

# Post-Doc : Optimisation et Réduction des défauts par l'IA dans l'usine 5.0

**Type d'offre** : Ingénieur de recherche, post-doc

**Contexte** : Chaire industrielle Entreprise : ACOME

**Laboratoire de recherche** : L@bISEN Isen Yncrea Ouest

Durée : 24 mois

**Contrat** : CDD 12 mois renouvelable une fois

**Lieu de travail** : Antony

**Salaire** : Selon Expérience

**Spécialités** :

- Architecture de gestion des données, DevOps
- Analyse de données
- Intelligence Artificielle / Recherche Opérationnelle
- Simulation

**Possibilité d'heures d'enseignements.**

**Date limite de candidature souhaitée** : avant le 09/06/2024

**Avantages** :

- Mutuelle, Prévoyance
- Prise en charge des frais de transports en commun (50%)
- Carte Tickets Restaurant
- Avantages CSE (Comité Social et Économique)
- Aide au déménagement (Aide plafonnée à 1 500 €)
- Charte Télétravail en vigueur (22 jours par an)

**Contexte** :

Ce contrat se déroule dans le cadre d'une chaire industrielle créée en 2021 entre l'entreprise ACOME, leader européen dans la création des câbles, et le L@bisen le laboratoire de l'Ecole Supérieure de l'Electronique et du Numérique. Ce travail va être effectué par un/e post-doctorant/e, sur une période de de 24 mois, encadré par un enseignant-chercheur de l'ISEN Ouest.

*ACOME - Mortain*

A la fois leader et spécialiste sur les marchés des réseaux télécoms et infrastructures, des réseaux du bâtiment, de l'automobile et de l'embarqué, ACOME est aujourd'hui le 1er Groupe industriel coopératif Français produisant des câbles, des tubes et de la fibre optique sur le territoire national depuis 1932 et la 1ère SCOP de France (Société Coopérative et Participative) avec une forte dynamique internationale et des implantations en Chine, en Afrique du Nord et au Brésil.

[www.acome.fr](http://www.acome.fr)

*L@bISEN*

Yncrea Ouest est un Établissement d'Enseignement Supérieur Privé d'Intérêt Général (EESPIG) sous contrat

avec le ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche. L'Association Yncréa Ouest est membre d'Yncréa, premier pôle privé associatif d'écoles d'ingénieurs en France. Yncréa Ouest gère l'école d'ingénieurs ISEN Yncréa Ouest, implantée sur les villes de Brest, Caen, Nantes, Rennes et Paris / Antony. L'école forme des élèves ingénieurs dans les technologies du numérique et notamment les systèmes numériques embarqués, la robotique, l'énergie, les objets connectés (IoT), l'intelligence artificielle, le big data, l'environnement, le développement durable, les technologies marines et la cybersécurité.

Les activités de recherche de l'équipe d'accueil (VISION AD) sont centrées essentiellement sur le numérique et ses applications notamment celles dans l'Usine du futur, le campus connecté, le traitement des données et l'Intelligence Artificielle.

<https://isen-nantes.fr/recherche-4/>

### **Sujet :**

Dans le secteur industriel, les entreprises sont soumises à des demandes toujours plus fréquentes de nouvelles versions de leurs produits pour répondre aux besoins en perpétuel évolution du marché. L'industrie de la fabrication des câbles est particulièrement impactée par cette tendance de fond qui pousse les laboratoires de conception des nouveaux produits à fournir toujours plus de recettes des nouvelles fabrications en un temps réduit, en prenant en compte les normes imposées par les clients.

La problématique de la réduction des déchets de production est apparue comme importante à traiter à la fois pour les gains potentiels qui peuvent être envisagés, ainsi que pour sa proximité avec les problématiques de production. L'activité de production de l'entreprise concerne principalement la production de câbles pour différents secteurs industriels et notamment pour le secteur automobile. Il s'agit donc de fabrication de produits en long. Les procédés de fabrication pour ce genre de produits impliquent des flots continus de matières circulant dans et entre les machines. Des changements d'ordre de fabrication, des défauts de qualité des matières premières ou des conditions de production particulières produisent par exemple des produits ne pouvant être commercialisés qui sont alors des sources de coût pour l'entreprise.

Un deuxième aspect négatif, de plus en plus considéré dans le monde industriel, concerne l'impact environnemental en lien avec le traitement de ces produits finis ou semi-finis fabriqués mais immédiatement mis au rebus.

