

Le livre blanc du Smart Building



DÉFINITION ET RECOMMANDATIONS
POUR LE SMART BUILDING EN BELGIQUE



Sommaire.

01

INTRODUCTION

————— P.4

02

DÉFINITION DU SMART BUILDING ET PRINCIPES FONDAMENTAUX

————— P.7

03

LE SMART BUILDING POUR RÉPONDRE AUX ENJEUX CLIMATIQUES, ÉNERGÉTIQUES ET SOCIAUX

————— P.10

04

PRÉSENTATION DE CAS CONCRETS

Siège de Greenpeace

Kortrijk Business Park

Vinci Energies

Siège de Buildwise

————— P.15

05

QUELLE RENTABILITÉ POUR LE SMART ?

La valorisation du Smart par les labels et certifications

Aspects financiers

Incitants fiscaux

————— P.34

06

L'ENJEU DE LA DONNÉE

Liberté de l'information

Protections des données

Cybersécurité

————— P.39

07

RECOMMANDATIONS AUX POUVOIRS PUBLICS

————— P.44

08

RECOMMANDATIONS SECTORIELLES

————— P.47

09

CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

————— P.52

01

Introduction



01

Dans un monde où les bâtiments sont responsables de plus d'un tiers des émissions mondiales de CO₂, l'urgence d'innover dans le secteur du bâtiment est palpable. À Bruxelles, avec 57 % des émissions de CO₂¹, le chauffage des bâtiments représente un défi majeur mais aussi une opportunité d'impact significatif. Entre 2004 et 2021, des progrès notables ont déjà été réalisés, avec une réduction de 32 % des émissions malgré une augmentation de la population et du parc immobilier.

Ce livre blanc, rédigé par les membres du Cluster Smart Building, explore comment la technologie peut transformer les bâtiments en plateformes de services diversifiés, améliorant l'efficacité énergétique et la qualité de vie. En adoptant des systèmes d'automatisation et des solutions intelligentes centrées sur les besoins des occupants, les bâtiments peuvent devenir des acteurs clés dans la transition vers un avenir plus durable. L'intégration des solutions numériques innovantes dans les bâtiments les fait ainsi devenir acteurs de la stratégie de décarbonation.

Ces technologies, incluant l'internet des objets, l'intelligence artificielle, le jumeau numérique, la gestion technique centralisée (GTC), le building operating system (BOS) ou encore la 5G, permettent de disposer de bâtiments et de villes plus connectés et intelligents. Les perspectives de réduction de CO₂ sont prometteuses, avec des économies estimées entre 2,9 et 3,8 mégatonnes d'équivalent CO₂ d'ici 2030 dans le secteur du bâtiment en Belgique, soit une réduction entre 8 et 11%² par rapport à 2019.

Néanmoins, des défis subsistent. Les coûts initiaux, les compétences spécialisées nécessaires et les questions de cybersécurité sont des obstacles à surmonter. Ces défis ouvrent également la voie à des opportunités d'innovation et de collaboration entre architectes, ingénieurs, constructeurs et développeurs de solutions. Ce livre blanc est une première étape vers la compréhension et l'adoption de ces technologies prometteuses.

**NOUS VOUS SOUHAITONS
UNE BONNE LECTURE !**

¹Bruxelles Environnement, <https://environnement.brussels/citoyen/outils-et-donnees/etat-des-lieux-de-lenvironnement/climat-etat-des-lieux>

²Digital4Climate. Study about the contribution of digital technologies to reduce carbon emissions in Belgium. Accenture et Agoria, Avril 2022.

A PROPOS DE CE LIVRE BLANC

Ce livre blanc est une réalisation du Cluster Smart Building.

—

Le Cluster Smart Building réunit des entreprises et des organisations belges visionnaires qui échangent leurs idées innovantes dans le domaine des smart buildings et contribuent ainsi à la réalisation de bâtiments plus durables, centrés sur l'utilisateur et parés pour l'avenir. Le cluster entend stimuler la collaboration et l'échange de connaissances. Il organise différents événements à cette fin, allant de journées d'étude à des visites d'entreprises et de projets, en passant par des webinaires. Il a aussi pour objectif de produire des documents de référence appuyant la bonne pratique afin de soutenir le secteur de la construction dans son évolution vers les smart buildings.

Il vise aussi à faire la liaison avec d'autres initiatives internationales telles que la Smart Building Alliance (SBA) ou la plateforme développée dans le cadre du projet Smart Building Innovation Community (SmartBuilt4EU).



Le groupe de pilotage de ce livre blanc est composé de archipelago, Befimmo, Buildwise, CEGELEC, citydev.brussels, Embuild.Brussels, Embuild Wallonie, ORI, SIEMENS, SOCATRA, SUMI Smart and Connected buildings, Tractebel, TRIGRR, UPSI et VINCI Facilities.

02

Définition du smart building et principes fondamentaux



LE CLUSTER SMART BUILDING A ÉTABLI SA DÉFINITION DU SMART BUILDING COMME SUIT :

Le smart building est un bâtiment efficient du point de vue environnemental et sociétal, qui répond aux besoins des utilisateurs grâce à des technologies intelligentes et ouvertes dont les données et les contrôles sont centralisés et sécurisés.

En réalité, bien que l'expression "smart buildings" soit largement utilisée, il n'est pas facile de trouver une définition unanime. Pour établir cette définition, le Cluster Smart Building s'est basé sur les fonctions et les aspects du bâtiment intelligent les plus souvent cités par les principaux acteurs du secteur.

—
Les trois fonctions de base d'un bâtiment intelligent peuvent être définies comme suit :

- 1 Collecter des données et fournir des informations (par exemple, surveillance, analyse comparative...);
- 2 Permettre l'automatisation de toutes les techniques ;
- 3 Permettre une interaction intuitive avec l'utilisateur ; on parle ici de user centricity, qui consiste à mettre l'utilisateur au premier plan.

L'objectif ultime est de créer une valeur ajoutée pour l'utilisateur, le bâtiment et l'environnement. Cet objectif peut être atteint de plusieurs manières :

En maximisant les influences positives, telles que

- Le confort (acoustique, visuel, qualité de l'air, ...);
- La flexibilité ;
- L'expérience de l'utilisateur ;
- L'optimisation de l'occupation.

En minimisant les influences négatives, telles que

- La consommation d'énergie ;
- L'impact sur l'environnement ;
- Les coûts : total des coûts de construction, des coûts énergétiques, de la maintenance, du nettoyage, des remplacements, des coûts opérationnels, ...



Les services offerts par le bâtiment intelligent sont déterminés sur la base d'une analyse précise des besoins des différents types d'utilisateurs lors de la préparation de la construction ou de la rénovation du bâtiment. Les utilisateurs et leurs besoins jouent donc un rôle central dans un bâtiment intelligent. Il est également important de mentionner que rendre les bâtiments intelligents n'est certainement pas réservé aux nouveaux projets de construction. **Les rénovations peuvent aussi bénéficier d'amélioration de confort et de performance grâce à une approche smart building rationnelle alliant les anciennes et les nouvelles technologies.**

Il existe par ailleurs de nombreuses définitions (succinctes et étendues) du smart building. Nous épingleons à ce sujet celle du cluster Smart Buildings in Use de Buildwise : *Un smart building ou "bâtiment intelligent" peut être défini simplement comme un bâtiment durable et économe en énergie qui peut être utilisé et géré efficacement grâce aux installations nécessaires, aux systèmes connectés et à une conception intelligente. Un bâtiment intelligent permet aux utilisateurs individuels de bénéficier d'un confort et d'une expérience d'utilisation optimale et offre toutes sortes de services aux utilisateurs et aux gestionnaires du bâtiment ainsi qu'aux parties externes.*

Ainsi que celle reprise dans le cadre du SRI (Smart Readiness Indicator) initié par la Commission européenne : *L'intelligence d'un bâtiment désigne la capacité d'un bâtiment ou de ses systèmes à détecter, interpréter, communiquer et répondre activement et efficacement aux conditions changeantes liées au*

fonctionnement des systèmes techniques du bâtiment ou à l'environnement extérieur (y compris les réseaux d'énergie) et aux demandes des occupants du bâtiment.

Pour la SBA (Smart Buildings Alliance, France) le bâtiment intelligent est actif et communicant et se transforme graduellement en **système** : *Un système est caractérisé par un ensemble de composants (matériaux, matériels, logiciels, opérateurs humains, procédures, services, ...) en interaction forte qui échangent des flux de matière, d'énergie et d'information dans un environnement ou un contexte donné. Ce sont des objets complexes, évolutifs, dynamiques et en interaction permanente avec leur milieu qui nécessitent la mise en œuvre des techniques de l'ingénierie système.*



Voici une liste non exhaustive de notions souvent liées aux bâtiments intelligents :

DONNÉES ET SURVEILLANCE

Dans les bâtiments, de plus en plus de données sont capturées (par exemple via des capteurs), collectées de manière centralisée et analysées via une plateforme de récupération et de traitement des données

CONNECTIVITÉ

De plus en plus de composants et de systèmes qui étaient auparavant complètement déconnectés les uns des autres sont maintenant connectés entre eux.

PLATEFORMES / PROTOCOLES / COMMUNICATIONS / SERVICES OUVERTS

Les bâtiments intelligents sont idéalement associés à une communication ouverte entre les systèmes et/ou les composants, où les solutions de différents fournisseurs peuvent interagir sans problème les unes avec les autres

INTERACTION AVEC L'UTILISATEUR

L'utilisateur occupe une place centrale dans l'approche smart building. D'une part, les bâtiments doivent être au service de l'utilisateur ("expérience utilisateur" : confort, sécurité, facilité d'utilisation, etc.), d'autre part, l'interaction avec l'utilisateur est de plus en plus fréquente (via des écrans d'information, des panneaux de contrôle, des applications pour smartphones, etc.)

ÉVOLUTIVITÉ ET POSSIBILITÉ DE MISE À JOUR

Les bâtiments intelligents doivent évoluer de manière dynamique au fil du temps, en fonction de l'évolution des besoins

SYSTÈMES D'AUTO-APPRENTISSAGE

Les algorithmes d'auto-apprentissage ont récemment connu une forte croissance, ce qui a entraîné une grande augmentation des applications pour les systèmes de construction

NOUVEAUX MODÈLES D'AFFAIRES

Les bâtiments intelligents permettent d'offrir des services nouveaux et innovants ou d'améliorer les services existants. De nouveaux modèles d'affaires peuvent être utilisés à cette fin (par exemple : As a Service, contrats de maintenance sur une base prédictive, ...)

VILLES ET QUARTIERS INTELLIGENTS

Grâce aux applications inter-bâtiments, des avantages peuvent apparaître au niveau du quartier ou de la ville (par exemple, gestion de l'énergie, solutions de mobilité, etc.)

03

03



Le smart building pour répondre aux enjeux climatiques, énergétiques et sociaux

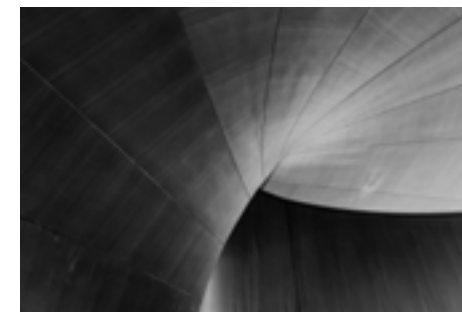
Le monde du bâtiment, qu'il s'agisse de bâtiments résidentiels tertiaires ou industriels, est responsable d'émissions de gaz à effet de serre importantes et cela via deux dimensions principales bien distinctes.

