

#Article : Smart building : le jumeau numérique, colonne vertébrale du bâtiment zéro carbone

Résumé

Le smart building c'est à dire l'usage des jumeaux numériques (simulateurs, 3D, IA) pour le design, la construction et la maintenance des batiments révolutionnent le secteur de l'immobilier.

Les emissions carbone sont réduites grace à ces nouveaux procédés, tout en permettant d'améliorer la maintenance des batiments et le confort des occupants, de mutualiser les ressources et de proposer de nouveaux services adaptés en temps réel.

Article

<https://www.visiativ.com/actualites/actualites/le-jumeau-numerique-colonne-vertebrale-du-batiment-zero-carbone/>

Le développement d'un secteur du BTP « zéro carbone » semble à la fois impératif et inévitable. Impératif, car les différentes normes créées poussent dans le sens de constructions plus respectueuses de l'environnement, dans la durée. Inévitable, car de plus en plus d'acteurs institutionnels et d'entreprises mettent en place de nouvelles solutions dédiées aux stratégies bas carbone. Et pour cela, il existe une technologie, boostée par la transformation digitale du secteur : le jumeau numérique. Comment fonctionne cette solution ? Quelles sont ses apports en matière de BTP ? Faisons le point.

Qu'est-ce qu'un bâtiment zéro carbone ?

Commençons par bien définir le périmètre de cet article. Fort logiquement, le bâtiment zéro carbone a pour ambition d'aller plus loin encore en termes de respect de l'environnement que le bâtiment bas carbone. Il s'agit avant tout de répondre à un enjeu, l'empreinte carbone moyenne du secteur du bâtiment en France (3 tonnes de CO2 par habitant par an, deuxième poste derrière les déplacements, devant l'alimentation et les transports de marchandises).

Pour atteindre cet idéal du bâtiment zéro carbone, cinq zones cibles d'émissions ont été identifiées par les décideurs européens. Ceux-ci souhaitent aller plus loin que la norme BBCA (Bâtiment Bas Carbone, qui comprend plusieurs labels), en agissant sur :

- L'enveloppe du bâtiment, afin de réduire la demande d'énergie pour le chauffage et la climatisation ;
- Le changement de combustible de chauffage, pour parvenir à une décarbonisation de la demande résiduelle de chauffage grâce à l'utilisation d'une électricité renouvelable, du chauffage urbain, d'un gaz sans carbone ou d'une biomasse durable ;
- L'efficacité des appareils utilisés pour chauffer ou produire, en remplaçant les plus anciens par des appareils plus efficaces ;
- L'électricité renouvelable qui, à terme, pourrait atteindre les 100 % dans un bâtiment ;
- Les matériaux de construction et de rénovation, en donnant la priorité à ceux qui sont recyclés et sans carbone.

La technologie du jumeau numérique

Pour atteindre cet idéal qu'est le bâtiment zéro carbone, mais aussi dans un premier lieu pour répondre aux normes des bâtiments basses consommations, il existe une technologie : le jumeau numérique. Concrètement, de quoi s'agit-il ?

Un **jumeau numérique** – en s'éloignant quelques instants du secteur du bâtiment – est, d'une manière générale, la représentation numérique d'une structure ou d'un environnement (une voiture, un pont, un bâtiment...). Ce n'est pas une maquette 3D traditionnelle, qui se limite à l'observation et à la représentation ; c'est une référence de

données, créées, collectées et intégrées dès la phase de planification, qui couvre le cycle de vie entier de l'élément représenté :

1.
 - a.
 - i. La conception
 - ii. La fabrication
 - iii. La construction
 - iv. L'exploitation
 - v. La maintenance
 - vi. L'utilisation de l'élément représenté
 - vii. Sa réutilisation future

Ainsi, au contraire des maquettes, qui n'utilisent que des données statiques et n'évoluent pas en temps réel, les jumeaux numériques peuvent être considérés comme des éléments dynamiques et « vivants », évoluant au gré des améliorations et changements apportés çà et là. Pour cela, les jumeaux numériques exploitent les possibilités offertes par l'intelligence artificielle et l'apprentissage automatique : ils apprennent, mettent à jour et communiquent avec leurs modèles physiques en continu, exploitant un volume de plus en plus grand de données. Ils permettent ainsi d'anticiper les problèmes, d'imaginer de nouvelles possibilités...

