



Imbrikation
réussissez !

N°20 - Avril 2018

L'OBSERVATOIRE IMBRIKATION

Scrute pour vous les nouveaux horizons



Source de l'image : <https://ciowatercooler.co.uk/what-are-digital-twins/>

LES JUMEAUX NUMÉRIQUES

Qu'est ce qu'un jumeau numérique ? Comment cette technologie accompagne les industries dans leur passage à l'industrie 4.0 ? Quel potentiel pour votre entreprise ?

Le principe
.....

En chiffres
.....

Les domaines d'application
.....

Le principe

Un **jumeau numérique** - ou **digital twin** - est la **représentation virtuelle d'un objet physique**. Il s'agit d'une **réplique numérique exacte** souvent en **3D**,

d'un équipement, prenant en compte l'intégralité de ses composants et de leurs propriétés.

Ce double numérique est continuellement **nourri de données récoltées sur l'objet physique** afin qu'il **évolue de la même manière**. Il peut être doté d'algorithmes d'**intelligence artificielle** lui permettant de prendre des décisions comme un être humain.

Le jumeau numérique se développe fortement avec l'**industrie 4.0**. Longtemps réservés aux équipements très coûteux (notamment dans l'aérospatial), son adoption par les industriels est aujourd'hui accélérée par la **baisse de son coût**, les **progrès en intelligence artificielle** et par la **possibilité de récolter facilement d'importantes quantités de données**. Les jumeaux numériques sont désormais élaborés pour tous types d'équipements.

Les avantages

- **Faciliter l'accès aux données** depuis l'objet physique (smartphone qui lit en temps réel le débit d'une pompe par exemple)
- **Manipulation de l'objet numérique et travail collaboratif** : possibilité de collaborer à distance et à plusieurs directement autour de l'objet pour résoudre des problématiques. Facilité à former les salariés
- **Maintenance prédictive** : prédire les pannes et intervenir avant les incidents
- **Automatiser des actions** : le jumeau numérique reçoit les données de l'objet physique en temps réel. Il peut tester des scénarios et étudier le résultat de chacun. Ensuite, grâce à des actionneurs installés sur l'objet physique, le jumeau numérique peut déclencher des actions sur l'objet physique (ouverture de vanne, etc.)

Les éléments indispensables

Pour produire un jumeau numérique, il faut disposer de plusieurs éléments :

- d'une **modélisation en 3D de l'ensemble à étudier**, et du détail de ses composants
- de la **liste des matériaux utilisés** et du détail de leurs **capacités**
- de **données collectées en direct** par des capteurs posés sur l'objet.

L'importance des capteurs :

Contrairement à l'IloT (Industrial Internet of Things) qui récolte les données, le jumeau numérique **replaces les données obtenues dans leur contexte, et fait évoluer en temps réel le jumeau numérique dans les mêmes conditions que l'objet physique**. Les capteurs doivent être correctement positionnés sur l'équipement pour récolter les informations (température, vibrations, pression, force de serrage, etc.).

Le jumeau numérique est également en capacité de communiquer avec les jumeaux numériques des machines similaires du même réseau pour obtenir davantage de données et fournir une analyse plus qualitative.

Focus sur les nouveaux business model

Le jumeau numérique permet aux entreprises de **vendre du service plutôt que des produits**. En étant capables de prévenir les pannes, d'identifier leurs causes et le meilleur scénario pour les réparer, les entreprises peuvent offrir un **service après-vente à forte valeur ajoutée** à leurs clients.

Les données récoltées et analysées permettent aux clients de prendre des décisions plus éclairées et rapides. Les sociétés qui installent les jumeaux numériques vendront donc davantage de conseil.

Grâce aux données récoltées et intégrées aux jumeaux numériques, des scénarios d'optimisation pourront être générés et les processus de fabrication et de commercialisation seront repensés.

En chiffres



Le cabinet ABIREsearch estime que dans le monde en 2017, 4% des entreprises manufacturières ont un jumeau numérique, que 83% ont commencé à se renseigner et 29% prévoient de s'y essayer dans les 12 prochains mois. D'après eux, 54% des industries manufacturières devraient être équipées en 2026.



Les différents cabinets d'analyse estiment que le marché des jumeaux numériques sera compris entre 13,9 milliards de dollars en 2022 et 15,66 milliards de dollars en 2023 au niveau mondial.

Quelques faits



Le cabinet Gartner estime que cette technologie atteindra sa maturité entre 2022 et 2027.



D'après Gartner et IDC, les entreprises qui investissent d'ici 2018 dans un jumeau numérique auront 30% d'amélioration de leurs processus critiques.



