

Journée Technique sur les Jumeaux Numériques

Le Jumeau Numérique du territoire Définitions, état de l'art Challenges et perspectives

Michel Bernard

Twin+ SIGMAG



Twin+ : Une plateforme collaborative.



Rassembler pour partager les points de vue et expériences autour des Jumeaux Numériques.

- Tous les professionnels et toutes disciplines concernées
- Un écosystème très large
- Importance des données et technologies GéoNumériques

Twin+
LE MÉDIA | LA COMMUNAUTÉ
Tout l'écosystème des Jumeaux Numériques.

2024 membres
gratuitement

Rejoignez-vous
Twin+ est la première communauté francophone dédiée aux jumeaux numériques. Tous les domaines d'activité, toutes les régions, toutes les spécialités ont une représentation sur nos 2024 membres, plateforme accessible gratuitement.

Informez-vous
Twin+ est une rédaction spécialisée. Articles, interviews et vidéos sont là pour informer sur les enjeux des jumeaux numériques, les développements d'utils et les solutions utilisées. Nos partenaires ajoutent leurs contenus libre accès.

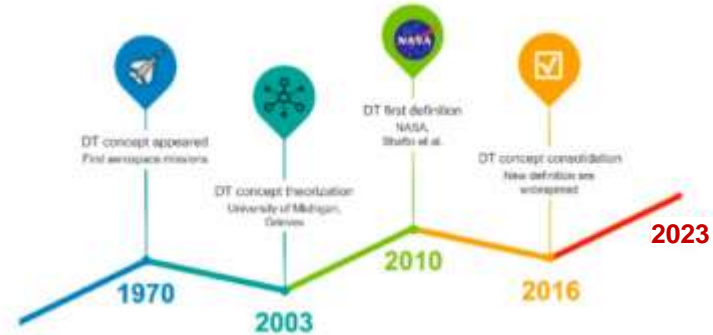
Rencontrez-vous
Twin+ est un lieu vivant, un véritable réseau social où les membres échangent entre eux, partagent leurs succès et se rencontrent. Événements, forums, webinars, discussions, groupes créent du lien au sein de la communauté.

Une initiative de la rédaction de SIGMAG

Brève histoire du Jumeau Numérique

Un terme adopté par l'industrie depuis deux décennies

- Conceptualisé dès les années 70 puis théorisé par Michael Grieves en 2003
- Consolidé et concrétisé depuis une dizaine d'années dans des secteurs tels que l'aéronautique, l'automobile
- A la convergence de nombreux concepts et outils de la transition numérique des Territoires



Cartographie GeoBIM
CAO SmartCity SIG
Géomatique GéoNumérique Géospatial
Jumeau Numérique
Géodesign Géolocalisé Géodésie
GéoIngénierie DAO
Géographie
Topographie



Le Jumeau Numérique, effet d'aubaine ?



Simple recyclage ou véritable changement de paradigme ?

- Des projets réorientés, des discours réajustés,
- Des promesses tenables ?

Pour paraphraser Alfred Korzybski *:

- La maquette n'est pas le territoire !
 - La maquette n'est pas (à elle seule) un jumeau numérique... il faut l'associer à son pendant physique
- La maquette ne couvre pas tout le territoire !
 - La maquette correspond toujours à un niveau de détail, de modélisation, d'échelle
 - Il n'y a pas de Jumeau Numérique unique
- La maquette est autoréflexive : elle parle autant du territoire que de ceux qui l'ont créée.
 - Et de leur stratégie : technique, sociale, environnementale, économique...
 - Le Jumeau Numérique répond à des objectifs

Et rappeler Lewis Carroll

- Le mythe ultime du Jumeau Numérique
 - « utiliser le territoire lui-même comme sa propre maquette ».

* Fondateur de la « sémantique générale »

Le Jumeau Numérique, à chacun sa vision !

Multiplicité des définitions et des discours.



