

Fiche de poste – recrutement 2019
Chargé(e) de recherche de classe normale
du développement durable
CRCN

Institut français des sciences et technologies des transports,
de l'aménagement et des réseaux
(IFSTTAR)

Intitulé du poste :	Chargé(e) de recherche en « Sismologie de l'ingénieur»
Établissement :	IFSTTAR , http://www.ifsttar.fr/
Discipline(s) :	Sciences de la terre – géosciences, sciences pour l'ingénieur
Spécialité(s) :	Risque sismique, sismologie de l'ingénieur, parasismique
Structure de recherche :	Département « Géotechnique, Environnement, Risques naturels et Sciences de la Terre » (GERS), Laboratoire ISTerre
Localisation :	ISTerre – Campus Universitaire – Grenoble (38)
Contact(s) :	Philippe Guéguen, ISTerre, tél : (+0/33)4 76 63 54 88 mél : philippe.gueguen@univ-grenoble-alpes.fr Eric Gaume, directeur du département GERS tél : (+0/33)2 40 84 58 84, mél : eric.gaume@ifsttar.fr

Contexte

Acteur majeur de la recherche européenne sur la ville et les territoires, les transports et le génie civil, l'Ifsttar, l'Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux, est un établissement public à caractère scientifique et technologique. L'Ifsttar conduit des travaux de recherche finalisée et d'expertise dans les domaines des transports, des infrastructures, des risques naturels et de la ville pour améliorer les conditions de vie de nos concitoyens et plus largement favoriser un développement durable de nos sociétés. L'Ifsttar est organisé en cinq départements, structurés en laboratoires et unités mixtes de recherche.

Le département GERS a pour cœur d'activité les géosciences appliquées au génie civil et à l'aménagement (pour informations, ses thématiques prioritaires sont rappelées en annexe). Les principaux champs d'application des recherches et expertises développées au sein du département concernent la conception, la construction d'infrastructures durables, leur surveillance et auscultation, la maîtrise des risques naturels et des pollutions et la gestion de l'eau en villes. Les compétences mobilisées au sein du département GERS sont multiples : géotechnique, géologie, hydrologie, chimie environnementale, géophysique, sismologie et auscultation.

L'UMR ISTerre (CNRS/UGA/USMB/IRD/IFSTTAR) héberge certains des agents rattachés au département GERS. Cette UMR est parmi les plus importants laboratoires français en sciences de la terre. Les activités portent sur tout ce qui concerne les processus à l'origine de la formation de la terre et des reliefs, les processus géophysiques et géochimiques agissant dans et à la surface de la terre, et l'observation et la compréhension de leurs effets à toutes les échelles de temps et d'espace. En particulier, ISTerre développe des activités de

recherche sur la compréhension des processus sismiques à l'origine du mouvement du sol, sur la propagation et l'atténuation des ondes sismiques, et sur la réponse des sites, ces trois processus étant les ingrédients nécessaires à la prédiction du mouvement sismique qui définit l'alea sismique. Dans le cadre de cette activité, ISTERre héberge des services d'observation en sismologie, intégrés dans le dispositif national RESIF dont IFSTTAR est partenaire. ISTERre a en particulier la responsabilité du Réseau Accélérométrique Permanent RAP et du centre de données national RESIF-DC, interconnecté avec les centres européens partenaires de l'infrastructure européenne EPOS.

Le(la) lauréat(e) sera impliqué(e) dans des activités de recherche de l'IFSTTAR et d'ISTERre avec une composante principale fondée sur l'observation du mouvement du sol collecté par les grands réseaux nationaux et internationaux afin de mieux interpréter les ingrédients qui modifient et qui contrôlent le mouvement du sol. Cette activité sera étroitement liée à la définition de l'alea sismique et s'intégrera dans les grands projets nationaux et européens dans lesquels ISTERre est impliqué, et dans le projet de développement du département GERS d'IFSTTAR dans les domaines du risque sismique et du génie géotechnique.

