



Contrat Post-Doctoral de 24 mois

« Cartographie de concentrations de polluants sur un site industriel par apprentissage profond »



Unité : CERI Systèmes Numériques

Responsable hiérarchique : Christelle GARNIER – Antoine DUMAS

Nature de l'emploi : CDD 24 mois Contrat Post-Doctoral

Lieu de travail : IMT Nord Europe et Groupe TERA (Région Sud – Zone de l'étang de Berre)

Contexte :

Ecole sous tutelle du ministère en charge de l'économie et des finances, et école de l'Institut Mines Télécom, IMT Lille Douai, devenue IMT Nord Europe depuis le 1^{er} septembre 2021, a 3 missions principales : former des ingénieurs responsables aptes à résoudre les grandes problématiques du XXI^{ème} siècle ; mener des recherches débouchant sur des innovations à haute valeur ajoutée ; soutenir le développement des territoires notamment en facilitant l'innovation et les créations d'entreprises.

Localisée sur 2 sites principaux d'enseignement et de recherche, à Lille et à Douai, IMT Nord Europe s'appuie sur plus de 20000m² de laboratoire pour développer un enseignement de haut niveau et une recherche d'excellence dans les domaines suivants :

- Sciences et Technologies du Numérique
- Processus pour l'Industrie et les Services
- Energie et Environnement
- Matériaux et Procédés avancés appliqués aux polymères, composites et génie civil.

Pour plus de détails, consulter le site internet de l'Ecole : www.imt-nord-europe.fr

Groupe TERA (www.groupe-tera.com) est une SA à Conseil d'Administration au capital de 827 848,50 € immatriculée au RCS de Grenoble sous le numéro 789 680 485. L'entreprise est cotée sur le marché Euronext Growth depuis le 18 juillet 2019 (ALGTR). Cette PME possède 4 filiales : la SAS **TERA Environnement**, la SAS **TERA Sensor**, la SAS **TERA Contrôle** et la SELAS **Toxilabo** et le Groupe compte en août 2021, 120 salariés.

D'après les études scientifiques, la qualité de l'air a un impact important sur la santé. En France, on compte ainsi 42 000 morts prématurées chaque année liées aux particules. Aujourd'hui ce sujet constitue une source de préoccupation majeure dans la société. Pour mieux comprendre les sources d'émission, identifier les zones à concentrations excessives, entreprendre des actions ciblées et efficaces de remédiation, il est nécessaire de connaître l'évolution spatio-temporelle des concentrations d'espèces clés via le déploiement de réseaux de capteurs et le traitement des données qu'ils délivrent.

Dans le cadre du plan de relance visant à préserver l'emploi en Recherche et Développement (R&D), IMT Nord Europe et Groupe TERA recrutent pour répondre aux défis d'un projet collaboratif ayant pour objectif de développer un démonstrateur à taille réelle de la potentialité de la mesure sur un site industriel complexe alliant déploiement optimisé de capteurs et traitement en temps réel des données pour visualiser la dynamique temporelle à très fine résolution (moins d'une minute) et à haute résolution spatiale (moins de 50 mètres) des concentrations en PM (Particulate Matter). Pour ce faire, un partenariat sera établi avec un industriel de la zone industrielle de Fosse-Berre et l'AASQA de la région concernée ATMO SUD. Ce projet associe dans sa globalité des compétences pluridisciplinaires en mesures qualifiées des polluants de l'air, en déploiement de réseaux de capteurs à haute densité spatiale, en

élaboration d'algorithmes intelligents d'analyse des signaux et en traitement de données. Plusieurs post-doctorants et ingénieurs seront dédiés à ce projet d'envergure. Les missions associées à l'un des recrutements sont décrites plus en détail ci-dessous.

Le poste dépendra administrativement de la structure IMT et les travaux seront menés sous la responsabilité de l'équipe de Recherche de l'IMT pour un travail en collaboration étroite et directe avec groupe TERA.

Le poste est situé dans la région Sud, dans la zone de l'étang de Berre. Vous serez toutefois amené à vous déplacer sur les différents sites du Groupe et à l'IMT Nord Europe.

Missions :

Vous aurez en charge **la réalisation d'une cartographie permettant la spatialisation en temps quasi réel de la pollution à l'échelle d'une zone à risque**. Les principaux verrous scientifiques et technologiques sont i) l'identification des caractéristiques nécessaires au déploiement des capteurs (densité spatiale et fréquence temporelle d'échantillonnage), ii) l'optimisation de la résolution spatiale pour permettre une reconstruction juste et robuste des données, iii) le développement de méthodes de reconstruction des concentrations à partir des mesures réalisées en prenant en compte des variables exogènes.

Activités :

Les **principales actions** à conduire pour permettre l'établissement de cette cartographie des concentrations de polluants sur le site industriel choisi sont les suivantes :

- Définir une méthodologie permettant d'établir une stratégie de déploiement (définition des dynamiques spatiale et temporelle des capteurs) suivant l'objectif, l'échelle et le niveau de qualité de la cartographie. Ces travaux permettront ensuite d'optimiser le nombre et la répartition spatiale des capteurs / points de mesures en intégrant si besoin des point(s) de référence sur la zone géographique délimitée (via une ou des station(s) de mesures hautes performances),
- Développer des méthodes de reconstruction à partir de l'état de l'art (krigeage avec processus Gaussiens) et d'outils plus récents, comme l'apprentissage profond utilisant des architectures de réseaux de neurones. Il faudra prendre en compte la qualité des informations (incertitudes suivant capteurs) et l'intégration de données exogènes (météo, topologie...) pour améliorer la qualité de la cartographie.

Profil du candidat :

- Vous avez obtenu un doctorat en science des données, traitement du signal ou des images, intelligence artificielle, informatique ou mathématiques appliquées au cours des années 2019, 2020 ou 2021.
- Vous connaissez les méthodes d'apprentissage automatique, en particulier d'apprentissage profond, et/ou les méthodes d'interpolation spatio-temporelle (krigeage), éventuellement vous avez aussi des connaissances de base en sciences de l'environnement.
- Vous savez utiliser les outils actuels de science des données : langage Python et framework de deep learning (comme PyTorch, TensorFlow ou Keras).

Conditions :

Le poste est à pourvoir à compter du 01/12/2021 (pour une durée de 24 mois).

Renseignements et modalités de dépôt de candidature :

Pour tout renseignement sur le poste, merci de vous adresser à :

- IMT Nord Europe, CERI Systèmes Numériques; Christelle GARNIER ; christelle.garnier@imt-lille-douai.fr ; 03 20 33 55 16
- Groupe TERA, Antoine DUMAS, antoine.dumas@groupe-tera.com

Pour tout renseignement administratif, merci de vous adresser à la Direction des Ressources Humaines : jobs@imt-lille-douai.fr

Pour faire acte de candidature, merci de vous connecter sur notre plate-forme de recrutement via le lien suivant :

<https://institutminitelecom.recruitee.com/o/postdoctorante-cartographie-de-concentrations-de-polluants-sur-un-site-industriel-cdd-24-mois-a-imt-nord-europe>

Date limite de candidature : 30/09/2021