

## Offre : Thèse CIFRE « Jumeau Numérique collaboratif pour la Maintenance 4.0 »

SPIE Industrie est intégrateur de solutions et de services aux industriels, et emploie plus de 3 300 personnes sur le territoire français. L'entreprise est donc directement impactée par les évolutions liées à l'Industrie 4.0.

Les activités de maintenance n'échappent pas à l'évolution due à la transition numérique et au 4.0. Or, l'organisation de cette maintenance 4.0 devient complexe puisqu'elle doit intégrer des types d'intervention divers qui font appel à des outils et des méthodes variés et innovants. Dans cette évolution, le jumeau numérique peut trouver une place prépondérante, car c'est dans ce domaine que l'on en retrouve le plus d'application. A l'heure actuelle, les perspectives de maîtriser l'équipement et d'anticiper les défaillances génèrent des intérêts financiers importants pour les entreprises. En effet, le jumeau numérique permet non seulement de piloter les machines à distance mais aussi d'anticiper leurs pannes avant qu'elles n'arrivent. On élimine ainsi les temps d'arrêt imprévus, on réduit les coûts de maintenance, on optimise la fiabilité des équipements et on en allonge la durée de vie.

Cependant, le jumeau numérique opère également de grandes transformations dans l'organisation des entreprises. En effet, l'interopérabilité du virtuel et du réel modifie la hiérarchie des savoir-faire et implique davantage de collaboration entre toutes les équipes (développeurs, commerciaux, opérateurs de maintenance, assureurs...). Ces révolutions majeures pour l'industrie posent donc la question de la place de l'humain dans ces systèmes. Il est important que ces nouvelles technologies ne remplacent pas l'humain, mais augmentent ses capacités pour contrôler des systèmes plus complexes et dynamiques. Ainsi Fantini et al. (2018)<sup>1</sup> relèvent certains défis :

- Identifier le rôle de l'humain dans l'analyse et la résolution de problèmes pour des situations habituelles et nouvelles en tenant compte de ses compétences et de ses connaissances ;
- Mieux comprendre la coopération entre humains et ces nouvelles technologies.

Dans ce contexte, SPIE souhaite anticiper aussi bien les aspects scientifiques que les aspects humains par l'intermédiaire d'une thèse CIFRE. L'objectif est ainsi de passer d'une vision techno-centrée classique à une vision centrée sur l'Homme. L'objectif général de cette thèse est de comprendre les transformations expérimentées par SPIE, notamment au niveau des services de maintenance, avec l'arrivée de la maintenance prédictive aux niveaux individuel, des équipes et organisationnel. Pour y répondre, le but est de proposer une méthodologie de déploiement d'un jumeau numérique collaboratif adapté aux différents usages de SPIE liés à la maintenance. L'originalité de cette approche est qu'elle sera centrée sur la collaboration entre l'humain et le système à travers la définition des usages appropriés et adaptables à l'opérateur. SPIE s'appuiera donc sur l'expertise du Lab-STICC (UMR 6285) qui possède une double compétence couvrant l'ensemble des domaines techniques liées à l'industrie du futur et au jumeau numérique, mais également les problématiques psycho-ergonomiques en lien avec l'interaction humain-système.

De par la nature transverse du domaine ciblé, le travail à réaliser doit inclure différents aspects qui demanderont au candidat, de profil BAC+5, de développer des compétences variées. En effet, ce travail de recherche inclut tout d'abord une dimension technique car il nécessite au préalable de collecter un certain nombre de données concernant l'activité de maintenance de SPIE et son organisation. Cela

---

<sup>1</sup> Fantini P., Pinzone M., Taisch M. (2018). *Placing the operator at the centre of Industry 4.0 design: Modelling and assessing human activities within cyber-physical systems*, Computers & Industrial Engineering, 2018.

demande des compétences autour des outils et méthodes de la maintenance et de pouvoir dialoguer aussi bien avec les *data scientists* que les techniciens et responsable maintenance. Le deuxième aspect comporte le développement d'Interfaces Humain Système adaptées aux besoins recueillis et favorisant l'acceptabilité ; il requiert des compétences en ergonomie et psychologie cognitive. En fonction du profil du candidat, celui-ci pourra être formé à l'un ou l'autre de ces aspects. Enfin, la mise en œuvre et le déploiement des outils proposés seront sous-traités à un étudiant stagiaire ingénieur en Génie Industriel qui sera encadré directement par le doctorant.

Le doctorant sera localisé sur le site de Saint-Herblain (Nantes) avec des déplacements ponctuels sur les différents sites SPIE et des déplacements réguliers au Lab-STICC (Lorient).

Pour candidater, merci d'envoyer CV et lettre de motivation à : [millan.jamois@spie.com](mailto:millan.jamois@spie.com)

Planning prévisionnel :

- Date limite de réception des candidatures : 31/05
- Audition des candidats : le 11/06