

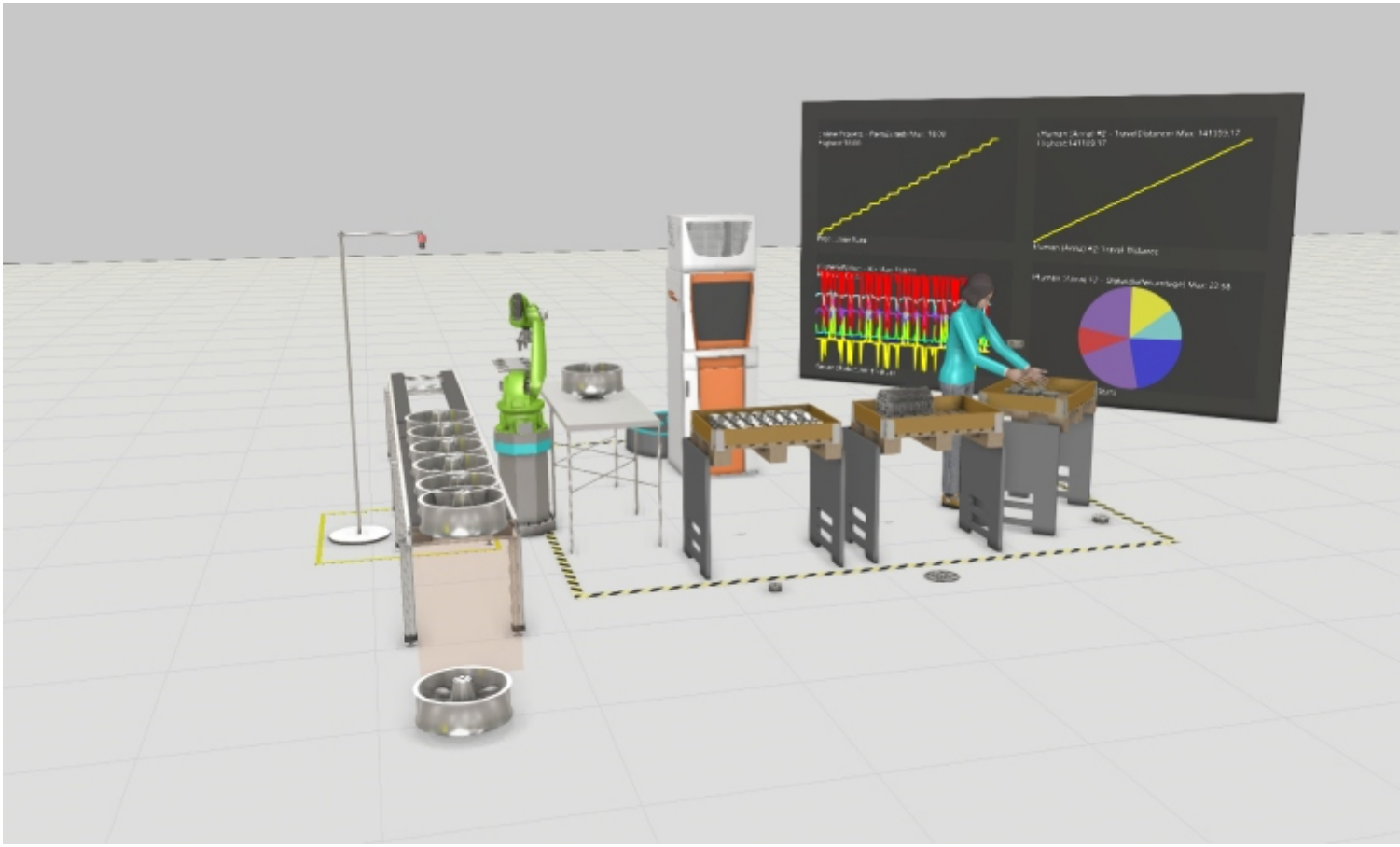
Jumeau numérique : simuler pour mieux décider

20 novembre 2026, 16:00

Véronique Dossogne

Deux cas concrets du projet IRI4WAL montrent comment anticiper les problèmes avant la mise en service

Modifier une ligne de production, connecter une application ou préparer une mise en service comporte des risques. Une règle de commande qui semble cohérente sur le papier peut perturber toute une ligne. Dans le projet IRI4WAL, Sirris a utilisé un jumeau numérique pour anticiper ces interactions. L’objectif : tester différentes solutions en simulation et mieux préparer leur déploiement sur les équipements réels.



Cellule d’assemblage avec cobot - Source : Visual Components

IRI4WAL : relocaliser une production de capteurs en Wallonie

Industrial Reshoring Initiative for Wallonia, IRI4WAL, est un projet d’innovation technologique. Il bénéficie du soutien et du financement du Gouvernement wallon, dans le cadre de la Stratégie régionale de spécialisation intelligente (S3).

Le projet vise à relocaliser une ligne de fabrication de capteurs destinés à l’industrie 4.0 en Wallonie. Son ambition est de renforcer la souveraineté industrielle en développant une capacité locale de production et d’innovation.

Le projet réunit notamment I-care, une entreprise montoise spécialisée dans la maintenance prédictive et la surveillance des équipements industriels, ainsi qu’Industrie et Développement (ID). I-care pilote le développement de la ligne de production et définit les besoins industriels liés aux capteurs, tandis qu’ID apporte son expertise en robotique et en cobotique.

Dans ce contexte, Sirris s’est concentré sur deux défis liés à la mise en service :

- Valider une application de suivi de performance à partir de données de traçabilité
- Tester les règles de pilotage d’un convoyeur équipé d’une zone tampon

Dans les deux cas, le jumeau numérique permet d’examiner le fonctionnement d’une solution avant son déploiement sur la ligne réelle.