LE CARBONE OPÉRATIONNEL

La première dimension, celle que tout le monde commence à bien appréhender aujourd'hui, est la dimension dite « opérationnelle ». On parle aussi des émissions des scopes 1 et 2³. Il s'agit des émissions de gaz à effet de serre (GES) liées à la consommation d'énergie du bâtiment pendant toute sa durée de vie, ou souvent rapportées par année.

LE CARBONE DIT « EMBARQUÉ »

La deuxième dimension, plus indirecte, est aussi plus difficile à percevoir et à calculer. Elle correspond aux émissions de GES dites « embarquées » (embodied carbon en anglais). Il s'agit des autres émissions qui ont été nécessaires sur l'ensemble du cycle de vie du bâtiment, et en particulier à la fabrication des matériaux de construction tels que le béton, l'isolant, le carrelage, la peinture, les câbles électriques, pour ne citer que quelques exemples. De tels matériaux ont nécessité pour leur fabrication, quelque part dans le monde, l'émission de gaz à effet de serre. On parle de scope 3 ou aussi d'énergie grise.



Face au défi du changement climatique et aux impératifs environnementaux, la Belgique s'est engagée dans une transition vers une société plus respectueuse de l'environnement. Au cœur de cette transformation, le concept de smart building se révèle être un outil essentiel pour répondre à ces enjeux et ce à différents niveaux.

³En référence au GHG Protocol : <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>

LE SMART AU CŒUR DE NOS LOGEMENTS INDIVIDUELS

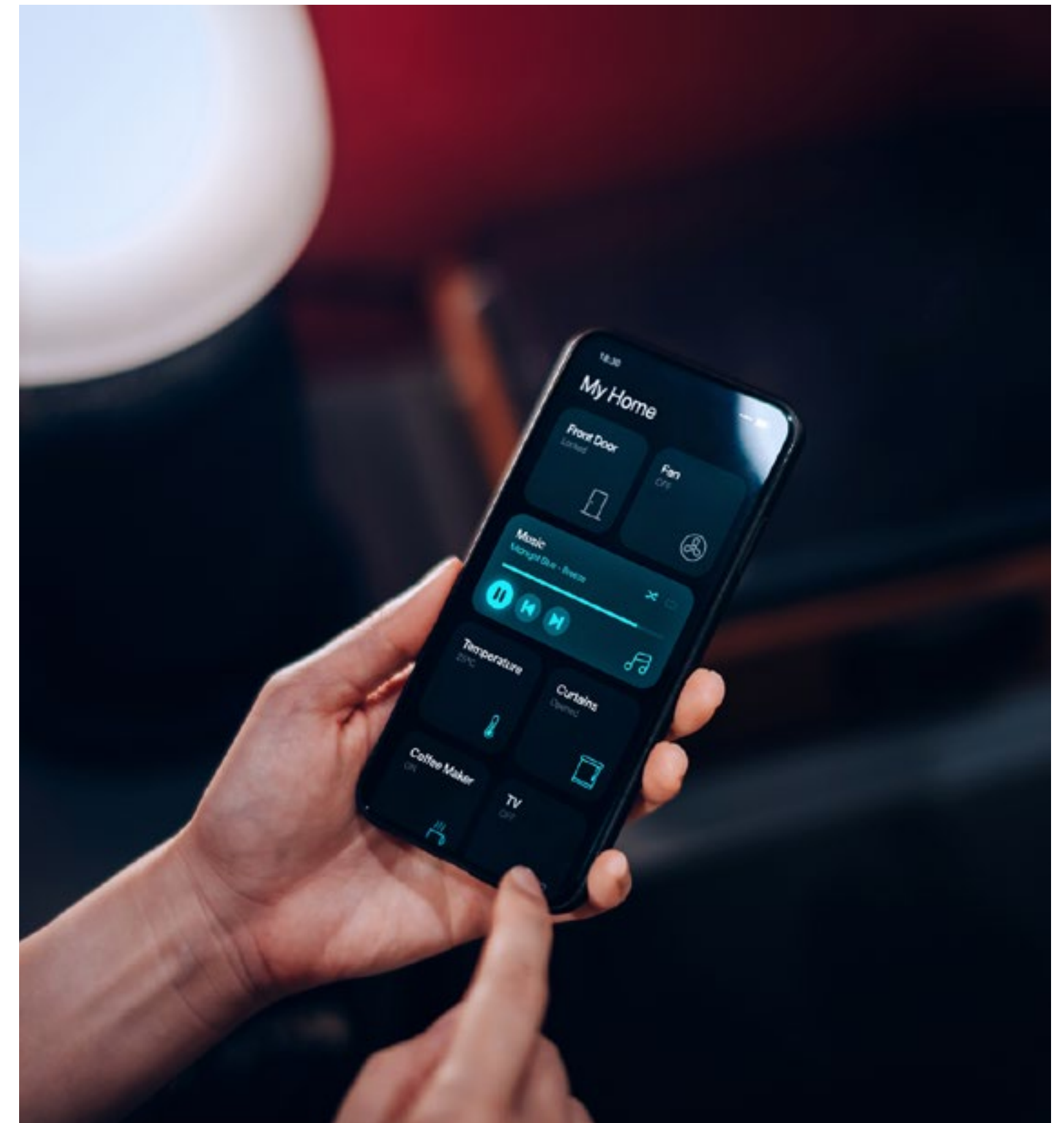
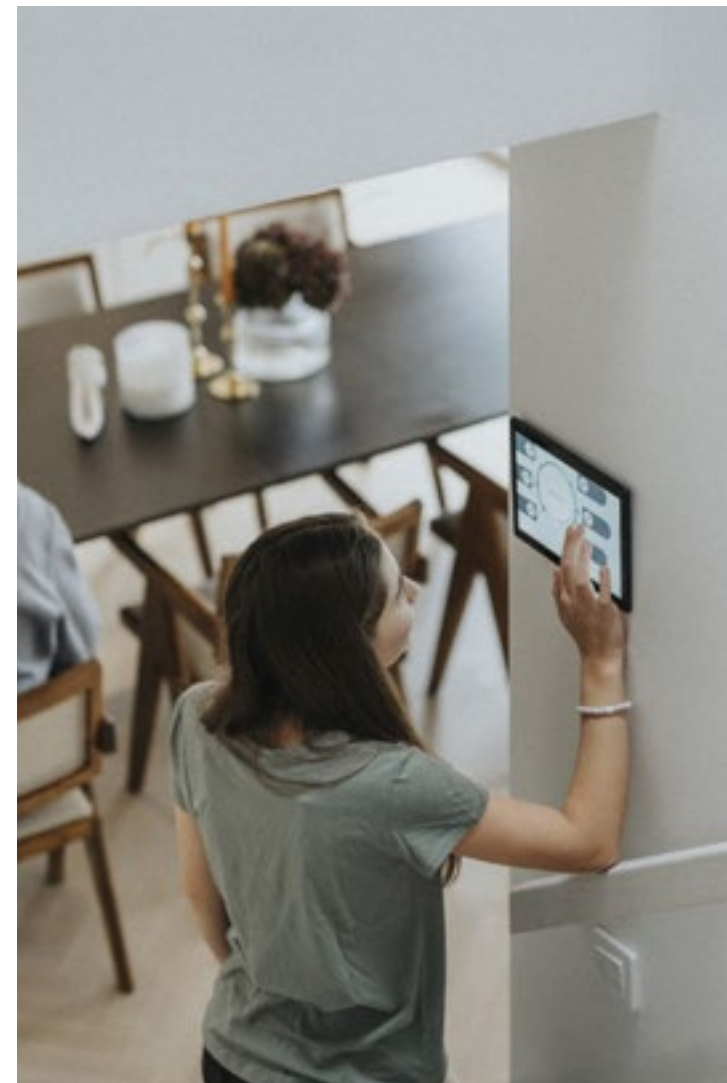
Sans que nous ne le réalisons forcément, les solutions smart font partie de nos vies et ont déjà, dans une grande mesure, passé la porte de nos logements individuels : pensons à la régulation thermostatique du chauffage, à la ventilation mécanique contrôlée (VMC), voire à la commande à distance de l'éclairage et des appareils électroménagers. Pour toutes ces fonctionnalités, des applications développées pour nos smartphones nous permettent d'interagir avec notre environnement domestique depuis une commande centralisée et aisément accessible. **L'objectif : obtenir plus de confort avec moins d'efforts.**

En outre, grâce au **monitoring** de nos consommations énergétiques et à l'accès permanent à l'information, nous pouvons développer une conscience accrue de l'impact environnemental de nos modes de vie. L'adaptation en temps réel du bâtiment à nos besoins et la régulation automatisée de notre environnement pilotée par les technologies smart optimisent le confort de l'habitat tout en réduisant son impact environnemental.

Par ailleurs, l'usage de technologies smart – qu'elles soient portatives ou intégrées au bâtiment – permet de répondre à un **enjeu sociétal majeur** : l'autonomie dans le domicile d'une population âgée en croissance, facilité notamment par la télé-assistance ou la détection automatique des chutes.

Dans tous les cas, un facteur déterminant de la pérennité et de l'adoption de ces technologies tient

dans la capacité à **mettre en place des solutions transparentes, robustes et simples, c'est-à-dire conçues autour des utilisateurs et de leurs besoins réels (user-centered design), en tenant compte de la diversité des occupants.** De même, les systèmes « fermés » qui limitent la liberté des occupants et augmentent la dépendance à un seul fournisseur de système sont à éviter.



