

# **Développement d'un jumeau numérique pour la flexibiliser la gestion d'un atelier de traitement de surface**

**Safia Nassima Yelles Chaouche, Éric Villeneuve, Laura Laguna Salvado, Christophe Merlo**

**Univ.Bordeaux, ESTIA-Institute of Technology, EstiaR, F-64210 Bidart, France**

## **Résumé :**

Dans le domaine de l'aéronautique, les ateliers de traitement de surface constituent une étape importante dans la production de pièces aéronautiques. Ces ateliers sont des systèmes complexes soumis à de fortes contraintes techniques, organisationnelles et humaines comme la variabilité des demandes client ou encore la dépendance à l'expertise humaine, ce qui rend la planification et l'organisation des activités difficiles à maîtriser et limite la visibilité sur les états futurs de l'atelier. Dans ce contexte, l'amélioration de la flexibilité de l'atelier apparaît comme un enjeu important pour soutenir la prise de décision pour piloter la production à un niveau tactique.

Cette thèse menée en collaboration avec une entreprise de traitement de surface et de peinture de pièces aéronautiques vise à concevoir et développer un jumeau numérique de l'atelier comme outil d'aide à la décision. L'objectif est de mieux anticiper le fonctionnement futur de l'atelier et d'évaluer différentes stratégies de gestion en mettant l'accent sur la planification des activités et l'analyse de différents scénarios opérationnels selon les demandes des clients.

À l'heure actuelle, la planification de l'atelier repose principalement sur l'expertise humaine ce qui limite la formalisation des connaissances et peut engendrer des pertes de temps et des dysfonctionnements. Afin de répondre à cette problématique, nous proposons d'utiliser une modélisation multi-agents et holonique de l'atelier comme base du jumeau numérique. Cette approche permet de représenter la structure hiérarchique du système, les différents niveaux de responsabilités ainsi que les interactions entre les ressources, les pièces et les différents responsables.

Le modèle proposé vise à simuler le fonctionnement de l'atelier en intégrant les flux de pièces étudiées, la disponibilité des ressources et les contraintes de production. Au niveau tactique, le jumeau numérique doit être utilisé pour explorer différents états futurs possibles de l'atelier, anticiper les fluctuations de la charge et comparer plusieurs scénarios opérationnels de planification des ressources.

L'analyse comparative de ces scénarios s'appuiera sur des indicateurs de performance (KPI), adaptés aux objectifs de l'atelier et identifiés avec l'aide des utilisateurs du futur système, afin de fournir aux responsables concernés un outil d'aide à la décision pour l'évaluation des différents scénarios de planification