Contenu du poste

Il est attendu du (de la) Chargé(e) de Recherche d'avoir une activité de production, d'encadrement, de participer à l'élaboration de programmes de recherche à différentes échelles (régionale, nationale, européenne, internationale). Le(la) Chargé(e) de Recherche 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 laboratoire, du département et de l'institut, et aux initiatives nationales et internationales en lien avec la sismologie expérimentale.

Les travaux de recherches porteront plus particulièrement sur la prédiction du mouvement sismique du sol, s'appuyant sur les données collectées par les réseaux nationaux et internationaux. Ce travail se fera en collaboration de proximité avec deux chercheurs d'IFSTTAR affectés à ISTERre, intégrés dans une équipe plus large composée essentiellement de sismologues et de géophysiciens, et à une échelle plus large, en collaboration avec d'autres chercheurs de l'IFSTTAR au sein de la sous-thématique « risque sismique » du département GERS, animée par Philippe Guéguen, chercheur à ISTERre.

Dans ce cadre, il/elle développera des projets de recherche innovants sur la prédiction du mouvement du sol, intégrant les processus liés aux effets de site, à la source des tremblements de terre, et à la propagation et l'atténuation des ondes dans la croûte terrestre. Sa recherche se fera en interaction avec les initiatives européennes portant sur ce sujet et dans lesquelles ISTERre est impliqué.

Le/la Chargé(e) de Recherche devra participer aussi au traitement et à la préparation des données, collectées par des réseaux permanents ou temporaires, travaillera en collaboration avec des modélisateurs et des expérimentateurs, sera en étroite connexion avec l'équipe en charge des réseaux d'observation (environ 6 personnes) et du centre de données national RESIF-DC hébergés à ISTERre (environ 3 personnes). Il/elle devra participer à la réflexion portant sur l'amélioration et le développement des dispositifs expérimentaux en étroite collaboration avec l'équipe technique, et intégrés dans le dispositif national RESIF.

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'institut)
- Rayonnement scientifique (membre de sociétés savantes, de comités éditoriaux, de comités scientifiques d'instituts, de colloques, de commissions de spécialistes).

Profil attendu

Le poste est ouvert aux titulaires d'un doctorat dans la discipline de la sismologie et plus spécifiquement dans la thématique de la sismologie de l'ingénieur, ou pouvoir justifier d'un niveau équivalent en particulier pour les candidat(e)s étrange(è)r(e)s (publications, participation à des projets, enseignement).

Le(la) candidat(e) devra avoir des connaissances et un fort attrait pour la sismologie expérimentale et le traitement de données. Afin d'amener une complémentarité de l'équipe en place sur Grenoble le candidat devra également avoir des bonnes connaissances en évaluation probabiliste de l'aléa sismique et/ou des connaissances en mécanique et dynamique des sols.

L'aptitude au travail en équipe et des qualités relationnelles sont un point essentiel.

Il est attendu du (de la) candidat(e) qu'il (elle) propose un projet pour le poste dans sa candidature et, pour cela, il lui est très fortement recommandé de contacter les personnes indiquées.

Annexe

Thématiques prioritaires de l'Ifsttar portées par le département GERS

Le département porte 4 axes de recherche prioritaires.

1. Ingénierie géotechnique

L'axe géotechnique se projette dans trois thématiques prioritaires, tout en réaffirmant l'importance de continuer à développer des compétences transverses fondamentales en géotechnique relatives à la caractérisation des sites, des ouvrages et des géo-matériaux.