LE SMART AU CŒUR DES BÂTIMENTS COMMERCIAUX

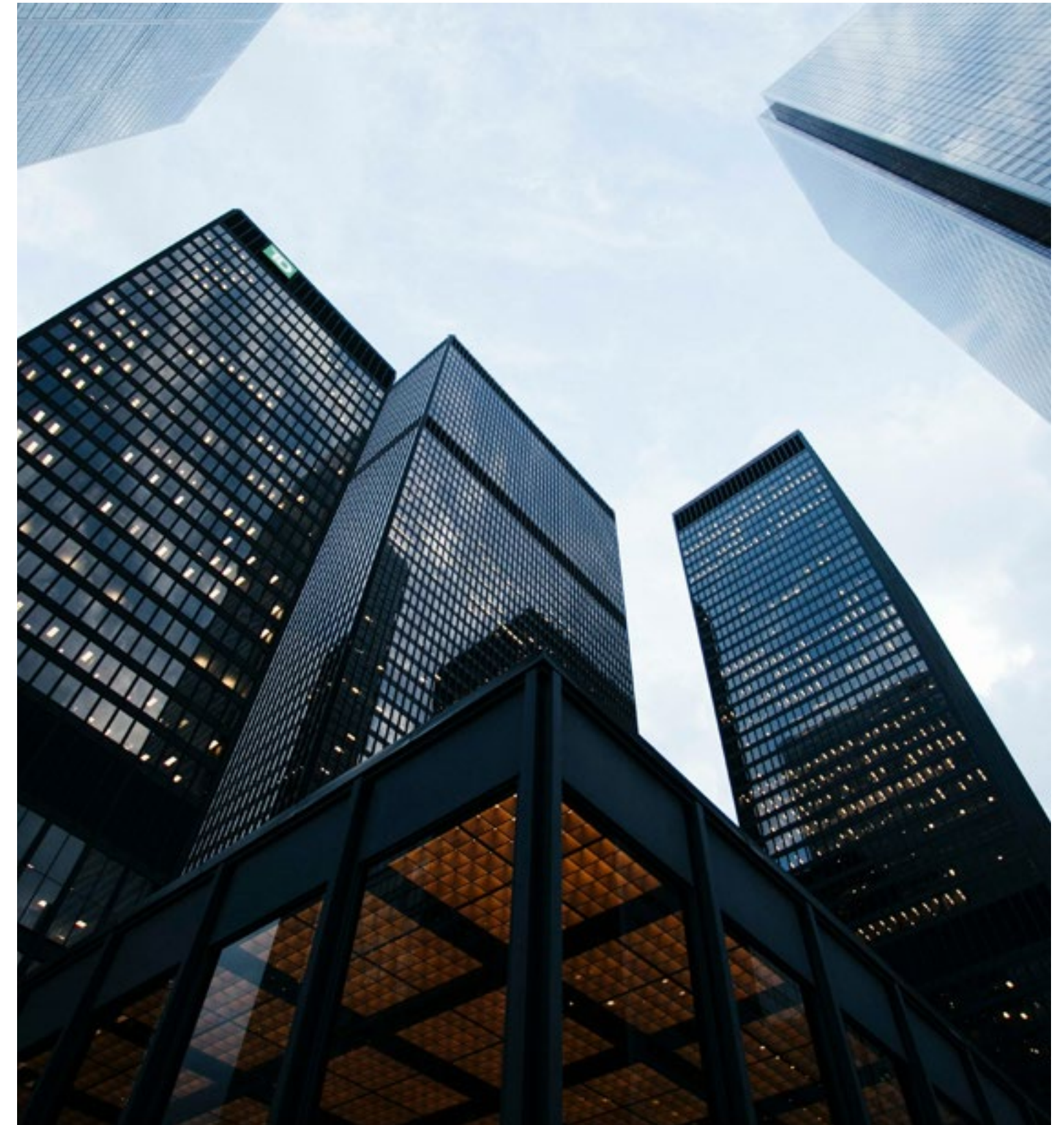
Le smart building vient répondre aux enjeux de moindre consommation énergétique et de moindre émission de carbone à différents niveaux. Bien sûr, le degré de technologie d'un bâtiment peut atteindre des niveaux extrêmes et remplir des fonctions nombreuses. Mais l'enjeu du smart building est avant tout de proposer la bonne technologie répondant à un besoin réel des utilisateurs, de manière économiquement viable et environnementalement vertueuse. En effet, l'apport de technologie dans un bâtiment a aussi un impact carbone, de par sa consommation d'énergie et de par son contenu carbone embarqué. Il faut donc s'assurer que les bénéfices l'emportent sur les impacts.

C'est le cas pour les **systèmes de régulation** des installations de HVAC⁴, qui constituent le premier niveau basique et surtout nécessaire d'intelligence d'un bâtiment. La régulation peut être très simple comme un thermostat d'ambiance programmable, pour des bâtiments simples, et prendre une forme plus complexe pour des bâtiments plus conséquents, via une GTC⁵ par exemple, qui va, à terme, devenir obligatoire pour les bâtiments équipés de systèmes de chauffage/climatisation d'une puissance supérieure à 290 kW suite à la transposition de la directive européenne 2018/844⁶.

Cette régulation doit gérer à minima :

- la programmation horaire hebdomadaire pour chauffer, ventiler, climatiser lorsqu'il y en a besoin
- la régulation automatique de température, de préférence en fonction d'une mesure de température extérieure et intérieure.

Ces fonctionnalités de base peuvent ensuite être enrichies pour gérer de manière de plus en plus fine les espaces occupés, le confort, les production et stockage d'énergies renouvelables, la charge et décharge intelligente des véhicules électriques ; le tout éventuellement en fonction de la présence réelle, mesurée, des utilisateurs (contrôle d'accès, géolocalisation, ...) ou en fonction de la météo en temps réel.



⁴HVAC : Heating, Ventilation, Air Conditioning (Chauffage, ventilation, climatisation).

⁵HGTC : gestion technique centralisée, aussi des fois appelée GTB (gestion technique de bâtiment), ou encore BMS (Building Management System).

⁶En Région de Bruxelles-Capitale, la transposition de la directive 2018/844 du 30 mai 2018 se fait via la réglementation Chauffage-Climatisation PEB - Arrêté du 21 juin 2018 relatif aux exigences PEB applicables aux systèmes de chauffage et de climatisation modifié par l'arrêté du 30 septembre 2021

LE SMART POUR RELEVER LES DÉFIS DU VIVRE ENSEMBLE

À l'échelle de la collectivité, le développement des smart buildings offre un réel potentiel de bénéfices écologiques et sociaux : il s'agit de l'optimisation des ressources énergétiques en milieu urbain et de la gestion facilitée des espaces partagés, deux enjeux essentiels de l'adaptation des bâtiments aux contraintes urbaines de notre époque et à la crise climatique.

En matière d'efficacité énergétique, le partage des ressources et des énergies entre logements, commerces, bureaux, administrations au sein d'un réseau constitue l'une des solutions les plus prometteuses pour répondre aux défis climatiques. Le pilotage et l'équilibrage souvent complexe des réseaux de chaleur, de froid et d'électricité – soutenant une production renouvelable et locale – se trouveront grandement facilités par les technologies déployées dans les smart buildings.

En outre, pour répondre à l'urgence climatique, construire moins et mieux est l'un des moyens les plus efficaces pour réduire l'impact environnemental du bâti. C'est l'un des fondements de l'urbanisme circulaire⁷ qui prône l'intensification des usages et qui consiste à activer les mètres carrés sous-exploités afin de répondre à de nouveaux besoins sans construire plus. L'intensification peut se traduire par le partage d'espaces pour des usages identiques à des heures d'exploitation différentes (mutualisation) ou par le partage d'un espace pour des usages différents (hybridation).

⁷Voir Manifeste pour un urbanisme circulaire, Sylvain Grisot, 2021, Éditions Apogée.

⁸Voir l'association française « Les Bureaux du Cœur », <https://www.bureauxducoeur.org/>



En matière de mutualisation, que ce soit dans la conception de logements neufs ou dans le cadre de la reconversion de bâtiments tertiaires en logements, la création d'espaces communs de qualité permet d'envisager des logements individuels de taille réduite, résultant en une économie globale de surfaces dans les projets ou en une exploitation plus efficace des structures existantes. La gestion de ces espaces constitue alors un enjeu majeur du vivre ensemble.

Par ailleurs, une occupation « hybride » telle que l'occupation nocturne de bureaux – aujourd'hui souvent équipés de douches et cuisines – pourrait offrir des solutions d'hébergement pour des séjours de courte durée, voire un logement temporaire à des personnes en situation précaire ne bénéficiant d'aucune autre solution pour se loger⁸.

Dans ces deux cas de figure, les solutions smart peuvent faciliter l'occupation et la gestion des espaces mutualisés ou hybridés et contribuer au développement de ces usages, notamment par la gestion programmée des accès et la régulation automatique du bâtiment.

04

Présentations des cas concrets



04

04/1
SIÈGE DE GREENPEACE

04/2
KORTRIJK BUSINESS PARK

04/3
VINCI ENERGIES

04/4
SIÈGE DE BUILDWISE

Les **quatre cas** suivants illustrent différentes façons de pouvoir être smart au sein d'un projet avec différentes approches, objectifs, moyens et ressources.

Ceux-ci permettent chacun à leur façon d'illustrer comment il est possible d'intégrer des processus, des technologies à différents niveaux afin de rendre un bâtiment plus intelligent et adapté à son usager.

Ces cas ne sont pas exhaustifs et ont pour ambition de démontrer qu'il est possible, quels que soient le budget, les usages envisagés, les moyens d'apporter une couche smart et ce, en fonction d'objectifs définis.



Intégration « low tech » des systèmes
de confort « low carbon » grâce au smart

04/1

SIEGE DE GREENPEACE

2023

Bruxelles, Belgique

Bureaux + Hall de stockage

PROJECT OWNER

CVBA VIA EX

ÉQUIPE DE PROJET

archipelago/Gijbels/ETI

MAÎTRE DE L'OUVRAGE ET COORDINATION

Greenpeace Belgium

CONCEPTION ET SIMULATIONS DYNAMIQUES

archipelago architects

PEB ET CONCEPT TECHNIQUE (C+ ET PAC)

matriciel

COMPÉTENCE ET PROGRAMMATION DE LA VENTILATION HYBRIDE

WindowMaster (Dk)

ENTREPRISE GÉNÉRALE

Mathieu Gijbels

INSTALLATION HVAC + ÉLECTRICITÉ

ETI

ENTRETIEN

WindowMaster

THÉMATIQUE SMART ABORDÉE

USER NEEDS

- SECURITY
- PRODUCTIVITY
- SUSTAINABILITY
- MAINTENANCE/OPTIMIZATION
- HEALTH & WELLBEING
- COMMUNITY SERVICES

TECHNOLOGY

- CONNECTIVITY
- BUILDING SYSTEM
- INTEGRATED NETWORK
- GOVERNANCE
- CYBER SECURITY
- DATA SHARING



DONNÉES DÉTAILLÉES DU PROJET

ADRESSE

Rue Claessens 47-49,53 à 1000 Bruxelles

TYPE DE TRAVAUX

Rénovation et transformation

DÉBUT D'OCCUPATION

Janvier 2024

AFFECTATION

Bureaux + Hall de stockage

SUPERFICIE

1682 m²

BUDGET PROJET SMART (AU M², HTVA)

N/A

BUDGET TOTAL (AU M², HTVA)

±2.400 €/m²

DESCRIPTION

Cette rénovation d'un bâtiment de bureaux est conçue selon une approche low-tech générale qui utilise au mieux les ressources naturelles locales en 'perméabilisant' la peau du bâtiment, d'une manière contrôlée mais quand même intuitive.

Grâce à un processus participatif basé sur la performance, sur l'expérience et sur l'économie circulaire, les utilisateurs ont pu intégrer un certain nombre de valeurs fondamentales : faire une déclaration au monde extérieur, être capable de se connecter aux autres, capacité à se détendre, intégration du confort et capacité à apprendre les uns des autres.



© ARCHIPELAGO

SOLUTION TECHNIQUE

Le principe général « low tech » est d'éviter le refroidissement actif et limiter la ventilation mécanique. Tout se situe autour d'une approche 'sufficiency' dans laquelle les vrais besoins sont analysés et les mesures raisonnables sont prévues.

Le bâtiment incorpore un système de ventilation hybride : naturelle (contrôle automatisé des châssis ouvrants) et mécanique (système C+) fonctionnant en fonction des taux de CO₂, de la température interne et externe, humidité relative et vitesse du vent avec une boucle de retour constante pour optimiser le confort et minimiser la consommation énergétique.

Un contrôle régulé très précis des ouvertures de fenêtres est possible grâce à des moteurs microcommandés, avec retour constant aux unités de commande. Le pare-soleil extérieur dynamique est contrôlé en fonction du rayonnement solaire. Une pompe à

chaleur air-eau assure la récupération de chaleur par recirculation de l'air extrait, permettant d'atteindre de très bons rendements.