Appliqué au bâtiment, le jumeau numérique va traiter des informations comme l'ensemble des données opérationnelles, celles relatives aux pièces détachées et à l'entretien, et la data environnementale, recueillie par des capteurs. Il fournit donc une vision en temps réel du bâtiment et de ses enjeux !

Les avantages du jumeau numérique

Vous l'aurez compris : le jumeau numérique est intimement lié à l'exploitation des données du bâtiment, tout au long du cycle de vie de ce dernier. Il offre deux avantages principaux :

1. Il permet d'ajouter de la valeur grâce à l'introduction de nouveaux services intelligents, qui peuvent être programmés, gérés et déclenchés à distance par

l'exploitant ;

2. Il aide à rationaliser l'existant (les murs comme les services proposés) et à simplifier la gestion courante.

Ainsi, un jumeau numérique contextualise, aide à s'adapter en continu à l'évolution des situations, ajoute de la qualité aux données et donne du sens à ces dernières. En résultent deux changements dans la conception des bâtiments. D'une part, les systèmes de gestion évoluent vers des analyses et des prises de décisions plus pertinentes et intelligentes, avec une réduction des erreurs et des approximations. D'autre part, les systèmes de gestion deviennent plus autonomes, pour être en mesure de réaliser des actions de maintenance préventive, de gestion énergétique adaptative, de gestion dynamique des espaces en fonction de l'usage réel, le tout sans intervention humaine.

Prenons l'exemple d'une salle de réunion dans un bâtiment qui est chauffée par un système de chauffage indépendant et dotée d'une température de consigne (modes confort, weekend & jour férié, nuit). Un IoT connecté dans cette pièce sait à tout moment si la pièce est occupée ou non. Une interface entre cet IoT et le système de réservation de la salle de réunion permettra de prendre des décisions dynamiques pour ajuster en temps réel la température de consigne de la salle en fonction de la fréquentation prévue dans la journée (passage en mode nuit ou weekend si la salle est vide plus de x heures par exemple).

L'IoT apporte la capacité à interagir entre le besoin (usage des espaces) et les équipements techniques qui délivrent les services (chauffage, refroidissement, sécurité, aéraulique, etc.). L'objectif final est de permettre à l'utilisateur de l'espace d'être libéré de toutes contraintes techniques et environnementales et ne plus avoir à se soucier de l'accueil, de la sécurité et du confort lors de la réservation de l'espace.

Le jumeau numérique et le bâtiment zéro carbone

Comment le jumeau numérique aide-t-il à baisser l'impact carbone des bâtiments ?

Tout d'abord, à la différence du bâtiment physique, le jumeau numérique est connecté à Internet. Il a, grâce à cela, accès à tous les éléments qui influent sur ses consommations : la météo, les flux des occupants, le coût de l'électricité, la nature des moyens de production...

Comme évoqué plus haut, par apprentissage, il va s'adapter de façon continue ; en associant par exemple à une pièce une certaine température en fonction de son orientation et de son utilisation. Il va ainsi mieux gérer l'intermittence, un gisement d'économies énergétiques important.

Par ailleurs, le jumeau numérique va virtualiser des composants traditionnellement physiques, comme un thermostat virtuel (exécuté en tant que logiciel), remplaçant son équivalent mural installé dans chaque bâtiment. De même, en mutualisant les informations issues des capteurs, il pourra être possible de réaliser de réelles économies d'énergie grise (c'est-à-dire, la quantité d'énergie consommée lors du cycle de vie ; par exemple avec un meilleur contrôle de la production et de la consommation d'électricité, un contrôle des flux des systèmes de chauffage, ventilation et climatisation et une gestion intelligente de l'éclairage) et de coût de maintenance, améliorant très nettement le bilan carbone du bâtiment.

Des nouvelles technologies qui boostent le smart building

Globalement, le jumeau numérique est l'un des aspects d'une tendance vertueuse, celle qui consiste à connecter les bâtiments, pour les rendre plus intelligents et pour maximiser leur durée de vie. Ceci afin de :

- Permettre des gains de temps
- Réaliser des économies dans les consommations énergétiques
- Renforcer la sécurité des occupants (alarme incendie, détection de fumée et d'intrusions, surveillance des inondations, contrôle d'accès, vidéo-surveillance, cyber sécurité...)
- Apporter, grâce à de nouveaux services installés, plus de confort et de bien-être

Pour cela, ces bâtiments connectés utilisent des systèmes connectés, des capteurs et des actionneurs. Ces smart buildings nouvelle génération, équipés en domotique, assurent ainsi un pilotage optimal des besoins des occupants. Ils limitent les durées d'indisponibilité des équipements, en réduisant les temps de maintenance – et surtout en les anticipant. Ils mettent en place une remontée d'information en direct, pour piloter et mettre en action les différents équipements de l'immeuble.

