

## **Proposition de thèse**

Laboratoire : GREAH à l'Université du Havre

L'encadrement de la thèse sera assuré par D. Lefebvre (GREAH) et E. Leclercq (GREAH).

Début : 1<sup>er</sup> octobre 2017

Mots clés : logistique, risques, commande, ordonnancement, optimisation, systèmes à événements discrets, réseaux de Petri

### **Ordonnancement Robuste pour la logistique par réseaux de PEtri et Commande prédictive**

L'usine du future imaginée au lendemain de la 4<sup>ème</sup> révolution industrielle répartit l'intelligence non seulement dans les équipements servant à la production mais aussi dans les produits réalisés, transformés et transportés. Cette nouvelle dimension de l'intelligence distribuée correspond à une rupture technologique nécessitant de nouvelles méthodes pour le traitement de l'information et la prise de décision dans les systèmes cyber-physiques. Elle doit conduire à de meilleures performances, en particulier en environnement incertain et en présence de risques susceptibles d'entraîner l'indisponibilité des systèmes. Cette révolution impacte les domaines de la production, des services et du transport, c'est pourquoi elle représente un enjeu majeur pour les systèmes logistiques.

Cet enjeu est au cœur du sujet proposé. Celui-ci étudiera des formalismes et des méthodes pour répartir les mécanismes de prise de décision dans les systèmes, les produits et leur environnement. Un effort de modélisation sera d'abord nécessaire, puis des stratégies de commande robuste et distribuée seront élaborées. Plus précisément, les problèmes d'ordonnancement robuste seront étudiés. *Il s'agit d'élaborer des stratégies de commande pour les systèmes à événements discrets qui visent à minimiser une fonction coût en allouant de manière optimale un nombre limité de ressources.* Ce problème d'une complexité non polynomiale reste aujourd'hui ouvert et mobilise une large communauté dans les disciplines relevant de l'informatique, l'automatique et la recherche opérationnelle. Lorsque l'environnement est incertain, que la disponibilité des ressources évolue dans le temps et que des événements non commandés surviennent de manière aléatoire, le problème se complique encore et nécessite le développement de commandes réactives et supervisées qui s'adaptent aux changements de l'environnement et intègrent les risques dans la prise de décision.

La thèse s'appuiera sur les travaux développés par l'équipe CSFS du GREAH à base de réseaux de Petri temporisés et de commande prédictive. Ces choix sont motivés car les réseaux de Petri offrent un cadre de modélisation modulaire et évolutif qui s'adapte à de nombreuses situations. Cet outil bénéficie également d'un formalisme mathématique sous-jacent structuré et performant. D'autre part la commande prédictive est particulièrement adaptée aux problèmes de commande sous contraintes en présence de perturbations et d'aléas. Le prédicteur associé à la commande évalue à chaque instant les changements potentiels de l'environnement. Son domaine d'application privilégié est celui de la logistique mais les contributions attendues doivent pouvoir bénéficier également à de nombreux systèmes de production ou de service en environnement incertain

Le candidat doit être issu d'une formation bac+5 (en master ou école d'ingénieur) dans le domaine de l'automatique. Une spécialisation en SED et en commande des systèmes serait appréciée. De solides connaissances en mathématiques, méthodes numériques et programmation scientifique doivent compléter les compétences requises.

**Les candidatures comportant cv, relevé de notes des 2 dernières années et lettre de motivation doivent être adressées à :**

[dimitri.lefebvre@univ-lehavre.fr](mailto:dimitri.lefebvre@univ-lehavre.fr)

[leclerce@univ-lehavre.fr](mailto:leclerce@univ-lehavre.fr)

**Date limite de candidature : 1 juin 2017**