Le système de ventilation mécanique est géré par un logiciel de gestion connecté en BACnet avec le système général de ventilation et gère aussi les pare-soleils. Il y a possibilité de commande manuelle via des boutons poussoirs et une application dédiée ainsi qu'une connexion à d'autres systèmes via BACnet, Modbus ou KNX.

Un haut niveau de sécurité est garanti- les données sont traitées et stockées sur un serveur cloud sous licence, hébergé et sécurisé par le fabricant de systèmes de contrôle, hébergé au Danemark. Les données sont stockées dans un système CRM dans une base de données protégée par un contrôle d'accès et un pare-feu.

ENSEIGNEMENTS

Le succès de ce projet a été permis de par la bonne volonté et soutien de l'ensemble des intervenants : un maître de l'ouvrage avec une vision low tech positive et ouverte, une approche supportée et validée par tous les occupants futurs du projet, une bonne communication entre tous les participants et un suivi par le fournisseur du fonctionnement et de l'entretien du système.

Le parcours de réalisation a parfois été une découverte pour les participants dans le projet. Il a donc fallu se mettre assez tôt autour de la table avec tous les partenaires pour les fédérer autour d'une approche novatrice et ne pas avoir peur de cette innovation.



© ARCHIPELAGO



© ARCHIPELAGO

EN SAVOIR PLUS

LIEN N°1

Declercq J. et al. (2021), The feasibility of natural ventilative cooling in an office building in a Flemish urban context and the impact of climate change, proceedings of the 2021 IBPSA Conference,
<https://doi.org/10.26868/25222708.2021.30811>

LIEN N°2

<https://www.windowmaster.com/>

Améliorer l'efficacité énergétique et le confort des occupants grâce à une technologie qui agrège les données et centralise les contrôles de toutes les technologies du bâtiment.

04/2

KORTRIJK BUSINESS PARK

04/2 KORTRIJK BUSINESS PARK

2021

Kortrijk, Belgique

Bureaux & espaces de co-working

PROJECT OWNER

Tom Caster

MAÎTRE DE L'OUVRAGE

Vesta Development

ARCHITECTES

Polo Architect

BUREAU D'ETUDES STABILITÉ

Pirnay Engineering

BUREAU ÉTUDES

Ingenium

ENTREPRENEUR

Cordeel Group

INTÉGRATEUR

Imtech & BIS

INTÉGRATION BUILDING OPERATING SYSTEM

Trigrr

THÉMATIQUE SMART ABORDÉE

USER NEEDS

- SECURITY
- PRODUCTIVITY
- SUSTAINABILITY
- MAINTENANCE/OPTIMIZATION
- HEALTH & WELLBEING
- COMMUNITY SERVICES

TECHNOLOGY

- CONNECTIVITY
- BUILDING SYSTEM
- INTEGRATED NETWORK
- GOVERNANCE
- CYBER SECURITY
- DATA SHARING



DONNÉES DÉTAILLÉES DU PROJET

ADRESSE

Benelux Park 26, 8500 Kortrijk

TYPE DE TRAVAUX

Construction neuve

DATE RÉCEPTION

2021

AFFECTATION

Bureaux, espaces de co-working et restaurant

SUPERFICIE

18.117 m²

BUDGET PROJET SMART (AU M², HTVA)

installation (one shot) de 0,8 €/m² (installation complète) + licences de 0,7 €/m²/an (Sharry & Trigrr)

BUDGET TOTAL (AU M², HTVA)

+/- 1.800 €/m²

PLANNING

DURÉE DES TRAVAUX

Construction (3 ans) dont installation building operating system Trigrr (12 jours)

DESCRIPTION

Le client avait une vision ambitieuse et double quant au projet 'Kortrijk Business Park': d'un côté, créer une expérience novatrice en matière de Smart Building, plaçant le bien-être des utilisateurs et l'efficacité opérationnelle des équipes au cœur de ses préoccupations. De l'autre, il aspirait à concevoir un bâtiment à haute efficacité énergétique. En plus d'opter pour une conception respectueuse de l'environnement et des matériaux, ce qui lui a valu l'obtention du label BREEAM (mention 'très bien'), le promoteur immobilier cherchait également à centraliser la gestion de toutes les technologies et des données de consommation énergétique du bâtiment.



Ce projet de smart building a permis d':

- Optimiser la gestion du bâtiment et sa consommation énergétique en temps réel, en mettant en place des mesures correctives automatiques et avec une maintenance prédictive.
- Assurer une simplicité d'utilisation avec une interface intuitive pour les usagers finaux. La configuration peut être réalisée facilement par le propriétaire ce qui permet de réduire les coûts.
- Centraliser toutes les données (consommation, occupation, ...) par locataire et pour l'entièreté du bâtiment.

En termes économiques, le projet a permis de réduire les coûts d'intégrations, diminuer les coûts énergétiques et de maintenance, accroître l'attractivité du bâtiment (rétention des locataires), augmenter l'efficacité des équipes en charge de la gestion des lieux, augmenter la valeur du bâtiment et améliorer la rentabilité à long terme du projet immobilier.

SOLUTION TECHNIQUE

La solution technique est basée sur la mise en place d'un Building Operating System (Trigrr) qui permet l'interopérabilité des différentes technologies installées et futures et qui agit comme un connecteur universel. Des applications pour le workplace management (Sharry et Zapfloor) sont intégrées de façon fluide. Trigrr a également une intégration avec la BMS (Priva), avec les ascenseurs KONE, éclairages, avec les télé-

visions (Samsung), avec l'audio (QSC) ou avec les caméras vidéo-conférence (AVER).

La mise en place de scénarios multi techniques intelligents permet des ajustements automatiques des technologies, en prenant en compte de nombreuses conditions internes et externes.



ENSEIGNEMENTS

Le principal élément de succès de ce projet était la volonté du maître d'œuvre de réaliser un bâtiment au service des utilisateurs, avec une bonne coopération et communication entre les équipes techniques du propriétaire, Imtech, Sharry et Trigr.

Cependant, cette approche holistique du bâtiment est trop rarement portée par les bureaux d'étude ou d'architecture. C'est pourquoi il a fallu pour ce projet que les différents acteurs (propriétaire, équipes techniques, Trigr et Sharry) communiquent ensemble pour donner accès aux différents réseaux et données techniques à Trigr.



EN SAVOIR PLUS

LIEN N°1
<https://trigr.io/en/news/kortrijk-business-park>

LIEN N°2
<https://www.kortrijkbusinesspark.be>

LIEN N°3
<https://www.youtube.com/watch?v=DEF3vX-piDo>

LIEN N°4
<https://cordeel.be/nl-be/projecten/kortrijk-business-park>

« Outil intelligent de gestion technique du bâtiment et de l'environnement à travers une plateforme accessible sur Smartphones et tablettes »

04/3

VINCI ENERGIES

2021

Gosselies, Belgique

Bureaux/Labos/Hall de stockage

PROJECT OWNER

VINCI Energies Belgium Real Estate

PROJECT MANAGER

VINCI Energies Belgium

MAÎTRE DE L'OUVRAGE

VINCI Energies Belgium Real Estate

ARCHITECTE

Assar

BUREAU D'ETUDES STABILITÉ

Pirnay Engineering

BUREAU ÉTUDES TECHNIQUES SPÉCIALES

Poly-tech Engineering

ENTREPRENEUR

Galère SA

THÉMATIQUE SMART ABORDÉE

USER NEEDS

- SECURITY
- PRODUCTIVITY
- SUSTAINABILITY
- MAINTENANCE/OPTIMIZATION
- HEALTH & WELLBEING
- COMMUNITY SERVICES

TECHNOLOGY

- CONNECTIVITY
- BUILDING SYSTEM
- INTEGRATED NETWORK
- GOVERNANCE
- CYBER SECURITY
- DATA SHARING



DONNÉES DÉTAILLÉES DU PROJET

ADRESSE

Avenue Georges Lemaître 49 – 6041 Gosselies

TYPE DE TRAVAUX

Construction neuve

DATE RÉCEPTION

07/2021

AFFECTATION

**Immeuble de bureaux – Laboratoires
– Hall de stockage**

SUPERFICIE

**6200 m² bureau
3000 m² Labos/Hall de stockage**

BUDGET PROJET SMART (AU M², HTVA)

N/A

LICENCE

env. 10.000 € / an

EXPLOITATION

2€/m²/an ou 5€/point/an (petites installations)

BUDGET TOTAL (AU M², HTVA)

1.700 €/ m²

PLANNING

DÉBUT DES TRAVAUX

03/2020

AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS SPÉCIFIQUES

07/2021

EMMÉNAGEMENT ÉQUIPES

08/2021

© BRENDAN NIZAR

DESCRIPTION

Ce bâtiment est un espace de bureaux pour 350 collaborateurs, à la frontière entre la transition énergétique et la transformation numérique. Au-delà d'une vitrine technologique, VINCI Energies souhaitait un bâtiment qui illustre les nouveaux usages d'un smart building et qui renforce le bien-être des occupants.

La solution se base sur une application unique pour tous les services : gestion des espaces de travail, mobilité, performance énergétique... Dans l'immeuble, il n'y a pas d'interrupteur, pas de clé, pas de badge. On peut tout piloter depuis son smartphone ou depuis son ordinateur.

Le projet vise 100% de production et stockage d'énergie électrique et thermique en 2025, mais déjà en 2022 il a pu réduire ses consommations énergétiques de 30% (par rapport à un bâtiment classique), autoconsommer 49% de son énergie et de réaliser un gain d'émissions CO₂ d'environ 16,5 T/an (priorité de la pompe à chaleur/chaudière gaz).

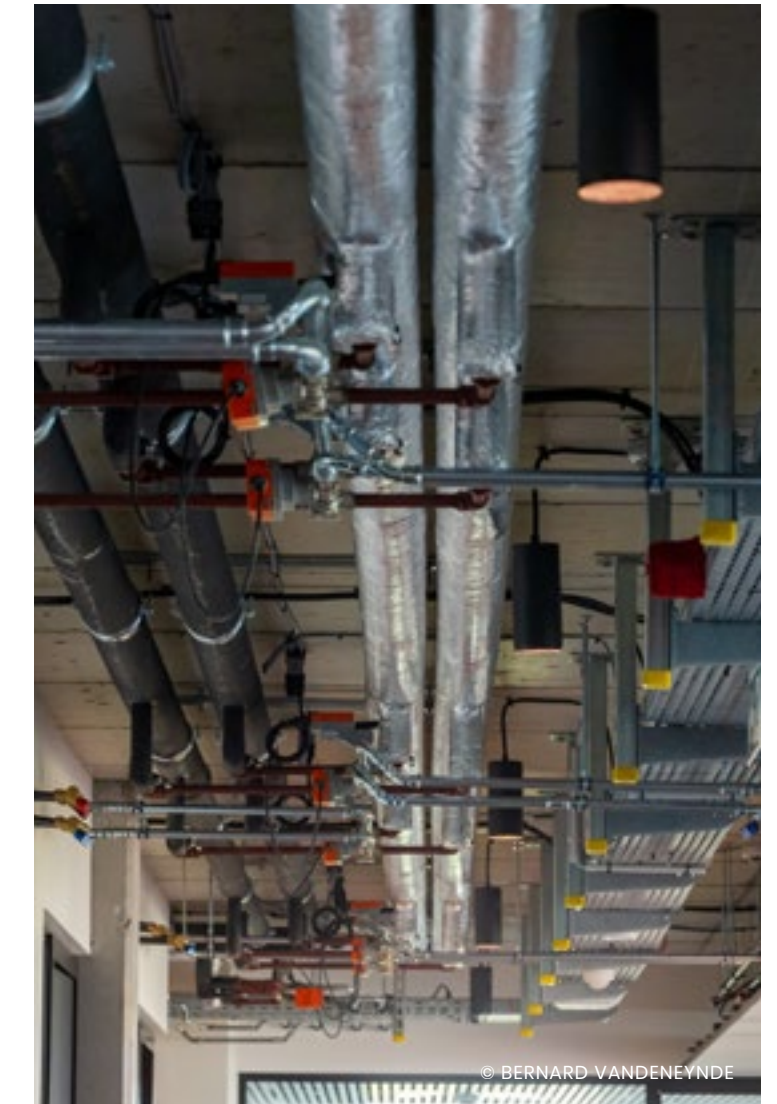


SOLUTION TECHNIQUE

La solution smart building est basée sur l'intégration des automates (WAGO) pour la plateforme de gestion Wave, et possède un modèle BIM opérationnel (TwinOps) qui intègre les données en temps réel. Le Scheduler permet la gestion intelligente des stores, les prévisions météorologiques et le signalement des dérives du bâtiment.

