

FICHE 40

MAQUETTE NUMÉRIQUE DE L'USINE

► DESCRIPTIF/DÉFINITION

La pierre angulaire de l'usine du futur est le modèle numérique. Un tel modèle permet de tester virtuellement tout ce qui peut se passer dans l'usine (introduction de nouvelles machines ou processus, changement de caractéristiques du produit, augmentation du volume des commandes clients, impact d'un changement de fournisseur...) afin d'anticiper au mieux tous les impacts avant la mise en production réelle. Le concept de jumeau numérique, ou *digital twin* qui représente à la fois l'usine et son environnement, est récent et consiste à relier cette maquette à des capteurs installés sur les équipements industriels afin de suivre la production en temps réel. Il s'agit d'une réplique virtuelle de l'usine utilisée pour détecter des problèmes, tester et simuler des scénarios sur son pendant physique du « monde réel ».

Principales applications de ces technologies : tous les acteurs lancés dans une démarche d'industrie 4.0 sont concernés par le concept de jumeau numérique de leurs sites de production.

Principaux segments technologiques concernés : ingénierie virtuelle et fusion des données (approche holistique), simulation des flux (produits, outils et outillages, instruments de mesure et de contrôle, consommables), numérisation 3D, scanning de scènes, numérisation d'objets volumineux par drone, surveillance et contrôle spatial par robot terrestre ou drone.

► ENJEUX (AVANTAGES)

Sur le plan économique

- Découverte précoce des déficiences au niveau virtuel : les opérateurs procèdent à une simulation des résultats avant que les processus physiques et les produits ne soient développés.
- Évaluation des capacités actuelles et futures d'un système tout au long de son cycle de vie.
- Optimisation du fonctionnement, de la fabrication, des inspections des équipements ou du bâtiment.
- Amélioration continue des designs et des modèles grâce aux données collectées.
- Simulation virtuelle de scénarios (déplacement de machines, adaptation de la ligne pour produire une nouvelle gamme de produits) permettant une réduction des temps d'arrêt des lignes de production ou permettant de raccourcir la durée de la phase de montée en puissance de la production d'un nouveau produit.

Sur le plan technologique

- Récupération des maquettes numériques issues de la conception-construction (le DOE – *design of experiments numeric*) pour optimiser le maintien opérationnel du site ou de l'équipement.
- Interrogation et maintien à jour de la maquette numérique pour anticiper, budgétiser et planifier les travaux et adaptations nécessaires au bon fonctionnement de l'usine tout au long du cycle de vie.
- Intégration de la documentation (fiche technique des équipements, des matériaux...).
- Simulation des redistributions d'espace dont les usages pourraient être modifiés.

Sur le plan de la transformation de l'entreprise

- Travail collaboratif de construction et mise à jour de la maquette numérique : revue de projet à la fois plus rapide et plus efficace en vue de nouveaux investissements ou d'une adaptation du site.
- Modélisation et simulation tout au long du cycle de vie d'une infrastructure, rapprochement des acteurs, coproduction et mise à disposition des données pour les systèmes intelligents, objets connectés, interfaces et applications en mobilité, virtualisation sont autant de sujets qui dessinent les contours des nouveaux modèles économiques.

FICHE 40

MAQUETTE NUMÉRIQUE DE L'USINE

Sur le plan environnemental, sociétal

- Fluidification de la transmission d'informations et meilleure compréhension de l'environnement de travail à tous les niveaux de la chaîne de gestion de l'usine.
- Meilleures compréhensions des consommations énergétiques et prises de décisions en faveur d'une usine durable.

► LES CLÉS DE LA RÉUSSITE

Au niveau technologique

- Le *machine learning*, l'intelligence artificielle, les simulations avancées à partir de données du monde réel et la modélisation 3D élargissent considérablement les avantages des jumeaux numériques d'usines notamment dans les industries disposant d'actifs à haute valeur ajoutée ou critiques.

Au niveau numérique

- Appropriation des logiciels d'usines numériques et implication de l'ensemble des différents services sur la compréhension et l'interprétation des données.

Au niveau des compétences à mobiliser, des connaissances et de la formation

- La transformation digitale de la construction engendre de nouveaux modes de conception, de réalisation, d'exploitation puis d'expérience des ouvrages et infrastructures autour de l'usage partagé des maquettes numériques.
- Sensibilisation aux aspects « multiusage » ou « multiéchelle » (de l'ensemble des usines et de la chaîne d'approvisionnement à un outil d'une ligne de production) de la maquette numérique.

Les questions à se poser

- Horizon de déploiement des jumeaux numériques dans les entreprises manufacturières : le cabinet ABI Research estime que 54 % des acteurs auront implémenté cette technologie d'ici à 2026 pour des applications en maintenance prédictive.
- Démocratiser la maquette numérique à la fois au sein des PME et ETI du BTP et des donneurs d'ordre.

► MATURITÉ DE L'OFFRE

Émergent	Laboratoire	Prouvé	Mature	Fréquent	Pervasif
----------	-------------	--------	--------	----------	----------