- Selon les objectifs visés,

Jumeau descriptif
Jumeau Informatif
Jumeau prédictif
Jumeau prescriptif
Jumeau proactif (transformatif)

- Selon les techniques utilisées,
les interfaces proposées,

Jumeau de modélisation
Jumeau de calcul
Jumeau de scénario
Jumeau opérationnel
Jumeau expérientiel

- Selon l'étendue, l'échelle, le
niveau de détail,

Jumeaux de composants
Jumeaux d'actifs
Jumeaux de système
Jumeaux de processus.

- Selon la maturité atteinte.

Modèle Numérique
Maquette Numérique
Ombre Numérique
Jumeau Numérique



Anatomie d'un Jumeau Numérique

Vision générique dans un contexte territorial

- Faire interagir Numérique et Physique,
- Exploiter et combiner des technologies existantes et émergentes

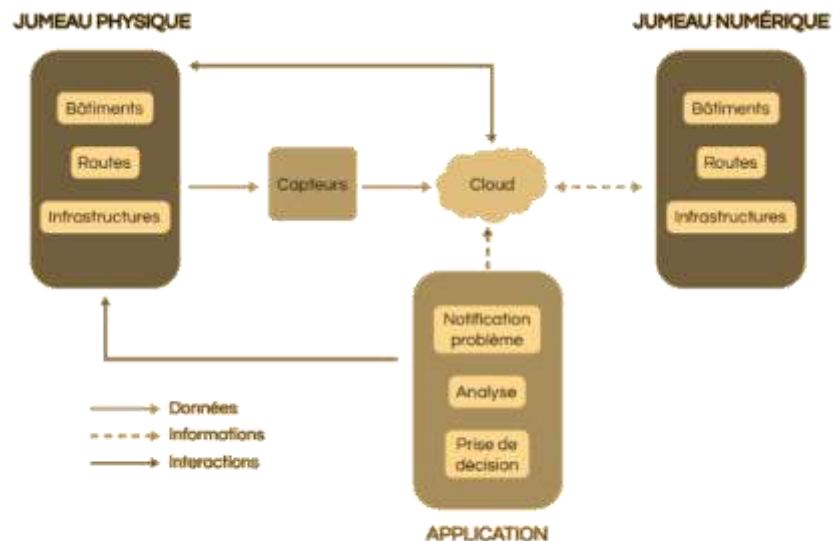


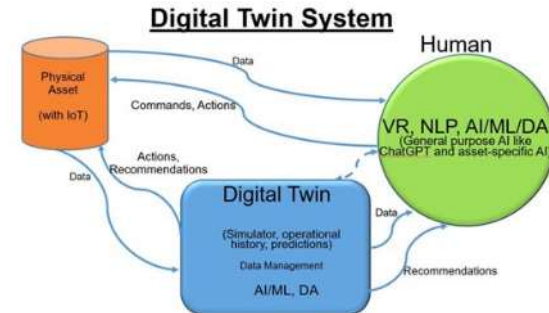
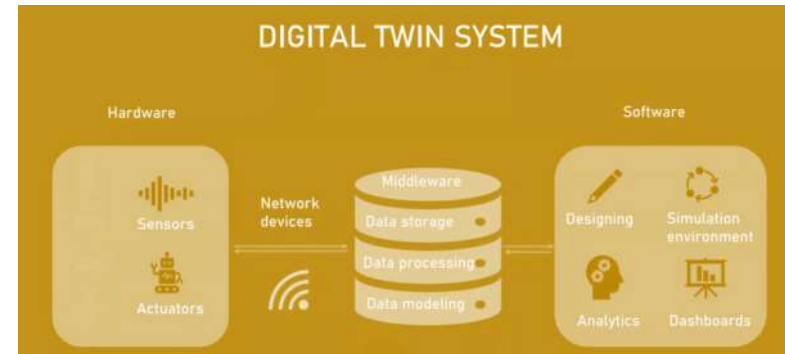
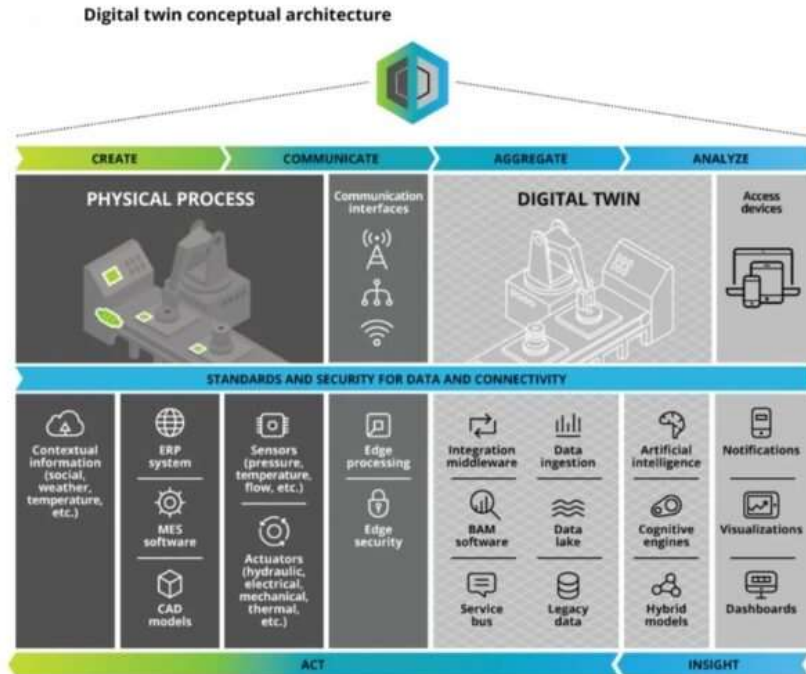
Fig. 3 - Fonctionnement d'un jumeau numérique dans un contexte territorial (Adapté depuis Dogan & al, 2021⁹)

