

**Post-doctorant ou Post-doctorante en Science des données – Apprentissages
pour la détection d'anomalie et défaut lors d'un procédé de soudage – CDD de
15 mois**

Mines Saint-Étienne, Henri Fayol Institute, LIMOS UMR 6158

Contexte

Mines Saint-Etienne est une Ecole de l'Institut Mines-Télécom (IMT), 1er groupe public d'écoles d'ingénieurs et de management de France. L'IMT est un EPSCP (grand établissement) sous la tutelle du Ministère de l'Économie, des Finances et de la Souveraineté Industrielle et Numérique.

L'École Nationale Supérieure des Mines de Saint-Étienne (Mines Saint-Etienne) est chargée de missions de formation, de recherche et d'innovation, de transfert vers l'industrie et de culture scientifique, technique et industrielle.

Mines Saint-Etienne représente : 2 200 élèves-ingénieurs et chercheurs en formation, 480 personnels, un budget consolidé de 46 M€, 3 sites sur le campus de Saint-Étienne (Région Auvergne Rhône-Alpes) d'environ 26 000 m², le campus Georges Charpak Provence à Gardanne (Région Sud) d'environ 20 000 m², 6 Unités de de recherche, 5 centres de formation et de recherche, un centre de culture scientifique technique et industrielle (La Rotonde) de premier plan national (> 40 000 visiteurs). Mines Saint-Etienne a des projets de développement sur Lyon, notamment sur le Campus Numérique de la région Auvergne-Rhône-Alpes et de nombreuses collaborations à l'international. Le classement du Times Higher Education (THE), nous place en 2021 au niveau mondial dans la gamme 301–400 dans le domaine de l'Engineering (6ème école d'ingénieurs en France et 1er établissement dans ses deux régions d'appartenance) ainsi que dans les domaines Computer Science (501-600) et Physical Sciences (601-800).

Dans le cadre d'une collaboration recherche établie entre BOSCH HCFR (elm.leblanc) et l'équipe GMI/Fayol des Mines de Saint-Etienne, les Mines de Saint-Etienne recrute un postdoctorant pour une durée de **15 mois** sur le thème de la *détection automatique d'anomalie ou de défaut de processus de soudage lors de la fabrication de ballons d'eau chaude sanitaire*. BOSCH HCFR (elm.leblanc) est une entreprise française spécialisée dans la construction de chaudières et de chauffe-eaux individuels à gaz ayant intégré en 1996, la Division Home Comfort du Groupe Bosch, leader européen des systèmes de chauffage et de production d'eau chaude, et une nouvelle ère commence.

Le poste contractuel est ouvert au sein de l'équipe Génie mathématique et industriel (GMI) de l'institut Henri Fayol qui développe ses activités de recherche au Laboratoire d'Informatique, de Modélisation et d'Optimisation des Systèmes (LIMOS) est une Unité Mixte de Recherche (UMR 6158) en informatique, et plus généralement en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC). Fondé en 2011, l'Institut Henri Fayol s'intéresse aux transformations actuelles à l'aune des transitions numérique, écologique et industrielle qui sont au cœur de l'efficacité, de la résilience et de la durabilité de l'industrie et des territoires du futur.

1) Profil du candidat

Le candidat devra être titulaire d'un Doctorant en Science des données ou apprentissage statistique - automatique (diplômé avant le 1 octobre 2023) ayant des compétences dans les domaines de l'apprentissage statistique, de l'apprentissage automatique (clustering – classification – optimisation), informatique.

2) Missions

Dans le soudage à l'arc électrique, les signaux de tension et de courant de l'arc captent la dynamique du processus. Il s'agit de chercher alors à détecter les anomalies de ces signaux qui indiquent des défauts de soudure. La difficulté sur

ce procédé vient du fait que très peu d'étiquettes sur la qualité ou l'état de la soudure sont associées à ces signaux. De plus, les caractéristiques des signaux et des anomalies sont différentes d'un procès à l'autre. Une première solution [1] a permis de proposer une méthode de détection des perçages, puis l'apprentissage non supervisé, permet de proposer une méthode générale pour la détection de séquences anormales de séries temporelles à partir des données brutes. Les résultats montrent que la méthode développée est applicable à différents signaux des différents procédés de soudage de BOSCH HCFR (elm.leblanc) et détecte différents types d'anomalies avec une précision élevée. [1] [2] [3]. Faisant suite à ces précédents travaux et de l'évolution du site de fabrication des ballons, il s'agit de contribuer à trois thèmes. Le premier thème concerne l'étude de la robustesse des méthodes de détection d'anomalie existantes afin d'établir un niveau de confiance dans la détection de l'anomalie liée au signal. Le second thème concerne le déploiement des méthodes de détection d'anomalie et d'identification sur les différents postes de soudure automatiques du site. Cette transférabilité des outils développés sera envisagée soit dans une approche directe (on teste et on évalue) ou soit en considérant en amont le signal. Enfin le 3eme thème envisagé concerne l'utilisation de méthodes de traitement d'image pour détecter la déviation entre des images sans défaut (de référence) et une nouvelle image présentant des défauts.