- **1.1 - Conception des fondations, soutènements et ancrages**

Les innovations (renforcement des sols, réduction de l'emploi du béton projeté, pieux échangeurs thermiques, stockage souterrain de déchets etc.), la généralisation de nouveaux types de constructions (éoliennes par exemple), le perfectionnement des normes, conduisent régulièrement l'Ifsttar à s'impliquer dans des développements scientifiques et techniques pour mieux comprendre et mieux modéliser le comportement des ouvrages dans leur environnement et ainsi contribuer à établir les règles de dimensionnement des ouvrages géotechniques (fondations, soutènements, ancrages,...) ou parties d'ouvrages du génie civil en interaction avec le sol. L'Ifsttar souhaite consolider son statut d'organisme de référence pour la recherche et l'expertise dans le domaine des interactions entre les constructions et les terrains (sols et roches). De nouveaux travaux vont concerner : les fondations profondes, superficielles ou composites, et les ancrages et soutènements.

- **1.2 - Ouvrages en terre, terrassements et sols traités**

Le corpus des connaissances en terrassement et conception des ouvrages en terre doit être complété et adapté aux contraintes environnementales croissantes (raréfaction des ressources, vieillissement des ouvrages) et à de nouvelles applications potentielles des techniques routières (ferroviaire, confortement de digues). Le Département GERS va développer ses activités dans les années à venir autour des trois enjeux majeurs : 1) conception, durabilité et rénovation des ouvrages en terre, 2) évolution des techniques de terrassement pour une gestion durable des ressources, 3) valorisation de sols impropres par traitements de diverses natures (chaux, ciment, géo-polymères) et de matériaux (exploitation de déchets, sous-produits, boues de dragage).

- **1.3 - Conception et résilience des ouvrages sous sollicitation d'impact**

La maîtrise des risques rocheux et la résilience des ouvrages sous sollicitation d'impact pour la sécurisation des infrastructures, ou la construction à l'arrière de protections, nécessitent des progrès en matière de compréhension du comportement sous impact des ouvrages géotechniques de protection (merlons, galeries, crans, filets pare-blocs, etc.). Pour les problèmes dynamiques, les tests expérimentaux sont encore incontournables et l'Ifsttar dispose d'une panoplie exceptionnelle d'équipements (station de chute de blocs de Montagnole, catapulte hydraulique de forte capacité à Bron, centrifugeuse géotechnique à Nantes) pour faire progresser les connaissances et les techniques sur cette thématique.

2. Risques naturels

L'axe risques naturels regroupe actuellement les activités de recherche sur le risque sismique et le risque inondations pour des raisons de simplicité d'affichage. D'autres axes intègrent aussi des recherches rattachées à la thématique des risques naturels et anthropiques : risque rocheux, auscultation des digues et affouillements et érosions, détection de cavités souterraines. Des interactions devraient progressivement se développer entre ces thématiques (au moins sur l'aspect aléas naturels, outils de prévention et de cartographie...).

- **2.1 - Mouvement sismique pour l'ingénieur et réponse non-linéaire des sols**

La caractérisation du mouvement sismique est un enjeu majeur pour assurer la tenue des ouvrages de Génie civil aux agressions sismiques. Les travaux menés à l'IFSTTAR contribuent à l'amélioration des connaissances et de la modélisation numérique de la réponse des sols lors des séismes et donc des dégâts occasionnés (variabilité du mouvement, influence des non-linéarités, liquéfaction).

- **2.2 - Interactions sol-fondation-structure sous séismes et vulnérabilité des ouvrages**

L'interaction dynamique entre le sol et les ouvrages s'opère via les fondations (interaction sol-fondation-structure). La réponse sismique des constructions résulte des interactions complexes entre le sol, la fondation, les fondations voisines et l'ouvrage. L'analyse de la vulnérabilité des ouvrages doit donc tenir compte de ces interactions complexes. Ce sujet se situe à l'interface entre séismes, géo-mécanique et structures.