Etude Opiiec sur les compétences liées aux JN

Anatomie d'un Jumeau Numérique

Vision technique et opérationnelle

- Combinaison de dispositifs Software, Middleware et Hardware
- Outils d'analyse, simulation, visualisation



Les acteurs des Jumeaux Numériques du Territoire

Une vision élargie du secteur de l'Information Géolocalisée



Source: <https://www.capdigital.com/>



<https://www.linkedin.com/pulse/digital-twins-landscape-manufacturing-excellence-ram-srivastava/>

Le Jumeau Numérique, une opportunité

Planification, réglementation, participation...

Une urbanisation accélérée, des ressources limitées, des risques amplifiés

Identifier, mesurer, simuler, orienter les décisions

Densifier, rénover, réhabiliter...

Rendre plus résilient

Un besoin de transparence, d'anticipation, de projection

Expliquer, argumenter, (dé)montrer (PLU, ZAC...

Co construire ?

Accompagner, accélérer la dématérialisation des procédures

Moderniser les démarches, les outils, les workflows.

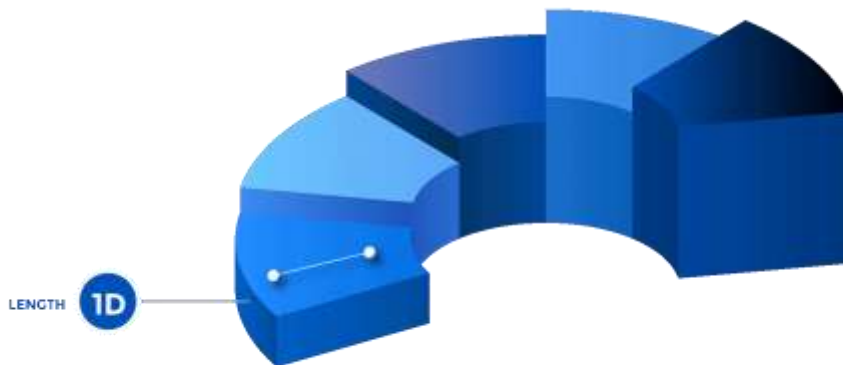
Droit du Sol, Gestion des risques



L'information Géolocalisée en 2024

Big Data, Open Data, IA... etcetera...

