

---

# Digital Twins for Cyber-Physical Systems

Alexandre Philippot<sup>\*1</sup>, Patrice Leclaire<sup>2</sup>, and Sébastien Henry<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centre de Recherche en Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication – Université de Reims - Champagne Ardenne : EA3804 – France

<sup>2</sup>ISAE-Supméca Institut Supérieur de Mécanique de Paris – Laboratoire QUARTZ EA 7393 - SUPMECA Paris, 3 rue Fernand Hainaut, 93400 Saint Ouen, France – France

<sup>3</sup>Institut National des Sciences Appliquées de Lyon – Institut National des Sciences Appliquées, Université de Lyon – France

## Résumé

Le jumeau numérique, clone virtuel d'un système physique, est considéré comme une technologie clé et de rupture dans l'industrie du futur. Il est vu comme un outil de pilotage des Systèmes Cyber-Physique de Production (SCPP) et doit permettre en théorie d'améliorer la mise en service, la maintenance prédictive et l'optimisation du système de production 4.0. Actuellement, l'automaticien exploite de façon relativement empirique des modèles de simulation de Parties Opératives pour la mise en service virtuelle et la réalisation de différents scenarii de tests afin de vérifier/corriger la partie commande et ainsi gagner du temps lors de la mise en service réelle. Les producticiens, pour leur part, utilisent des modèles numériques pour la simulation de flux, pour évaluer des scénarios de prises de décision (séquencement des opérations, reconfiguration, impact des aléas...). Ces modèles de simulation restent donc aujourd'hui cantonnés d'une part aux activités de test de la partie commande, et d'autre part, au dimensionnement et reconfiguration des installations et ne sont que très peu utilisés durant la phase d'exploitation des SCPP. Le projet ANR DT4CPS (Digital Twins for Cyber-Physical Systems) vise à fédérer et enrichir les modèles de simulation utilisés par les automaticiens et les producticiens dans la phase de conception, pour en faire un jumeau numérique. En assurant une cohérence avec le système physique tout au long du cycle de vie (exploitation et amélioration en particulier), ce jumeau numérique doit permettre d'améliorer la mise en service des SCPP, de type systèmes manufacturiers reconfigurables, et devenir un outil d'aide à la décision durant la phase d'exploitation. Le projet DT4CPS vise à lever plusieurs verrous scientifiques (commande et pilotage des SCPP), méthodologiques (quels méthodes et outils pour les automaticiens/producticiens/exploitants 4.0 ?), techniques (interopérabilité des systèmes d'informations) et humains.

---

\*Intervenant