

# Étude d'un système d'aide à la traçabilité et au diagnostic par l'hybridation des données technologiques et des connaissances humaines

Adama Arama <sup>1</sup>, Eric Villeneuve <sup>1</sup>, Laura Laguna Savaldo <sup>1</sup>, Christophe Merlo <sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Univ. Bordeaux, ESTIA Institute of Technology; F-64210 Bidart, France.

e-mail: a.arama@estia.fr, e-mail: l.lagunasavaldo@estia.fr, e.villeneuve@estia.fr

<sup>2</sup>Univ. Bordeaux, ESTIA Institute of Technology, IMS, UMR 5218; F-64210 Bidart, France.

e-mail: c.merlo@estia.fr

## Résumé:

Dans le cadre de l'industrie 4.0, les Systèmes de Production Cyber-Physiques (CPPS) sont au cœur de nombreuses perspectives de recherche. Les CPPS ont la capacité de fournir de nouvelles connaissances en ajoutant des composants issus de l'IoT (Internet of things) et des systèmes informatiques sur les procédés de production. Ainsi, l'industrie devient un système global interconnecté dans lequel les capteurs, les machines, les systèmes d'informations et les produits communiquent en permanence. Toutefois, malgré le développement et l'application de ces nouvelles solutions numériques dans l'industrie de production, l'opérateur humain reste essentiel dans la chaîne de production mais surtout dans le processus de suivi et du pilotage de la production. Dans ce contexte, certaines activités, comme la gestion de la dérive dans le contexte des systèmes de production continue (chimie, cimenterie, aciérie...), sont difficile à maîtriser pour les opérateurs. Elles nécessitent non seulement de l'expérience mais aussi d'un outil d'aide à la décision (ou Decision Support System - DSS). Dans ce contexte, cette présentation et la suite de ma thèse se focaliseront sur le diagnostic de la dérive (*i.e.* un écart évolutif constatée par rapport à des valeurs de paramètres) dans le processus de pilotage de la production.

En effet, dans les CPPS, garantir la qualité du produit fini nécessite de prendre en compte une quantité importante de données provenant du système physique, du système d'information et du système décisionnel. Ce processus décisionnel du diagnostic de la dérive doit donc être outillée par un système d'aide à la décision. Une nouvelle approche d'aide à la décision pour le diagnostic de la dérive a été proposée. Cette approche multi-modèle, est basée sur des algorithmes du Machine Learning (ML), un modèle basé sur les connaissances expertes afin d'intégrer les expériences humaines et un modèle basé sur les données historiques des capteurs. Lorsqu'une dérive se produit, le DSS proposé à pour but d'aider l'opérateur à déterminer les causes de la dérive et de lui suggérer les actions correctives requises. Cette présentation s'articulera principalement au tour de trois points: une (i) proposition de modélisation de CPPS afin de mieux comprendre son fonctionnement; une (ii) proposition d'une approche de DSS pour le diagnostic de la dérive; une (iii) proposition pour l'implémentation de cette approche.

**Mots clés:** Systèmes de production cyber-physiques, Concept de dérive, Diagnostic, Aide à la décision.