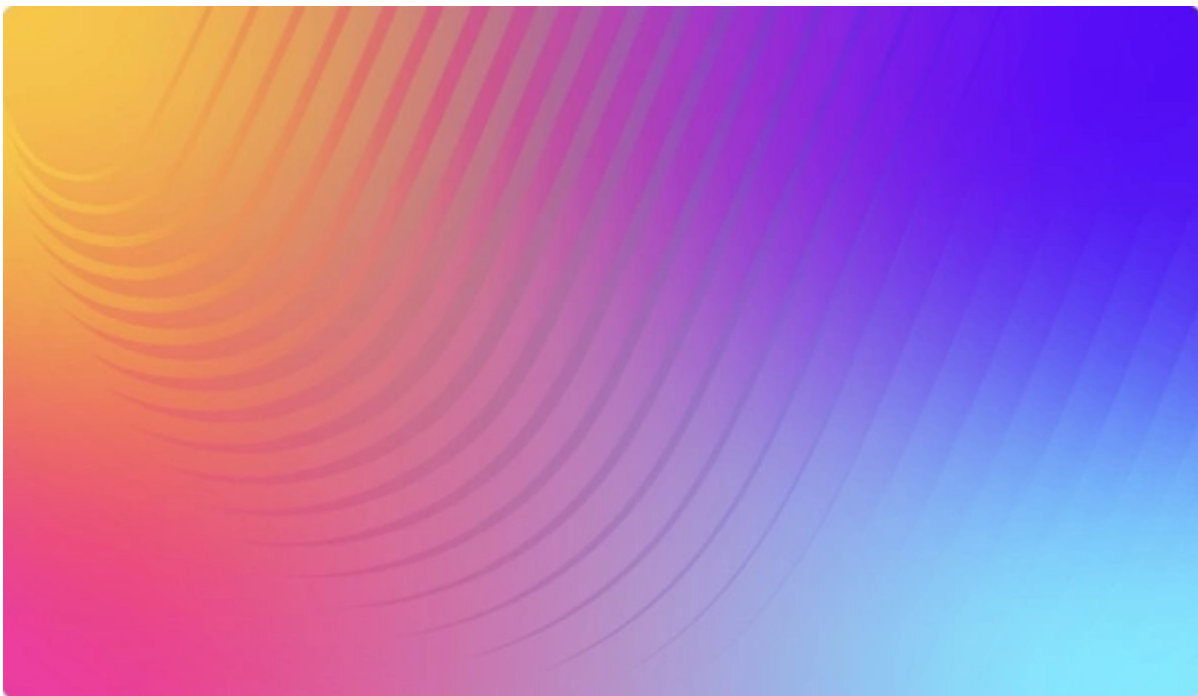
Sur le plan environnemental, enfin, les nouvelles technologies appliquées au bâtiment permettent d'adapter les consommations à la localisation et à l'orientation des murs, dès la phase de construction, en jouant sur l'exposition au soleil et sur l'automatisation de l'ombrage par des volets roulants, pour chauffer sans utiliser le chauffage.

Pour finir, que retenir ? La technologie du jumeau numérique reste l'alliée des bâtiments qui tendent vers le zéro carbone, ou du moins vers une réduction en continu des consommations des lieux – notamment dans l'obligation du respect des engagements à tenir dans le cadre du « Décret Tertiaire ».

Mais ce n'est pas tout, puisqu'elle permet aussi d'améliorer la maintenance et le confort des occupants, de mutualiser les ressources et de proposer de nouveaux services, qui s'adaptent en temps réel aux contraintes et aux besoins.

Améliorez les services aux occupants et optimisez votre parc immobilier avec une solution qui répond aux métiers de l'Asset Management, du Property Management et du Facility Management

Les technologies de smart building peuvent considérablement améliorer le quotidien des gestionnaires d'ensembles immobiliers. En effet, les solutions traditionnelles présentent de nombreuses limites.



En savoir plus sur