Pour piloter simplement ces services, chaque collaborateur accède à la plateforme Web dédiée au bâtiment, développée à partir des solutions applicatives Azure (Microsoft).

La sécurité de l'ensemble est assurée par une salle serveur dédiée.



ENSEIGNEMENTS

La formule bouwteam, impliquant toutes les compétences existantes au sein du groupe VINCI Energies Belgique, a facilité la conception de toutes les solutions technologiques très en amont du projet. La communication entre équipes a été fluide, par l'intermédiaire d'un protocole ouvert, et a intégré dès le début du projet l'entrepreneur général, les bureaux d'études et les techniques spéciales.

Un listing exhaustif des possibilités offertes par le smart a permis au client de se projeter et de définir les avantages et choix à réaliser en fonction de ses besoins. Afin d'assurer la maintenance, il a fallu redéfinir certains rôles inexistant dans le smart building notamment par rapport aux techniques spéciales reprises par la gestion technique centralisée (GTC).

Afin que tout un chacun puisse comprendre et utiliser aisément le bâtiment smart, une brochure d'accueil, sorte de mode d'emploi du bâtiment a été réalisée.



EN SAVOIR PLUS

LIEN N°1
<https://www.theagilityeffect.com/en/article/when-buildings-become-energy-intelligent/>

LIEN N°2
<https://www.itcentraal.be/cases/een-kantoorgebouw-als-toonzaal-van-slimme-mogelijkheden>

04/4

SIEGE DE BUILDWISE

2022

Zaventem, Belgique

Bureaux

PROJECT OWNER

Buildwise

PROJECT MANAGER

Buildwise & Bopro

MAÎTRE DE L'OUVRAGE

Buildwise

ARCHITECTE

Bovaa

BUREAU ÉTUDES TECHNIQUES SPÉCIALES

Boydens, part of Sweco

ENTREPRENEUR

Vanhout

THÉMATIQUE SMART ABORDÉE

USER NEEDS

- SECURITY
- PRODUCTIVITY
- SUSTAINABILITY
- MAINTENANCE/OPTIMIZATION
- HEALTH & WELLBEING
- COMMUNITY SERVICES

TECHNOLOGY

- CONNECTIVITY
- BUILDING SYSTEM
- INTEGRATED NETWORK
- GOVERNANCE
- CYBER SECURITY
- DATA SHARING



DONNÉES DÉTAILLÉES DU PROJET

ADRESSE

Kleine Kloosterstraat, 23 – 1932 Zaventem

TYPE DE TRAVAUX

Rénovation

DATE RÉCEPTION PROVISoire

29/08/2022

AFFECTATION

Immeuble de bureaux – Démonstrateur

SUPERFICIE

9.400 m²

PLANNING

DÉBUT DES TRAVAUX

02/2021

AMÉNAGEMENTS INTÉRIEURS SPÉCIFIQUES

07/2021

EMMÉNAGEMENT ÉQUIPES

02/2023

DESCRIPTION

La réalisation du nouveau bâtiment de Buildwise à Zaventem avait comme objectif la rénovation et la transformation d'un bâtiment existant en un immeuble de bureaux intelligent offrant le meilleur niveau de durabilité et d'efficacité énergétique tout en prenant compte le confort de l'utilisateur.

Ce nouveau site se devait d'être un exemple inspirant, un bâtiment qui puisse non seulement servir de vitrine à des technologies et applications innovantes, mais qui fasse également partie intégrante de l'aventure et serve de démonstrateur.

Au sens de démonstrateur, il faut, d'une part, entendre l'utilisation d'installations intelligentes pour la gestion du bâtiment telle qu'il y en a dans beaucoup de bâtiments modernes. Ainsi, au niveau des installations,



il a été muni d'une multitude de senseurs et actuateurs qui remontent beaucoup d'informations de manière à permettre une gestion fine de ses installations.

Mais il faut aussi, d'autre part, entendre la possibilité d'aller un pas plus loin et d'évoluer pour assurer une automatisation intelligente de l'analyse des données remontées des capteurs et de l'adapter en s'appuyant sur un digital twin ou jumeau numérique (copie virtuelle du bâtiment en temps réel) ou sur un model-based predictive control (MPC).

Outre la fonctionnalité finale, il était important pour Buildwise d'expérimenter tout le processus d'implémentation et d'intégration de telles solutions et ce, de manière à ce que le secteur entier puisse bénéficier de ce retour d'expérience et s'en saisir.

SOLUTION TECHNIQUE

Sur base d'un modèle de conception détaillé, le bâtiment a été subdivisé en plus de quatre-vingts zones et l'on a défini un vaste plan de régulation. Il a donc fallu prévoir tous les outils et moyens nécessaires, en l'occurrence une plate-forme interactive (GTC, gestion technique centralisée). Le système de gestion du bâtiment développé en réponse à cette demande permet de naviguer de manière intuitive à travers le bâtiment et les installations hydrauliques et de suivre un certain nombre de paramètres influençant d'une part le confort et, d'autre part, le fonctionnement des installations. Il offre également la possibilité de consulter la consommation d'énergie et d'eau.

À la base du monitoring, on trouve des centaines de capteurs, d'actionneurs et de contrôleurs. Ainsi, des thermomètres, des débitmètres et des calorimètres ont été placés tant au niveau des forages dans le sol (champ géothermique) que sur les pompes à chaleur et l'échangeur à chaleur, sur les différents collecteurs de distribution, au niveau de l'alimentation des unités de traitement d'air et du système d'émission. Des thermomètres mesurent la température dans les zones individuelles.

Les salles de réunion sont équipées de détecteurs de CO₂ pour gérer la ventilation à la demande, tandis que la ventilation des bureaux individuels est couplée aux détecteurs de présence de l'éclairage. Chaque zone dispose également de son propre contrôleur et d'une vanne à six voies pour le refroidissement et le chauffage.

Les données jouent un rôle essentiel dans le pilotage de base des installations. C'est pourquoi leur suivi et leur optimisation sont le fruit d'une initiative propre pour laquelle Buildwise fait l'objet d'un soutien externe par l'intermédiaire d'un seasonal commissioning contract.



ENSEIGNEMENTS

Ce projet de transformation a été source de nombreux enseignements. Le grand défi pour l'entrepreneur n'a pas tant été de faire un choix des composants en fonction des exigences fonctionnelles, ni même leur multiplicité mais d'adopter l'attitude proactive nécessaire pour une mise en œuvre la plus efficace possible.

L'entrepreneur n'a pas dû attendre les derniers mois de la phase de chantier pour réfléchir à l'automatisation. La partie exécutante a dû elle aussi être présente autour de la table dès le tout premier jour. Cette manière de procéder a permis par exemple d'évaluer ensemble l'organisation optimale des câbles d'alimentation, d'éviter de devoir pratiquer de nouvelles saignées dans les parties achevées pour y loger certains câbles encore non placés, etc.

Les évolutions vers le model-based predictive control tendent aussi à démontrer que c'est un service que les entrepreneurs pourraient proposer à leurs clients en l'intégrant dans un modèle 'as a service'.



EN SAVOIR PLUS

LIEN N°1
<https://www.smartbuildingsinuse.be/fr/etudes-de-cas/>

LIEN N°2
<https://imtech.be/fr/projets/buildwise>

© BUILDWISE

05



Quelle rentabilité pour le smart building?



05

5.1 Coûts et bénéfices économiques du smart building

Les coûts d'exploitation et de maintenance d'un bâtiment représentent **en moyenne 75%** de son TCO (Total Cost of Ownership ou Coût total de possession). Réduire ces coûts d'exploitation et de maintenance permet de faire de substantielles économies. Certes, il existe un coût à l'investissement, mais cela offre surtout de réelles opportunités d'économie à moyen et long terme.

Quatre éléments peuvent être mis en avant :

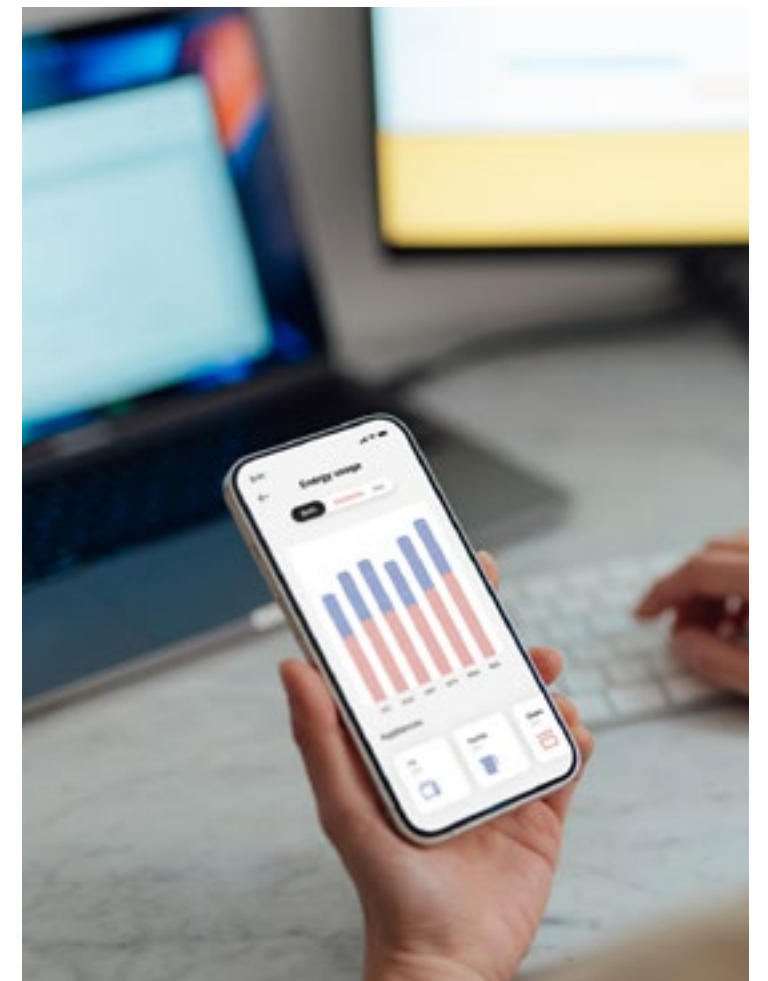
- o La réduction de la facture énergétique
- o L'optimisation des coûts de maintenance
- o L'amélioration du confort et de la productivité des occupants
- o La valorisation immobilière du bâtiment

Réduction de la facture énergétique

Grâce à des installations techniques munies de capteurs, un monitoring précis et un suivi en temps réel des consommations sont possibles. Avec un système d'analyse et de gestion traitant les données, il est possible d'ajuster en temps réel l'offre à la demande c'est-à-dire aux besoins des occupants (éclairage, ventilation, chauffage, refroidissement...) l'objectif étant la réduction des consommations.