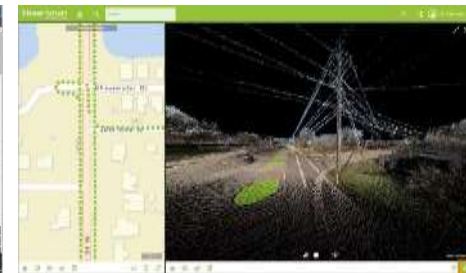
- Toujours plus de données: Volume, Variété, Vitesse !
- Autant d'opportunités !
- Et de challenges : Intégrer, combiner, comparer, analyser, simuler, restituer !



Des données de plus en plus 3D/nD

Nuages de points, maillages et modélisations

- LiDAR HD multi échelles
- Bâtiments LOD2 France entière
- MNT, MNS, MNC...
- Modélisation photoréaliste
- Vues immersives
- Modélisation (géo)technique
- GéoBIM



- Progressivement en plusieurs millésimes



Enrichissement des pratiques et outils

Du marketing territorial à l'ingénierie des territoires



Angers



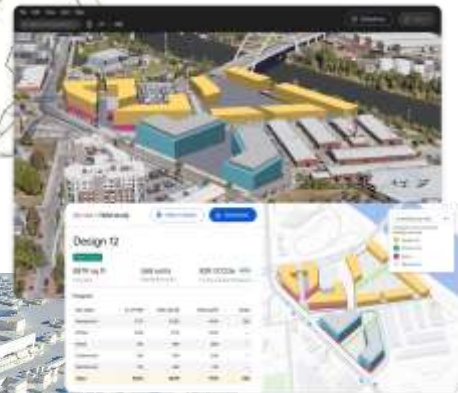
Rennes



Montpellier



<https://modelur.com/features/>



Delve (Google)



Urban Swirl (Generative AI)

Les enjeux et challenges des Jumeaux Numériques



Quelles données et modèles exploiter ?

- Statiques
 - Référentiels nD (maquettes, plans, cartes, images...)
 - Données structurées (BIM, SIG2D/3D, Géologie...)
 - Données de séries chronologiques et archives
 - Modèles visuels (Réalité Augmentée, Virtuelle)
- Dynamiques
 - Modèles basés sur la physique (météorologique, hydrologique, thermodynamique...)
 - Modèles analytiques (maintenance prédictive, statistiques)
 - Données de capteurs (IoT, Sat, Drones, Caméras...)
 - Données transactionnelles (ERP, EAM) ..
- Emergentes
 - Données contextuelles (Réseaux sociaux, CrowdSourcing)
 - Données issues de l'IA Générative