Les leaders sur le marché des jumeaux numériques sont : General Electric, Oracle, Microsoft, IBM, Dassault Systèmes, Siemens, Autodesk, Schneider Electric, PTC et Ansys.



■ Les domaines d'application

Industrie

Maintenance prédictive

Le jumeau numérique présente un intérêt majeur pour la maintenance prédictive :

- **alerte sur les fragilités avant qu'un incident ne survienne** : limite le nombre de pannes et la durée des arrêts de production
- **informations en temps réel sur des pièces ou machines difficiles d'accès**
- **identification de la pièce défectueuse avant démontage et explication des pannes**
- possibilité de **jouer des scénarios** de modélisation de pannes pour optimiser le fonctionnement

PTC et Ansys ont travaillé ensemble pour créer des **jumeaux numériques des pompes Flowserve**. Ils sont très utiles dans ce cas car l'usure d'une pompe dépend fortement de ses conditions d'utilisations et de son installation.

Les moteurs **LEAP** de Safran disposent tous d'un jumeau numérique qui offre la possibilité de **vérifier en temps réel les paramètres du moteur réel sur la maquette virtuelle**.

Conception de produits

Le jumeau numérique **accélère la phase de développement d'un produit**. Il permet de fusionner les phases de conception et de production : le produit est adapté en temps réel selon les résultats obtenus (ergonomie, design, matériau, etc.).

Adidas a lancé son nouveau concept d'usine : la **Speedfactory** qui vise à fabriquer des **articles de sports en petites séries**, adaptés aux besoins locaux. Pour **raccourcir les délais de mise sur le marché des produits**, elle a fait appel à Siemens pour développer son jumeau numérique.

Optimisation de la production

Bosch utilise les jumeaux numériques pour **améliorer le nettoyage de ses outils de peinture** (qui dépend de la nature des pigments utilisés).

Optimisation de l'aménagement

En 2017, **De Buyer** souhaitait agrandir ses locaux de 3000m² supplémentaires. La PME a utilisé le jumeau numérique de son usine pour **simuler les chantiers et les déménagements** et ainsi optimiser l'aménagement des lignes de production.

Construction - BTP

Avec la **modélisation des données du bâtiment (BIM - Building Information Modeling)** il est aisé de simuler la construction d'un bâtiment et d'optimiser sa gestion tout au long de sa vie (consommation d'énergie, sécurité, maintenance prédictive, etc.).

Villes

Le jumeau numérique d'une ville facilite sa gestion. Il est possible de **simuler l'impact de travaux**, de comprendre les flux de circulation, d'aménager les réseaux de transports en commun... Rennes travaille par exemple avec **Dassault Systèmes** pour la réalisation de son jumeau en 2030. La division **SideWalkLabs** de Google est spécialisée dans la réalisation de jumeaux numériques pour les villes.

Agriculture

Les jumeaux numériques des exploitations aident les agriculteurs à gérer les troupeaux, prédire les récoltes, prévoir des actions de maintenance sur les machines (tracteurs, etc.).

Divers

L'**hôpital de Nantes** a lancé un appel à projet pour obtenir son **double numérique** et optimiser la gestion des flux de patients. La technologie est aussi utilisée dans les **courses automobiles** pour modifier les composants des voitures et conseiller le pilote (formule 1).

Humain ?

A terme et avec le **développement des objets connectés wearables** (que l'on porte sur soi) qui mesurent en temps réel l'état de santé du porteur, il est possible qu'un être humain dispose de son jumeau numérique. Il pourra être utilisé pour **anticiper le vieillissement**, prévenir le développement d'un **cancer**, le déclenchement d'un **AVC**...

■ Les limites

Propriété et échange des données : Aujourd'hui, les données récoltées appartiennent aux propriétaires des équipements connectés. La plupart laissent les installateurs du jumeau numérique accéder aux données puisque cela leur apporte un bénéfice direct (analyse, prédictions et conseils). Il est possible que demain ces données soient commercialisées et il n'existe à ce jour pas de réglementation spécifique sur les modalités de leur échange.

Développement des modèles 3D et de la réalité virtuelle : Pour développer les jumeaux numériques, les entreprises doivent se doter de modélisations 3D. La réalité virtuelle offre davantage d'usages au jumeau numérique qui peut être représenté à proximité de l'objet physique et être manipulé plus facilement, sans risques.

Si vous avez des questions, ou si vous êtes intéressé par d'autres sujets, écrivez-nous : imbk-partenaires@imbrikation.fr



Imbrikation SAS
7 rue Alexander Fleming
49066 Angers Cedex
02 41 20 28 89