Maintenance prédictive

Sur base de l'analyse des données issues du suivi des installations, il est possible de prévoir les opérations de maintenance du bâtiment tant au niveau des installations (remplacement des filtres de ventilation, luminaires en fin de vie...) qu'au niveau des espaces (nettoyage des salles de réunion, des sanitaires...). Ceci permet de réduire le nombre de pannes effectives, de planifier les interventions avec précision lorsqu'elles sont réellement nécessaires, d'allonger la durée de vie des équipements ou de réduire les frais de maintenance.



Amélioration du confort & productivité

Il y a un lien fort entre le confort et la productivité des occupants. La différence de productivité entre des situations de confort et d'inconfort est estimée entre 12 et 14%⁹. Ce n'est pas à négliger surtout lorsque l'on met les chiffres absolus en perspective : le coût d'un poste de travail (bureau & immeuble) est jusqu'à 10 fois inférieur au coût d'un employé (salaire).

De plus, un environnement sain et agréable contribue à fidéliser les locataires et/ou employés, limitant ainsi le turn-over et les coûts associés.

Valorisation immobilière

Disposer d'un bâtiment performant et confortable est un élément valorisable sur le marché immobilier. Si cela peut s'exprimer au travers de certifications et de labellisations, cela se valorise également au niveau financier ; les locataires et acheteurs acceptant plus facilement une dépense pour profiter d'un environnement confortable et économe en énergie. Par ailleurs, les réglementations environnementales et autres se renforcent, ce qui pousse les investisseurs à privilégier les bâtiments respectueux de l'environnement et économes en énergie.

Il est estimé que **le coût pour rendre un bâtiment smart est de 3 à 4% du coût total de l'investissement et le gain financier¹⁰ de près de 30%¹¹ en phase d'exploitation.**

Cependant, chiffrer finement le coût d'investissement d'un bâtiment smart et les économies qu'il peut générer, reste complexe. Un calcul précis doit se faire au cas par cas.

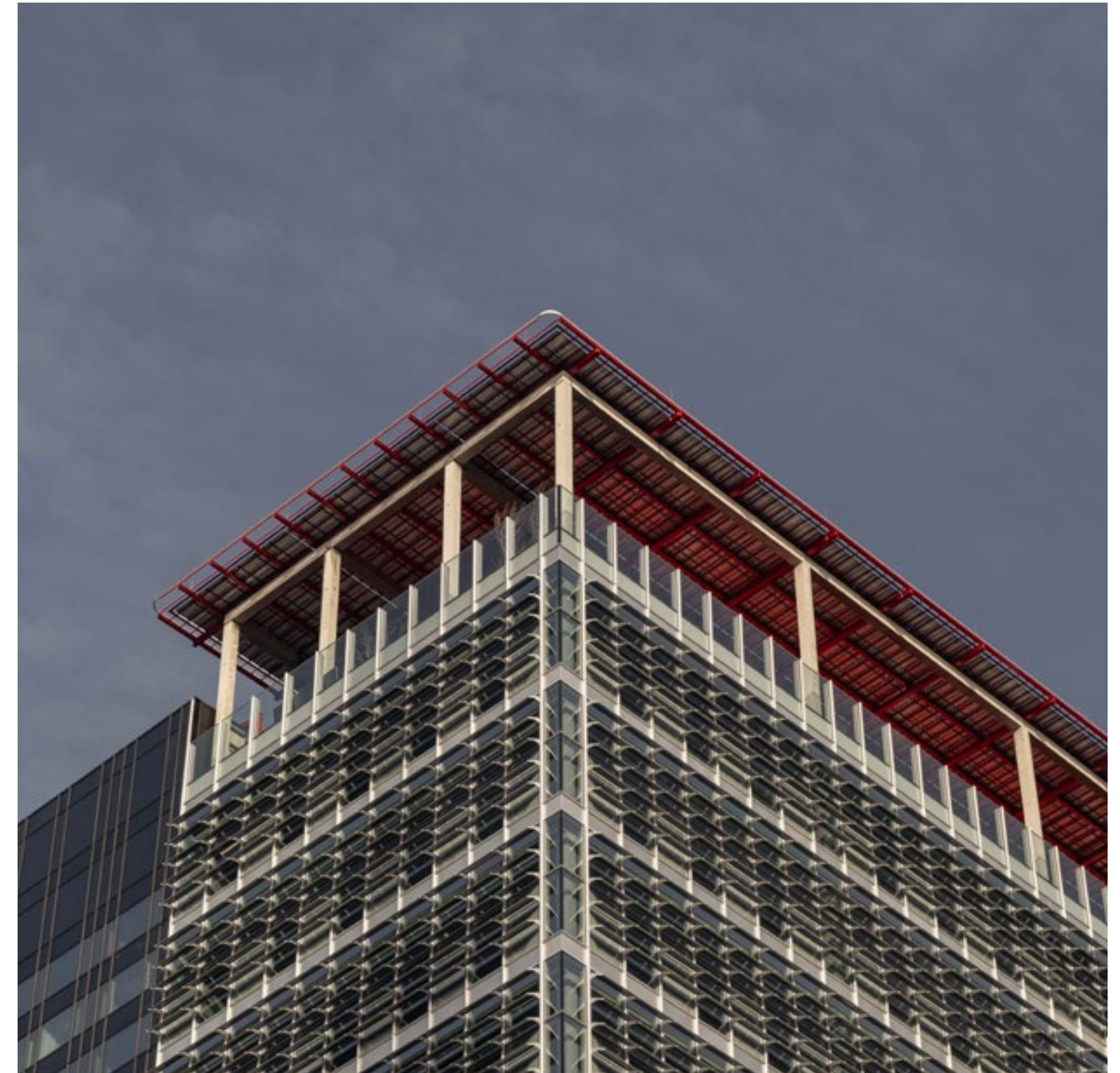
La figure suivante illustre¹² assez bien ce concept :



Fig.18 | Indicative ratio of costs and value over a building's life cycle

C'est pourquoi il est important de définir en amont les objectifs, les indicateurs qui seront suivis et surtout les scénarios multi-techniques qui seront nécessaires pour améliorer le confort et l'efficacité du bâtiment. Par exemple, si la priorité est donnée à l'augmentation de l'efficacité énergétique, les investissements ne seront pas les mêmes que si l'on vise à individualiser le confort de l'occupant.

Ce n'est qu'en fixant les objectifs et les indicateurs que l'on peut chiffrer précisément les investissements et les économies réalisées en phase d'exploitation.



⁹Nathalie Bernard. Bien-être au travail et performance de l'entreprise : une analyse par les paradoxes. Gestion et management. Université Grenoble Alpes, 2019

¹⁰Etude de Hager

¹¹PwC BIM Benefits Methodology and Report, 2018

¹²"Never waste a good crisis", Constructing Excellence, october 2009

5.2 Valoriser le smart building par la certification des bâtiments

Les certifications jouent un rôle vital dans la promotion de bâtiments intelligents et durables. Elles reflètent la demande croissante des occupants, des investisseurs et des gouvernements pour des environnements plus sains et plus efficaces.

Les certifications offrent un cadre pour évaluer la performance globale des bâtiments commerciaux et aident à justifier l'investissement initial grâce à des retours sur investissement tangibles, notamment des économies d'énergie, une meilleure productivité et une valeur accrue.

Les labels et certifications influent sur deux axes :

- o Ils mesurent la performance « smart » des bâtiments et attribuent des scores dans le but de soutenir les propriétaires dans la valorisation de leurs investissements.
- o Ils établissent des standards internationaux pour faciliter la comparaison entre les solutions.



En plus des certifications plus classiques comme le BREEAM, le LEED ou le WELL, des labels se sont spécialisés dans la valorisation du smart building. En 2023, on en dénombre un peu moins de 10 dans le monde. La notoriété et le nombre de bâtiments certifiés par ces labels varient fortement selon les pays et les continents.



5.2.1 Certifications smart building en Belgique

SMART READINESS INDICATOR (SRI)

Cet indicateur développé par la commission européenne quantifie l'aspect « smart readiness » des bâtiments. La smart readiness est le potentiel d'intelligence d'un bâtiment. Ce concept fait référence à la maturité des technologies installées, qui doivent garantir une interaction fluide avec les occupants tout en répondant à leurs besoins de manière efficace. Encore en phase de test dans l'Union Européenne, le SRI met l'accent sur la durabilité, la gestion des données ou encore le confort des usagers.

Surfaces certifiées dans le monde : N/A

WIREScore

Créé en 2013 aux Etats-Unis, la certification WiredScore valorise la connectivité d'un bien et son infrastructure de communication. WiredScore est aujourd'hui le label le plus reconnu à l'échelle mondiale pour valoriser l'aspect « smart readiness » d'un bâtiment.

*Surfaces certifiées dans le monde :
Plus de 80.000.000 m²*

READY 2 SERVICE (R2S)

Le label R2S a été créé par la SBA France en 2020. Il est délivré par CERTIVEA et met l'accent sur l'interopérabilité des systèmes, la connectivité entre les équipements afin de valoriser les bâtiments efficaces dont les technologies installées sont unifiées. Il a depuis été décliné en R2S-Résidentiel (version simplifiée pour le secteur résidentiel).

*Surfaces certifiées dans le monde :
Près de 2.000.000 m²*

SMARTScore

Délivré par WiredScore, ce label se concentre sur les solutions et équipements installés dans un smart building pour y quantifier l'expérience fournie aux locataires et occupants. Le confort, la durabilité, la santé, la flexibilité ou encore la sécurité sont notamment mesurés.

*Surfaces certifiées dans le monde :
Près de 1.000.000 m²*

5.2.2 Impacts financiers des certifications

En raison de son ancienneté et de son empreinte internationale, le label WiredScore est actuellement le seul à bénéficier d'études sérieuses sur l'impact financier des bâtiments certifiés.

*Selon Cushman and Wakefield, un bâtiment à Paris certifié WiredScore présente **un taux de vide locatif de 2,8% comparé à 5,4%** pour un bâtiment non certifié.*

Selon EG, les locataires à Londres sont prêts à dépenser 5% de plus pour louer un bureau dans un bâtiment certifié par WiredScore.

*Selon la banque UBS, une certification WiredScore peut générer **une hausse jusqu'à 14% de la valeur du bien.***

*Selon Moody's, les loyers des **bâtiments de bureaux certifiés** à New-York peuvent être **augmentés de 1,5% à 2,7%.***

Ces constats sont à mettre en parallèle avec le prix des certifications qui peuvent s'élever à plus d'1€/m² selon la taille du bâtiment et le label choisi.