Les enjeux et challenges des Jumeaux Numériques

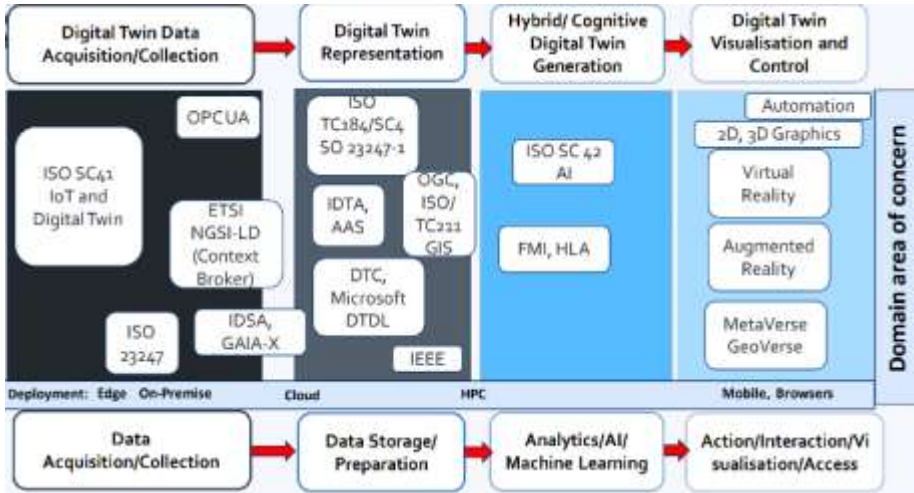


Intégration, traitement, analyse

- Données multi sources - modèles - échelles
 - Capacité d'intégration et généralisation, automatisation
 - Modèles vecteur ou grille, Construction par les solides (CSG) ou voxel
 - Production de données dérivées, intermédiaires
- Mise à jour temps long, temps réel ?
 - Par lots, par objets
 - Par fichiers, par flux et services
 - Complexité supplémentaire des modèles 3D+
- Analyse, restitution, visualisation, génération
 - Maitrise des outils de l'IA, GeoIA
 - Capacités de stockage, de calcul
- Accessibilité, Sobriété ?

Quels standards pour les Jumeaux Numériques ?

Modèles de référence, architectures, capacités, interfaces...



01 Data Acquisition & Integration	02 Data Storage & Preparation	03 Data Processing & Analysis	04 Data Integration & Interoperability	05 Data Security & Privacy	06 Data Governance & Compliance	07 Data Archiving & Backup	08 Data Migration & Transfer
09 Data Discovery & Search	10 Data Visualization & Reporting	11 Data Analytics & Machine Learning	12 Data Simulation & Modeling	13 Data Collaboration & Sharing	14 Data Innovation & Research	15 Data Standards & Best Practices	16 Data Future Trends & Outlook

Legend: Data Collection, Integration, Analytics, UI, Management, Transformation



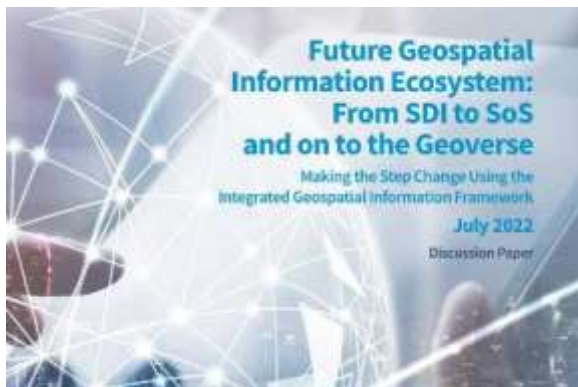
La longue route vers les Jumeaux (Géo)Numériques

Une évolution accélérée par les technologies d'acquisition et l'IA



Métavers et controverses...

Le concept qui n'a pas tenu ses promesses... Mais...



Un métavers est un service en ligne donnant accès à des simulations d'espaces 3D temps réel, partagées et persistantes, dans lesquelles on peut vivre ensemble des expériences immersives.

Proposer de nouvelles interfaces pour utiliser les Jumeaux Numériques ?



Articles, Reportages, Webinars, Forums... Trophées 2024

DERNIERS ARTICLES

Découvrez nos derniers articles

CES 2024 : Siemens développe le métavers industriel
Au CES 2024, Siemens a annoncé de nouveaux partenariats avec Sony et AWS, ainsi que des progrès dans les domaines de l'imagerie immersive et de l'IA...

Bouygues Construction : le digital twin sans bord
Design et le pilotage de Bouygues Construction, organise une conférence sur la thématique "Digital le futur avec le Jumeau Numérique". Loin d'être...

Mobilité douce : sécuriser les déplacements grâce au LIDAR
Aux États-Unis, la ville de Baltimore cherche à diminuer d'ici 2030 les accidents graves ou mortels liés aux déplacements à vélo ou à pied...

Un jumeau numérique au Vatican
La Basilique Saint-Pierre au Vatican édicte un jumeau numérique de grand précision. Développé à l'aide de la plate-forme Twin de Bentley...

CES 2024 : Dassault Systèmes mise à nouveau sur la santé
À Las Vegas, l'édition mettra une nouvelle fois la santé en avant, privilégiant ses avancées et celles de ses partenaires en matière de jumeaux...

Les Trophées des Jumeaux Numériques

Les organisateurs : **BIMWORLD** **buildingSMART** **Twin+**

Candidatez à la 2e édition des trophées avant le 15 février 2024 !