

# Proposition de thèse

## *dans le cadre d'un financement FUI*

**Titre :** Pilotage basé connaissances des performances opérationnelles des systèmes de production

**Encadrement :** Marc ZOLGHADRI (Pr.), [marc.zolghadri@supmeca.fr](mailto:marc.zolghadri@supmeca.fr)  
Sid-Ali ADDOUCHE (MCF), [addouche@iut.univ-paris8.fr](mailto:addouche@iut.univ-paris8.fr)  
Thierno DIALLO (MCF), [thierno.diallo@supmeca.fr](mailto:thierno.diallo@supmeca.fr)

**Laboratoire d'accueil :** Laboratoire QUARTZ (EA 7393)

**Financement de la thèse :** Projet FUI EUGENE (23<sup>ème</sup> appel à projets)

**Date de début de thèse :** Octobre/Novembre 2017

**Mots clés :** Usine du futur, Lignes de production automatisées, Système de supervision, Diagnostic en temps réel, Maintien en condition opérationnelle, Maintenance proactive, Exploitation & Reconfiguration dynamique, Réseaux Bayésiens.

### **Contexte**

L'instrumentalisation croissante des systèmes de production grâce à la présence de nombreux capteurs, de moyens de mesure et de contrôle intégrés offre de nouvelles possibilités de pilotage des machines de production. L'exploitation des opportunités offertes par cette instrumentalisation se heurte cependant aux défis liés à l'hétérogénéité des lignes de production, à la forte interdépendance entre les différents systèmes impliqués et la gestion d'une quantité de plus en plus importante de données. Le projet EUGENE ambitionne de contribuer à relever ces défis pour des lignes de production manufacturière. Il se propose, entre autres, de développer une plateforme de supervision adaptée à la diversité des lignes de production de l'industrie manufacturière des secteurs cosmétique, agroalimentaire et pharmaceutique.

### **Objet de la thèse**

La plateforme de supervision doit permettre de relever les taux de rendement des lignes de production de manière automatisée/semi-automatisée et proactive. Elle s'orientera en partie vers le pilotage par la performance des lignes de production notamment via des indicateurs de performances clés comme le TRS (Taux de Rendement Synthétique). C'est dans ce contexte que s'inscrit le sujet de thèse. Le cadre de recherche se limitera, d'une part, au développement d'une technique de modélisation (1) mixte structure/fonction et (2) multi-niveaux d'un équipement ou de toute une installation dans la chaîne de production. Une telle modélisation doit permettre d'identifier à la fois les fonctions clés et les éléments physiques constitutifs requis pour le pilotage par performance. L'objectif étant de conduire, le plus rapidement possible, l'installation à son niveau de productivité visé. D'autre part, le travail de thèse se penchera sur le moyen d'inférer des préconisations d'actions sur l'installation et son environnement à même de redresser et d'améliorer les indicateurs clés comme le TRS.

## Articulation du travail de thèse

Le travail de thèse portera sur deux aspects :

### 1. Modélisation mixte et multi-niveaux

- Modélisation multi-niveaux des lignes de production (physique et fonctionnelle).
- Modélisation du système de pilotage des lignes (processus de réalisation et de soutien) par une approche à base de réseaux (corrélations, causalités, cooccurrences, ...). Les modèles graphiques probabilistes sont privilégiés.

### 2. Génération de préconisations d'actions (de pilotage)

- Développement d'algorithmes de capitalisation et de raisonnement pour le diagnostic en ligne. Ce travail devra préciser les paramètres pertinents pour les différents algorithmes développés.
- Développement d'un outil de prédiction en continu du TRS pour identifier les tendances de la performance, de la qualité et de la disponibilité des lignes de production. En fonction des modes de performance, l'outil devra produire en continu des préconisations d'actions afin de garantir le retour au plus vite aux performances visées.

## Connaissances/Compétences recherchées

- Pilotage des systèmes de production et systèmes d'information associés (MES, Supervision, GMAO, ...)
- Modélisation et simulation des systèmes de production
- Esprit d'analyse et de synthèse, capacité d'abstraction et autonomie
- Maîtrise de l'anglais (écrit et oral) et facilité de rédaction

La connaissance des réseaux Bayésiens et du langage R serait très appréciée. Les travaux de thèse mèneront vers le développement des algorithmes et leurs tests, des connaissances et/ou aptitudes à la programmation seront demandées.

## Candidature

Le dossier de candidature est à envoyer avant le 20 juin 2017 par courriel aux contacts ci-dessous. Le dossier doit inclure :

- Curriculum vitæ
- Lettre de motivation
- Relevés de notes et classement des 2 dernières années de formation
- Résumé du stage de Master ou du projet de fin d'études
- Lettres de recommandations

## Audition

- Une présélection sera effectuée à l'issue de la clôture des candidatures et les invitations aux auditions seront envoyées au plus tard le 22 juin 2017.
- Les auditions se feront le 26 juin 2017 à Supméca, Saint-Ouen. Si justifié, une visioconférence est possible pour l'audition.

## Contacts

- Sid-Ali ADDOUCHE : [addouche@iut.univ-paris8.fr](mailto:addouche@iut.univ-paris8.fr)
- Thierno DIALLO : [thierno.diallo@supmeca.fr](mailto:thierno.diallo@supmeca.fr)
- Marc ZOLGHADRI : [marc.zolghadri@supmeca.fr](mailto:marc.zolghadri@supmeca.fr)