- **2.3 - Connaissance et prévision des crues soudaines**

Les inondations fluviales sont, en France et dans le monde, le type de catastrophes naturelles le plus destructeur. L'amélioration des outils de prévision fait partie des actions les plus pertinentes permettant de réduire leurs effets, en particulier pour les crues soudaines qui constituent un danger potentiel qui concerne tous les espaces urbanisés. Elles ont fait l'objet de recherches originales à l'IFSTTAR depuis une petite dizaine d'années, en complémentarité avec l'IRSTEA.

3. Villes et environnement

Cette thématique est essentiellement portée par le laboratoire Eau et Environnement qui est inséré dans un réseau de coopérations régionales et nationales actif, notamment au travers de l'ONEVU (Observatoire nantais des environnements urbains).

▪ **3.1 - Gestion de l'eau urbaine et adaptation aux changements globaux**

Cette thématique visera les objectifs suivants :

- progresser dans les modélisations intégrées des flux d'eau, de polluants (en particulier les métaux) et de chaleur aux échelles du quartier et de l'agglomération, et tester leurs applications opérationnelles,
- réaliser des bilans précis et complets des flux d'eau et de polluants afin d'optimiser les performances des ouvrages décentralisés de gestion des eaux pluviales, dans leurs différentes fonctions (stockage, infiltration, rétention de polluants),
- approfondir nos connaissances sur les phases porteuses de polluants métalliques et sur la dynamique de leurs transferts dans les systèmes urbains (notamment en provenance du compartiment atmosphérique),
- aborder les impacts de certains stress chimiques ou physiques (température, vitesse du courant, érosion, sédimentation...) sur l'état écologique de certains milieux aquatiques (rivières périurbaines), voire sur la santé humaine.

▪ **3.2 - Evaluation environnementale des sols urbains et matériaux recyclés**

L'explosion de l'agriculture urbaine et la demande sociétale d'espaces verts repositionnent le sol comme support de plantation. Par ailleurs, l'incitation à infiltrer les eaux urbaines ou à les utiliser pour l'arrosage ou le lavage ne va-elle pas conduire à une dégradation de la qualité des sols et potentiellement à celle des eaux souterraines ? Dans ce contexte, le département GERS (LEE) s'attache à répondre à trois enjeux : diagnostic de la pollution des sols à coût modéré intégrant l'hétérogénéité des sols urbains, préservation des sols et des eaux souterraines, valorisation de matériaux recyclés en vérifiant leur innocuité. Il est à l'initiative de la création d'un consortium régional en Pays de Loire sur les sols anthropisés urbains et son implication dans des réseaux nationaux et internationaux est en cours de consolidation.

4. Géophysique et évaluation non destructive

L'auscultation du proche sous-sol et l'évaluation non-destructive des structures de génie civil sont des thématiques connexes sur lesquelles l'Ifsttar continuera à s'investir, en faisant le lien avec d'autres travaux en évaluation non-destructive (monitoring des structures, etc.).

▪ **4.1 - Auscultation du proche sous-sol**

Les méthodes géophysiques sont actuellement très largement utilisées pour l'auscultation des terrains et le suivi de différents ouvrages de génie civil dans leur environnement (ouvrages en terre, fondation, environnement de la zone d'excavation des tunnels). L'IFSTTAR contribue à l'extension de leur champ d'application au travers de développements méthodologiques et matériels. Le développement des énergies marines renouvelables, entre autres, crée de nouveaux besoins de solutions d'auscultation adaptées et de nouvelles opportunités, auxquels il faudra répondre malgré la fragilisation potentielle de l'équipe.

▪ **4.2 - Evaluation non destructive des ouvrages de génie civil**

L'Ifsttar est positionné sur le créneau relativement original à l'échelle nationale du développement de méthodes d'évaluation non destructive pour la détection et la localisation de défauts dans les structures de génie civil élancées (câble, tirant, rail) et pour la caractérisation mécanique et physico-chimique du béton des ouvrages (couplage des techniques, obtention de gradients de propriétés, détection précoce d'endommagement), en très bonne cohérence avec ses champs d'expertise.