

# Jumelage

Agencer le réel au virtuel

Par Grant McDonald



Les jumeaux numériques, qui sont des répliques d'un actif ou d'un processus physique, ont transformé le paysage de la fabrication, notamment le fonctionnement des affaires dans le secteur de l'aérospatiale et de la défense.

Plutôt que d'arrêter une usine ou une chaîne de production, les ingénieurs peuvent reconcevoir et tester une nouvelle composante ou une pièce d'une machine essentielle grâce au jumelage simultané de l'usine physique et de sa recreation virtuelle.

Les jumeaux numériques facilitent la compréhension de leur contrepartie physique en plus d'offrir des renseignements à son sujet et même des prédictions sur sa réaction ou son comportement. Répondant aux incertitudes, ils sont un processus beaucoup plus agile, rentable et rapide pour améliorer l'efficacité des produits et des systèmes. Ils permettent de trouver les problèmes potentiels avant qu'ils ne surviennent, ce qui réduit le temps et les coûts en plus d'améliorer la sécurité des employés.

L'agencement du réel au virtuel peut jouer un rôle important dans l'atteinte des objectifs de durabilité dans le secteur, puisque les jumeaux numériques sont un outil pouvant servir à créer de nouveaux types de systèmes d'aéronefs et de propulsion. Le développement des technologies comme l'électrification, les piles et moteurs à combustible à hydrogène ainsi que la propulsion électrique distribuée peut être accéléré si leur certification ne dépend pas uniquement des données de tests physiques.

## Virage vert

Un jumeau numérique est un des différents leviers pour réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES).

La surveillance et la comptabilisation des émissions de carbone sont l'un des plus importants points de départ d'un « virage vert ». Les émissions de portée 1 sont les GES provenant directement des sources dont l'entreprise est propriétaire ou

responsable. Les émissions de portée 2 sont indirectes; l'électricité qu'une organisation achète et consomme en est un exemple. Toutes les autres émissions indirectes sont de portée 3 et sont considérées comme les plus difficiles à contrôler.

En plus de pouvoir déterminer les inefficacités d'exploitation, les jumeaux numériques peuvent aussi améliorer l'efficacité énergétique et réduire les déchets en offrant une visibilité accrue sur la consommation d'énergie et d'eau ainsi que sur l'empreinte de carbone. En surveillant leur utilisation d'énergie en temps réel, les organisations peuvent à la fois améliorer leur efficacité opérationnelle et veiller à se conformer aux normes réglementaires. Un jumeau numérique de la chaîne d'approvisionnement, donc de la portée 3, fournit également la visibilité de bout en bout nécessaire à l'optimisation des réseaux de cette chaîne, notamment les coûts, la qualité, le service et la durabilité.

Dans les installations de fabrication à la fine pointe, comme celles de l'industrie de l'aérospatiale et de la défense, les gens et les systèmes de production utilisent naturellement la technologie. Les appareils compatibles avec le numérique recueillent, produisent et échangent continuellement des données en temps réel à des fins de modélisation. Un jumeau numérique se connecte au flux de données pour apprendre et fonctionne en parallèle et en avance des systèmes de fabrication et de gestion des actifs. Les organisations peuvent ensuite modéliser, simuler, surveiller, analyser, tester et optimiser leur monde physique. Donc, en plus de fournir des renseignements, les jumeaux numériques éclairent les décisions, facilitent la supervision de systèmes complexes et optimisent l'exploitation en temps réel.

En aérospatiale et défense, certains fabricants de matériel d'origine créent des jumeaux numériques d'écosystèmes et des fils numériques qui leur permettent de collaborer en temps réel avec leurs installations et leurs partenaires d'approvisionnement. Par exemple, la conception d'aéronefs entièrement nouveaux peut maintenant se faire exclusivement par ingénierie numérique.

## Utilisation dans l'armée Américaine

L'armée américaine utilise le jumelage virtuel pour mieux comprendre les effets des changements climatiques et pour trouver des moyens de réduire son empreinte de carbone. En collaboration avec le Conseil national de recherches Canada et la Marine royale canadienne, le ministère de la Défense nationale du Canada a également utilisé des jumeaux numériques ou prévoit de le faire. La surveillance de la fatigue structurelle dans le jumeau numérique d'un navire, qui reflète la condition véritable de la structure de la coque, est un cas d'utilisation potentiel.

Les jumeaux numériques sont de plus en plus appliqués à tous les types d'infrastructures, notamment les bâtiments, les usines, les routes, les voies ferrées, les ponts, les tunnels ainsi que les réseaux électriques et de distribution de l'eau.

Ils peuvent revêtir plusieurs formes, du simple modèle 3D à l'environnement de visualisation hautement immersif où les opérateurs peuvent voir, surveiller et contrôler à distance un actif ou un processus. Ils peuvent être des modèles complexes, en temps réel et basés sur les données de chaînes de production,

d'installations et même d'écosystèmes entiers. Ils peuvent servir à tout, de la formation à l'exploitation, sans être capitalistiques.

Peu importe sa forme ou son utilisation, un jumeau numérique doit toujours avoir un objectif précis. Un important aspect de tout investissement à l'échelle de l'entreprise est la démonstration des avantages et du rendement.

La première étape est la définition du résultat de l'entreprise, puis l'analyse des exigences par ingénierie inverse afin de veiller à ce que le jumeau numérique soit axé sur les objectifs.

La gouvernance des données est un autre facteur crucial à prendre en considération. Il est primordial d'établir des politiques et procédures claires de gestion et de protection des données qui comprennent les droits d'accès et les cas d'utilisation. Des mesures de cybersécurité robustes doivent également être en place pour assurer la sécurité des données. En effet, tous les systèmes doivent être conçus de façon sécuritaire, qu'ils soient des actifs physiques, des systèmes de production ou des jumeaux numériques.

Peu importe leur taille, toutes les organisations d'aérospatiale et de défense peuvent tirer profit des jumeaux numériques. De quelle façon vous en servez-vous dans votre entreprise?

-30-

**Grant McDonald** est leader mondial du groupe sectoriel Aérospatiale et défense de KPMG International. Pour en savoir plus, visitez [kpmg.ca/fr](http://kpmg.ca/fr). Les opinions exprimées ici sont celles de l'auteur et ne reflètent pas nécessairement celles du Canadian Defence Review.

## Communiquez avec nous

### Grant McDonald

Leader mondial, Aérospatiale et défense;  
associé responsable des relations avec  
les dirigeants, gouvernement du Canada  
KPMG au Canada  
246-434-3900  
[grantmcdonald@kpmg.ca](mailto:grantmcdonald@kpmg.ca)