Pourquoi tester avant d’intervenir sur la ligne ?

Une spécification décrit le comportement attendu d’un système. Elle ne permet pas toujours d’anticiper les effets d’un ralentissement, d’un défaut, d’un arrêt ou encore d’un changement de mode de fonctionnement.

Les pièces en cours de fabrication et les zones tampons peuvent absorber une perturbation, la retarder ou déplacer ses effets vers un autre poste. Tester tous ces scénarios sur une ligne réelle est rarement simple. Les machines et les automates doivent être disponibles. Certains essais nécessitent aussi d’interrompre la production. Enfin, il est difficile de reproduire exactement les mêmes conditions.

Le jumeau numérique offre un environnement de test maîtrisé. Il reproduit les comportements utiles de la ligne et permet de simuler des incidents précis. Vous pouvez ainsi comparer plusieurs solutions dans des conditions identiques.

Dans IRI4WAL, Sirris a utilisé cette approche pour répondre à deux questions concrètes.

- Comment valider une application de suivi de performance avant son raccordement aux équipements ?
- Et comment piloter un convoyeur tout en respectant le temps nécessaire au processus de fabrication ?

Tester une application OEE sans perturber la production

Le premier cas d’usage concernait une application de suivi de performance industrielle. Cette application calcule *le taux de rendement global (TRG), ou Overall Equipment Effectiveness (OEE)* en anglais. Elle s’appuie sur des données de traçabilité issues du processus de production.

Avant de connecter l’application aux équipements réels, Sirris devait vérifier deux éléments : la logique de calcul et la fiabilité des données utilisées. Le jumeau numérique a généré des événements de production simulés, notamment des variations de cadence, des défauts et des arrêts.

Ces informations ont ensuite été transmises à l’application de suivi de performance afin de vérifier leur traitement et leur restitution dans un tableau de bord. Cette configuration a permis de simuler différents incidents et de vérifier que l’application distinguait les pertes de qualité, les ralentissements et les arrêts de production.

Les simulations ont également révélé un point important : un indicateur local ne reflète pas toujours immédiatement une perturbation survenue ailleurs dans la ligne. Selon l’organisation du processus de production, les effets d’un incident peuvent être temporairement absorbés et ne devenir visibles dans les indicateurs de performance qu’avec un certain décalage.

Cette méthode permet de vérifier plus tôt une application connectée, même lorsque les équipements ne sont pas encore disponibles. Elle évite aussi de confondre les problèmes de calcul avec les aléas des essais en atelier.

Une règle de convoyage peut produire des effets inattendus

Le deuxième cas d’usage portait sur le pilotage d’un convoyeur équipé d’une zone tampon, au sein d’une ligne d’assemblage automatisée. Cette zone devait répondre à deux objectifs : respecter certaines contraintes temporelles liées au processus de fabrication et assurer un flux régulier vers les étapes suivantes de la production.

Les simulations ont montré que des règles de commande, pourtant cohérentes lorsqu’elles sont considérées séparément, peuvent interagir de manière inattendue. Ces observations illustrent l’importance de tester différents scénarios avant de déployer une solution sur les équipements réels.

Sirris a ainsi comparé plusieurs stratégies de pilotage afin d’identifier une approche plus robuste et mieux adaptée aux conditions de fonctionnement simulées. Les simulations ont mis en évidence des différences de comportement entre les stratégies de pilotage étudiées, notamment lors des phases de redémarrage et des changements de mode de fonctionnement.

Ces résultats soulignent l’intérêt de comparer plusieurs logiques de commande et de mieux préparer les étapes de validation sur les équipements réels.



Une base plus solide pour décider

Un jumeau numérique apporte une réelle valeur lorsqu'il aide à répondre à une question précise. Il peut servir à vérifier une application avant que les machines soient disponibles. Il permet aussi de comparer des règles de commande avant de modifier un automate. Enfin, il facilite l'analyse d'incidents difficiles à reproduire en atelier.

Pour cela, le modèle ne doit pas nécessairement représenter chaque détail mécanique. Son niveau de précision doit correspondre à la décision à prendre.

Dans le cas de l'application OEE, le modèle devait principalement reproduire les événements de production nécessaires à l'évaluation des indicateurs de performance. Pour le convoyeur, il devait représenter les interactions entre les flux de production et les règles de pilotage. Cette approche permet de concentrer les efforts de modélisation sur les éléments réellement utiles à la décision, sans chercher à reproduire l'ensemble des caractéristiques techniques de la ligne.

Pour votre entreprise, le bénéfice est concret : vous pouvez comparer plusieurs options, identifier leurs limites et mieux préparer les essais sur la ligne réelle. La simulation ne remplace pas la validation physique. Elle permet toutefois d'aborder cette étape avec davantage d'informations et moins d'incertitudes.

Un jumeau numérique ne sert pas uniquement à visualiser une ligne de production. Dans le cadre d'IRI4WAL, Sirris l'a utilisé pour tester une application OEE et différentes règles de pilotage d'un convoyeur. Les simulations ont révélé des comportements difficiles à anticiper et permis de mieux préparer les essais sur la ligne réelle.

Conclusion

IRI4WAL montre comment un jumeau numérique peut soutenir les décisions industrielles. En simulant une application OEE et différentes règles de convoyage, Sirris a identifié des effets difficiles à prévoir. Cette approche aide les entreprises à anticiper les problèmes, à comparer leurs options et à préparer les essais réels avant toute modification des équipements.

Testez vos solutions avant leur mise en œuvre

Vous préparez une nouvelle ligne de production, une application connectée ou une modification du système de commande ? Sirris vous aide à simuler différents scénarios, à identifier les risques et à préparer les essais sur vos équipements.

Discutez de vos projets avec notre experte

Auteurs



Véronique Dossogne