5.3 Les incitants publics

À l'heure actuelle, la plupart des soutiens financiers spécifiques qui peuvent être mobilisés pour les smart buildings se situent au niveau européen. Plusieurs programmes d'aide ont déjà été mis en place sur ces thèmes et permettent de financer des projets innovants dans le domaine de la digitalisation, de la domotique et des bâtiments intelligents. Néanmoins, ils sont généralement plutôt dédiés à la recherche, l'innovation et au partage d'informations et des meilleurs pratiques entre différents états membres de l'Union. Les incitants dédiés à la construction en elle-même de bâtiments intelligents restent exceptionnels.


En Belgique par contre, même si le sujet des smart buildings est rarement abordé de manière spécifique dans les soutiens publics régionaux, des aides existantes dans d'autres domaines peuvent être

mobilisées pour financer ce type de construction ou de technologie. De manière générale, **de ces incitants publics pour des bâtiments intelligents sont directement liés à l'amélioration de la performance énergétique** des bâtiments ou à la numérisation.

Il existe également certaines primes, déductions fiscales ou subventions complémentaires au niveau des communes ou du fédéral pour certains travaux ou technologies cumulables avec les aides au niveau régional.

Néanmoins, l'action principale des différents niveaux de pouvoir en Belgique consiste surtout dans le rôle d'exemple et l'effet d'entraînement qu'ils peuvent jouer dans le cadre des marchés publics. Les donneurs d'ordre publics peuvent avoir un effet certain tant sur une orientation plus « smart » du parc de bâtiments que sur l'acquisition de compétences par les entreprises en incorporant des éléments de smart building dans leurs cahiers spéciaux des charges.





06

06



L'enjeu de la donnée

La captation et l'exploitation intelligentes de données sont au cœur du concept de smart building. Sans entrer dans les détails des processus techniques impliqués, le développement du smart building est dépendant de quelques principes de bonne gestion de ces données, à savoir :

-
- UN** **des données ouvertes**, c'est-à-dire aussi accessibles, utilisables et interopérables que possible ;
-
- DEUX** **un cadre de gouvernance qui équilibre** le principe d'ouverture, la nécessaire protection des données à divers titres, et les intérêts économiques des parties prenantes ;
-
- TROIS** **une attention particulière** à la cybersécurité et à la résilience des systèmes d'automation et de contrôle en temps réel face aux disruptions potentielles.



6.1 Liberté de l'information

Le concept de smart building ne peut s'épanouir que dans une culture d'open data. L'accès aux données est essentiel au bon fonctionnement des systèmes qui forment l'intelligence du bâtiment. Il s'agit tant des données fournies par les capteurs, les équipements et les objets connectés que de celles produites par d'autres composantes logicielles et des données externes utiles à la gestion du bâtiment et aux autres services implémentés.



Qui doit avoir accès à ces données ?



Les composants et systèmes du smart building

L'interopérabilité entre composants et systèmes, c'est-à-dire leur aptitude à coopérer pour traiter des données, quel que soit le fournisseur, est indispensable à la bonne intégration et au développement d'un écosystème dynamique au service des smart buildings. Il en va de même pour les protocoles et les bus réseau. Cet objectif ne peut pas être atteint sans une coopération franche et à long terme entre fabricants et fournisseurs de services et l'adoption de standards largement acceptés. Les fabricants et fournisseurs de services dominants tendent heureusement à abandonner le modèle de l'écosystème fermé (walled garden), mais le processus de convergence des standards reste à parachever.



Les usagers

Différentes personnes doivent avoir accès aux données, à commencer par les propriétaires, les locataires et les gestionnaires des bâtiments. L'accès aux données et la possibilité de les exploiter aisément font partie de la qualité de l'expérience utilisateur et constitue un facteur important de confiance et d'adhésion des occupants au concept de smart building.



Des systèmes externes

Au-delà du partage « local » des données entre composantes des installations techniques et du système de gestion du bâtiment¹³, le partage externe de données est à encourager également afin de proposer aux utilisateurs des services additionnels ou de permettre de mettre en place des solutions techniques collectives telles que les smart grids et le chauffage urbain.

¹³Par local, il faut entendre ici « dans le périmètre du système de gestion du bâtiment », indépendamment du recours au cloud pour le traitement des données.

La possibilité de compiler un large volume de données en provenance de divers bâtiments est précieuse aussi pour les architectes et les bureaux d'ingénierie, afin d'améliorer le design des bâtiments et de leurs installations techniques, pour une large gamme d'entreprises de la filière construction et au-delà, afin de leur permettre de développer de nouveaux produits et services, pour les chercheurs et enfin pour les pouvoirs publics dans la conduite et le suivi de leurs actions dans une série de domaines.

6.2 Gouvernance et Protection des données

Le principe d'open data doit être tempéré par des considérations de protection des données. Le cadre réglementaire relatif aux données s'est considérablement renforcé ces dernières années :



Les principes du RGPD¹⁴

ils s'appliquent bien évidemment aux données du bâtiment dans la mesure où elles peuvent parfois être mises en relation avec une personne physique identifiée ou identifiable. Le traitement de ces données passe donc par un mécanisme de consentement, de légitimité, de contrôle a priori et a posteriori, sauf anonymisation irréversible.

Le Data Governance Act

qui vient d'entrer en vigueur au niveau européen, a posé les jalons d'une facilitation raisonnée du partage des données détenues par les pouvoirs publics, et de l'émergence ainsi que de l'encadrement d'intermédiaires de données privés de confiance, agissant comme des tiers neutres mettant en relation les individus et entreprises producteurs de données et des utilisateurs de donnée¹⁵.

Le "Data Act"

complète le Data Governance Act. Il fixe des règles précises quant aux données générées par les objets connectés. Le Data Act établit notamment le principe selon lequel les utilisateurs d'objets connectés doivent avoir le droit d'accéder aux données qu'ils ont contribué à générer, de les porter ou de les partager avec un tiers de leur choix sur une base contractuelle (dans certaines limites liées aux secrets d'affaires et à la sécurité). Il établit par la même occasion des exigences essentielles d'interopérabilité et des pratiques communes de partage de données.

Ces avancées réglementaires vont aider à surmonter divers obstacles au développement des smart buildings car elles sont de nature à fluidifier la circulation des données, à assainir et à élargir le marché des données, à stimuler la standardisation et à réduire les phénomènes de vendor lock-in et d'exploitation commerciale furtive et mal contrôlée des données, qui peuvent nuire au développement de l'écosystème des smart building et entretiennent la défiance des utilisateurs.

¹⁴ Règlement général sur la protection des données - Règlement (UE) 2016/679.

¹⁵ Athumi, la "Data nutsbedrijf" de la Région flamande est une initiative publique de ce type dont l'action a déjà contribué au développement d'outils numériques utiles dans le domaine de la construction et de l'immobilier.

6.3 Cybersécurité

Les smart buildings sont construits et gérés à l'aide d'outils informatiques et de composants électroniques, dont des objets connectés. Ceci ouvre une myriade de possibilités nouvelles mais élargit aussi considérablement la vulnérabilité aux attaques cybercriminelles. De même, le recours au *cloud* pour le stockage et le traitement des données issues des installations techniques, voire pour les applications de contrôle et de gestion du bâtiment présentent de nombreux avantages, mais aussi des facteurs additionnels de défaillances, liées ou non à une activité malicieuse. Il est nécessaire d'en tenir compte pour garantir une résilience suffisante des fonctions critiques d'automation et de contrôle en cas de disruption.

Les menaces de cybersécurité sont multiples et impactent aussi bien les particuliers que les entreprises et le secteur public. Celles liées aux bâtiments ne doivent pas être sous-estimées¹⁶ en raison de leur impact potentiellement important sur la vie privée des occupants, leur confort, leur santé, voire leur sécurité (effraction ou incendie par exemple), outre celle du bâtiment et de ses équipements.

La cybersécurité est une responsabilité partagée qui implique les fabricants et fournisseurs de logiciels, les divers intermédiaires et prestataires, jusqu'à l'utilisateur final. Comme toujours en matière de gestion de risques, le

point de départ est une analyse de risques rigoureuse, l'application de politiques, technologies et procédures d'atténuation appropriées et le partage des responsabilités en fonction de la maîtrise que chaque maillon de la chaîne peut avoir sur les facteurs de risque.

Dans ce domaine également, le droit de l'Union européenne évolue. Le futur règlement sur la cyber résilience (Cyber Resilience Act), récemment adopté, vise à renforcer la cybersécurité des appareils connectés en édictant des normes minimales, un monitoring et des mises à jour continues. Il s'agit certainement d'une avancée sur le plan de la sécurité mais se conformer à des exigences strictes en matière de cybersécurité et les mettre en œuvre correctement constituera un défi pour beaucoup de fournisseurs de solutions.

Diverses recommandations et normes, nationales et internationales existent en matière de cybersécurité : elles constituent une base de référence à adapter au contexte des smart buildings. Des référentiels spécifiques ont été développés dans certains pays mais pas encore en Belgique. La digitalisation des bâtiments a des conséquences en termes de sécurité et de responsabilités qui ne se limite pas aux vendeurs de hardware et de software. Les multiples acteurs de la filière de la construction doivent en avoir conscience. Elle implique un effort général de relèvement des compétences en la matière et la mise en place d'accords contractuels qui attribuent clairement les tâches et les responsabilités des uns et des autres.

¹⁶ Comme en témoigne par exemple la vague d'attaques dite « KNXlock » apparue en 2021 et toujours active.



07

Recommandations aux pouvoirs publics



Les pouvoirs publics ont les leviers pour le développement d'un cadre favorable aux smart buildings, en orientant également les objectifs visés par les technologies intelligentes vers la durabilité environnementale, économique et sociale.



Compétences réglementaires et normatives

- o Travailler vers une harmonisation des standards et incitants entre les différentes régions du pays et au niveau européen ;
- o Identifier dans les réglementations existantes en matière de construction/rénovation les freins à l'innovation numérique ;
- o Mettre en place un cadre réglementaire transparent en matière de protection des données ;
- o Planifier l'organisation territoriale en prenant en considération les besoins en termes d'infrastructures pour le développement raisonné et ordonné des smart building (data center, câblage, gestion de l'eau,...) ;
- Mettre en place des normes d'inclusion sociale garantissant l'accès aux services proposés par la Smart City aux groupes de personnes fragilisées ou porteuses de handicap ;
- Promouvoir l'utilisation du BIM dans le cadre des demandes de permis d'urbanisme et du jumeau numérique en phase d'exploitation et de rapportage énergétique.

Exemplarité de la commande publique et exemplarité opérationnelle

- o Développer des projets pilotes d'immeubles publics à la pointe de l'innovation en matière de connectivité ;
- o Investir dans une infrastructure publique nécessaire à la récolte et à l'échange de données et à l'optimisation des usages (câblages énergétiques, fibres optiques, voiries intelligentes, canalisation d'eau,...) ;
- o Inclure dans les prescriptions des spécifications minimales afin de préparer les immeubles neufs ou faisant l'objet de rénovations conséquentes de l'infrastructure technologique nécessaire pour la récolte et le traitement des données ;
- o Réaliser des prescriptions en matière d'impact des Data Center privilégiant notamment la réutilisation de la chaleur produite par les serveurs.

Soutiens et Formation

- o Créer des programmes de subsides pour l'innovation et les projets exemplaires orientés smart et durables et mettre en valeur les lauréats à l'échelle du pays ;
- o Inclure dans le programme des filières d'enseignement et de formation professionnelle les savoirs et apprentissages nécessaires au développement des smart buildings et de la digitalisation/informatisation du bâtiment ;
- o Apporter un soutien financier à l'acquisition du matériel de formation ad hoc ;
- o Former et sensibiliser à la culture digitale les décideurs politiques et les responsables d'administration publiques ;
- o Lancer des campagnes de sensibilisation pour secteur pour faciliter l'usage des smart buildings par l'ensemble des usagers quel que soit leur statut social ou leur âge.