Mots clés : Apprentissage statistique - apprentissage automatique – classification et clustering- Apprentissage par transfert - généralisation - indice de confiance -

[1] MELAKHSOU, Abdallah Amine et BATTON-HUBERT, Mireille. *Welding monitoring and defect detection using probability density distribution and functional nonparametric kernel classifier. Journal of Intelligent Manufacturing, 2021, p. 1-13*

[2] MELAKHSOU, Abdallah Amine et BATTON-HUBERT, Mireille. *On welding defect detection and causalities between welding signals. In : 2021 IEEE 17th International Conference on Automation Science and Engineering (CASE). IEEE, 2021. p. 401-408.*

[3] MELAKHSOU, Abdallah Amine et BATTON-HUBERT, Mireille. *Study on welding signal in the manufacturing of hot water tanks. In : ENBIS 2021 Spring Meeting. 2021.*

3) Critères de sélection

Les critères principaux retenus sont (liste non-exhaustive):

- La qualité de la production scientifique : publications dans journaux indexés et conférences
- Expérience en recherche et contribution avec la production de déverbales
- Une expérience en industrie durant les travaux de thèses ou avant serait un plus.

4) Conditions de recrutement

- Les candidats doivent attester d'avoir le doctorat ou une qualification équivalente au diplôme national reconnu demandé.
- Le poste de contractuel est à pourvoir à Saint-Etienne (42) Campus of Mines Saint-Etienne.
- La durée du contrat est de **15 mois**.
- Date de prise de fonction souhaitée: **1^{er} novembre 2023**

La rémunération sera fixée selon le profil du candidat, en fonction des règles définies par le cadre de gestion de l'Institut Mines Télécom.

Catégorie II – Métier P – Post-doctorant selon le Cadre de gestion

5) Modalités de candidature

Les dossiers de candidature devront comprendre :

- Une lettre de candidature,
- Un curriculum vitae faisant état des activités d'enseignement, des travaux de recherche et, éventuellement, des relations avec le monde économique et industriel
- A la discrétion des candidats, des lettres de recommandation,
- La copie du doctorat (ou PhD),
- La copie d'une pièce d'identité.

Les dossiers de candidature sont à déposer sur la plateforme RECRUITEE **le 6 septembre 2023 au soir** au plus tard suivant ce lien :

<https://institutminestelem.com/recrutee.com/o/postdoctorant-ou-postdoctorante-en-science-des-donnees-apprentissages-pour-la-detection-danomalie-et-defaut-lors-dun-procede-de-soudage-cdd-de-15-mois>

Les candidats retenus pour une audition seront informés dans les plus brefs délais. Les interviews auront lieu **le 12 septembre 2023 après midi**.

Dans le cadre de sa politique Égalité, Diversité et Inclusion, l'École des Mines de Saint Etienne est un employeur soucieux de l'équité de traitement entre les candidatures.

Les postes offerts au recrutement sont ouverts à toutes et tous avec, sur demande, des aménagements pour les candidates et candidats en situation de handicap.

6) Information complémentaire

Pour toute information sur le post doctorat, contacter :

Pr. Mireille BATTON-HUBERT, Tel: +33 (0)4 77 42 00 93 mel, mireille.batton-hubert@emse.fr

Pour tout information administrative, contacter :

Julie JAFFRE – Gestionnaire RH

Tel + 33 (0)4 77 42 00 17 , Mel: julie.jaffre@emse.fr

Liens utiles :

<https://www.mines-stetienne.fr/>

<https://www.youtube.com/watch?v=QUeuC5iQiN0>

La protection de vos données :

<https://www.mines-stetienne.fr/wp-content/uploads/2018/12/Informations-des-candidats-sur-les-traitements-de-donn%C3%A9es-personnelles.pdf>