C'est pourquoi, les indicateurs de suivi en lien avec la gestion des déchets sont fréquemment contrôlés par les responsables de production et les ingénieurs qualité. La difficulté de cette analyse réside dans le fait que la fabrication des câbles combine plusieurs activités complexes de production effectuées par différentes machines dans plusieurs ateliers. Il y a donc un besoin de fournir un outil d'analyse intelligent de plusieurs sources de données sur l'ensemble du processus de production, qui puisse recommander automatiquement aux ingénieurs qualité les paramètres permettant de réduire les déchets au minimum.

Le développement de ces outils d'analyse pourrait nécessiter la conception de nouvelles approches de recherche, comme : l'analyse de journaux existants et d'identification automatiques des éléments pouvant amener à générer des déchets [1], le développement de méthodes prédictives (IA, Apprentissage Profond) pour l'estimation des quantités de déchets. D'autres approches peuvent utiliser des jumeaux numériques [2, 4] et l'apprentissage par renforcement pour virtuellement reproduire les conditions de l'usine et analyser l'impact des variations des paramètres de production. Enfin, les approches visant à optimiser l'ordonnancement des tâches, c'est-à-dire la planification des activités de production, dans le but de minimiser la quantité de déchets produits pourront être explorées [3].

Le travail à mener dans le cadre de ce post-doc va consister en trois phases :

- Une phase préliminaire, consiste à proposer une méthode innovante d'identification des causes principales de déchets en s'appuyant sur l'IA ou des méthodes analytiques,

- Une phase de développement qui consiste à analyser les données liées à un cas de ligne de production pour le secteur automobile et proposer des indicateurs de suivis pertinents aux équipes de production,
- Une troisième phase, dite d'industrialisation, va consister à construire la remontée automatique des journaux de production et des tableaux de bords de suivi à destination des équipes.

### Profil recherché :

Le candidat devra montrer une solide expertise dans un ou plusieurs des domaines suivants :

- Analyser des données et modéliser des problèmes d'optimisation
- Développer des applications et visualiser / extraire des données en Python
- Avoir des notions en : Théories des Graphes, Réseaux de Neurones, Apprentissage Profond (Deep Learning)
- Concevoir des jumeaux numériques en lien avec un partenaire industriel
- Maitriser le Français et l'Anglais
- Mener des recherches de haut niveau et à publier dans des conférences et des revues internationales à comité de lecture.

Une expérience industrielle est un plus.

### Procédure de recrutement :

Le contrat à durée déterminée de 24 mois est à pourvoir dès que possible. Les candidats doivent fournir un dossier de candidature composé de :

1. Une lettre de motivation manuscrite,
2. Un curriculum vitae (2 pages max)
3. Une notice individuelle ou un CV détaillé.
4. Une liste de références ou lettres de recommandations

Les 3 ou 4 meilleurs profils seront invités à faire un exposé de 20 minutes qui sera suivi d'une séance de questions devant la commission de spécialistes.

### Contacts :

Sylvain Lefebvre – [sylvain.lefebvre@isen-ouest.yncrea.fr](mailto:sylvain.lefebvre@isen-ouest.yncrea.fr)

Michael Lecointre Michael - [michael.lecointre@acome.fr](mailto:michael.lecointre@acome.fr)

Pascal Tremblay - [pascal.tremblay@acome.fr](mailto:pascal.tremblay@acome.fr)

### Références

[1] Duong, L. T., Trave-Massuyes, L., Subias, A., & Roa, N. B. (2021). Assessing product quality from the production process logs. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 117, 1615-1631.

[2] Howard, D. A., Ma, Z., & Jørgensen, B. N. (2021). Digital Twin Framework for Industrial Production Processes. *Energy Informatics*, 4(Suppl. 1), P9.

[3] Le Hesran, C., Ladier, A. L., Botta-Genoulaz, V., & Laforest, V. (2019). Operations scheduling for waste minimization: A review. *Journal of cleaner production*, 206, 211-226.

[4] Botín-Sanabria, D. M., Mihaita, A. S., Peimbert-García, R. E., Ramírez-Moreno, M. A., Ramírez-Mendoza, R. A., & Lozoya-Santos, J. D. J. (2022). Digital twin technology challenges and applications: A comprehensive review. *Remote Sensing*, 14(6), 1335.