

Sujet de stage TFE / Master-Recherche

Intégration d'indicateurs de consommation d'énergie et d'impacts environnementaux dans la simulation des flux de production, pour l'industrie 4.0

Lieu Stage et encadrement industriel: INOPROD, www.inoprod.com

Encadrement Recherche: Dr. Damien Lamy, FAYOL-GMI, Mines Saint-Etienne, damien.lamy@emse.fr

Prof. X. Boucher, FAYOL-GEO, Mines Saint-Etienne, boucher@emse.fr

Durée : 6 mois, période de démarrage : mars/avril 2021

Mots clés: Industrie 4.0, Simulation des impacts environnementaux en production, Consommation d'énergie en production, DigitalTwin

Description L'objectif global de ce travail de recherche est de contribuer à l'intégration de d'indicateurs et d'aide à la décision concernant l'évaluation de la consommation énergétique et plus largement des impacts environnementaux au sein de méthodes et outils de simulation des flux de production. L'entreprise INOPROD utilise les DigitalTwin et la simulation de flux industriels, notamment pour fournir une aide à la décision à ses clients industriels en matière d'optimisation et amélioration des performances industrielles ou bien de conception/adaptation des systèmes de production à l'évolution des demandes du marché à plus ou moins long terme. L'objectif de ce stage de Master est donc d'intégrer dans ces aides à la décision (et donc dans les outils et méthodes de simulation) les facteurs de performance liées à la consommation énergétique et à certains impacts environnementaux clés. D'un point de vue scientifique, ce travail se situe dans le champ de l'industrie 4.0, avec l'enjeu de doter les Digital Twin de capacités d'évaluation environnementale.

Le Master est développé dans le cadre d'un projet collaboratif de recherche Franco-Allemand sur la flexibilité et la reconfigurabilité des systèmes industriels (RDS2 production). Il se déroule sur le site de l'entreprise INOPROD spécialisée en organisation et performance industrielle, grâce une collaboration forte avec l'institut Mines Saint-Etienne/Fayol durant l'ensemble du stage.

Le projet est structuré par les objectifs suivants :

- État de l'art scientifique concernant l'intégration des facteurs énergétiques et environnementaux dans les méthodes et techniques de simulation des systèmes de production manufacturiers, complété par un état de l'art technologique sur leur prise en compte dans les outils de simulation des flux.
- Caractérisation du besoin perçu par INOPROD et par ces clients et constitution d'une ou deux étude de cas exemples. L'analyse du besoin visera à comprendre au sein de quelles situations décisionnelles les facteurs énergétiques et environnementaux doivent être considérés, en identifiant pour ces situations les indicateurs décisionnels attendus et les leviers de performance utiles à la décision.
- Contribution à la bonne intégration des facteurs énergétiques et environnementaux au sein des méthodes de simulation basées sur les Digital Twin. Cette contribution ciblera uniquement l'une des situations décisionnelles identifiées précédemment et cherchera à apporter les éléments suivant : (1) déterminer les indicateurs utiles pour les décideurs industriels ; (2) Développer l'intégration de ces indicateurs et mesures de performance associées au sein du Digital Twin ; (3) développement d'une première brique de solution logicielle pour l'aide à la décision ciblée, apportant une première preuve de concept à l'intégration proposée.
- Expérimentations de cette solution et analyse des résultats, sur un premier cas industriel INOPROD.

Profil de l'étudiant: Etudiant en Master 2 avec une orientation recherche dans le domaine des systèmes de production, issu d'un cursus d'école d'ingénieur ou bien d'université, en lien aux systèmes industriels, systèmes de production, génie industriel. Une culture et première formation dans le domaine des facteurs énergétiques et environnementaux en production serait appréciées :

- Systèmes de production : Indicateurs de performance, Modélisation des systèmes de production (SP), Simulation des SP (notamment simulation à événements discrets), DigitalTwin, Aide à la décision en production
- Impacts environnementaux : mesure/maîtrise de la consommation énergétique en production, Impacts environnementaux en production, indicateurs environnementaux.

Candidatures:

- À transmettre à Damien Lamy (damien.lamy@emse.fr) sous format électronique
- Curriculum Vitae / Relevé des notes obtenues en Master I et Master II / Lettre de Motivation
- Un entretien aura lieu avec l'entreprise INOPROD en complément.