08

08



Recommandations sectorielles et liste des bonnes pratiques du smart building

Cette section comprend une liste (non-exhaustive) de recommandations à mettre en place à chaque étape du développement ou de la rénovation d'un bâtiment afin d'assurer un smart building efficient, flexible et pérenne.

PHASE DE CONCEPTION



Traduire les futurs besoins fonctionnels/opérationnels du maître d'ouvrage en éléments techniques pour qu'ils soient pris en compte dans les cahiers des charges. Les objectifs d'optimisation des consommations énergétiques, d'amélioration de l'efficacité du bâtiment ainsi que du confort des occupants doivent rester au centre de la réflexion smart.



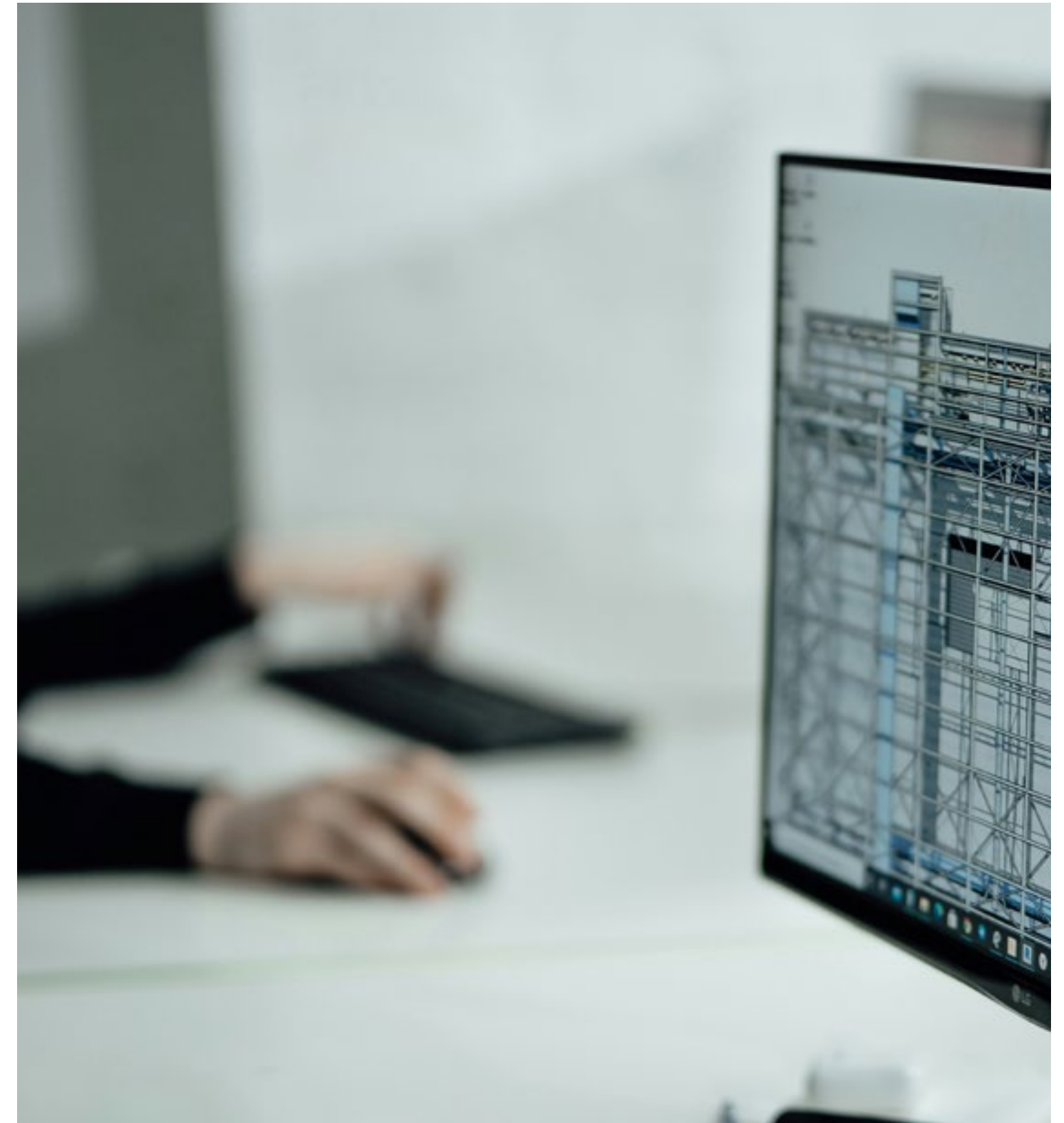
Le BIM (Building Information Modeling) et le recours au jumeau numérique sont des outils précieux. Il faut garder à l'esprit l'approche collaborative de la gestion du projet d'immeuble dans sa conception, sa réalisation mais aussi dans son exploitation et sa maintenance. La correspondance physique doit être garantie.



Prévoir une "meet me room" : un noyau central pour acheminer et centraliser la distribution des moyens de communications (fibre, RJ45, patch panel).



Impliquer dès la conception un spécialiste du smart building pour relire et adapter les cahiers des charges de chaque lot technique afin de garantir l'aspect « smart-readiness » du bâtiment. Ce travail se fait en collaboration avec le bureau d'études techniques spéciales, l'architecte, le maître d'ouvrage et les contractants.



PHASE DE CONSTRUCTION



Prendre en compte les besoins d'infrastructures techniques des solutions smart qui seront installées en fin de projet. Par exemple : l'audio, la vidéo ou l'affichage dynamique.



Assurer une couverture 4G/5G ou Wi-Fi dans l'ensemble du bâtiment, y compris dans les locaux techniques et souterrains.



Choisir des équipements techniques qui pourront communiquer de manière ouverte pour assurer une interopérabilité complète entre les équipements des différents silos techniques.



Assurer un lien entre les techniques hardware et les solutions applicatives de préférence de manière non-scriptée.



Prendre en compte l'impact écologique des équipements choisis afin de minimiser la "pollution numérique".



Mettre en place un réseau (IP) informatique unique et centralisé. Ce backbone IP doit être conçu de manière modulaire et évolutive pour exclure les futures interventions dans les trémies verticales.



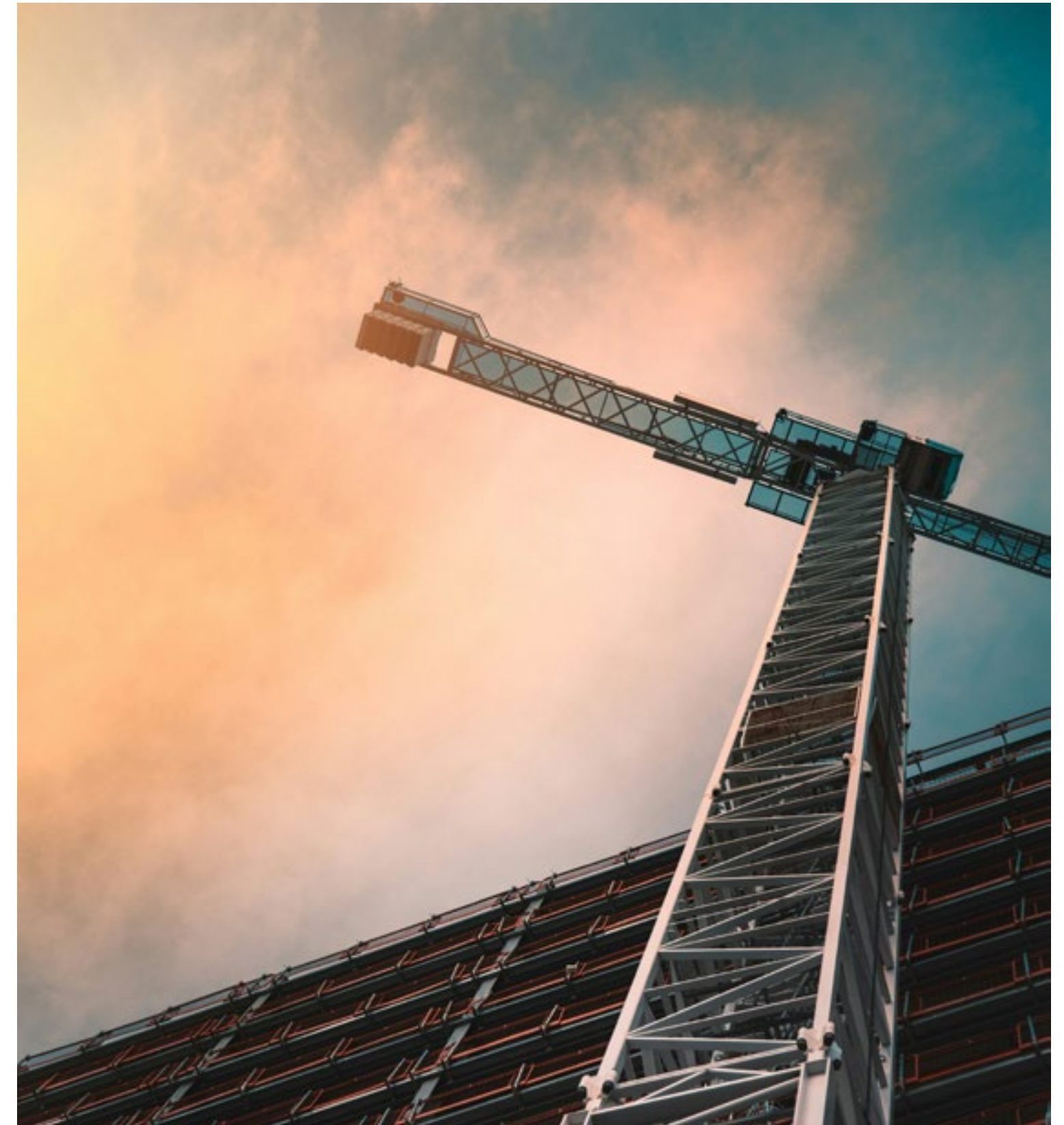
Impliquer les services IT du bâtiment ou du futur locataire dès la validation de la structure du bâtiment, de la rénovation ou de l'aménagement.



S'assurer que la solution BOS choisie permette aux techniques et aux applications d'être partagées ou cloisonnées, de manière sécurisée, selon les besoins des propriétaires/locataires/occupants. La direction de l'entreprise doit s'impliquer dans une gouvernance de la diffusion d'information en identifiant les zones sensibles.



Garantir la flexibilité et l'évolutivité du bâtiment en choisissant une solution de type Building Operating System (BOS) qui permet d'unifier et de centraliser les contrôles et les données de manière indépendante et ouverte. Dans ce cas, il est conseillé que chaque contractant technique puisse configurer sa technologie directement dans le BOS.



PHASE D'EXPLOITATION



Au-delà de la formation des responsables de site, les occupants et les utilisateurs doivent être sensibilisés et formés aux outils digitaux selon leurs degrés d'implication dans l'entreprise et dans la gestion du bâtiment.



Créer et gérer une traçabilité de l'exploitation et des interventions à un niveau global, à travers l'ensemble des silos techniques est souhaitable. Ce suivi doit s'effectuer au minimum au niveau de la GTC (Gestion Technique Centralisée).



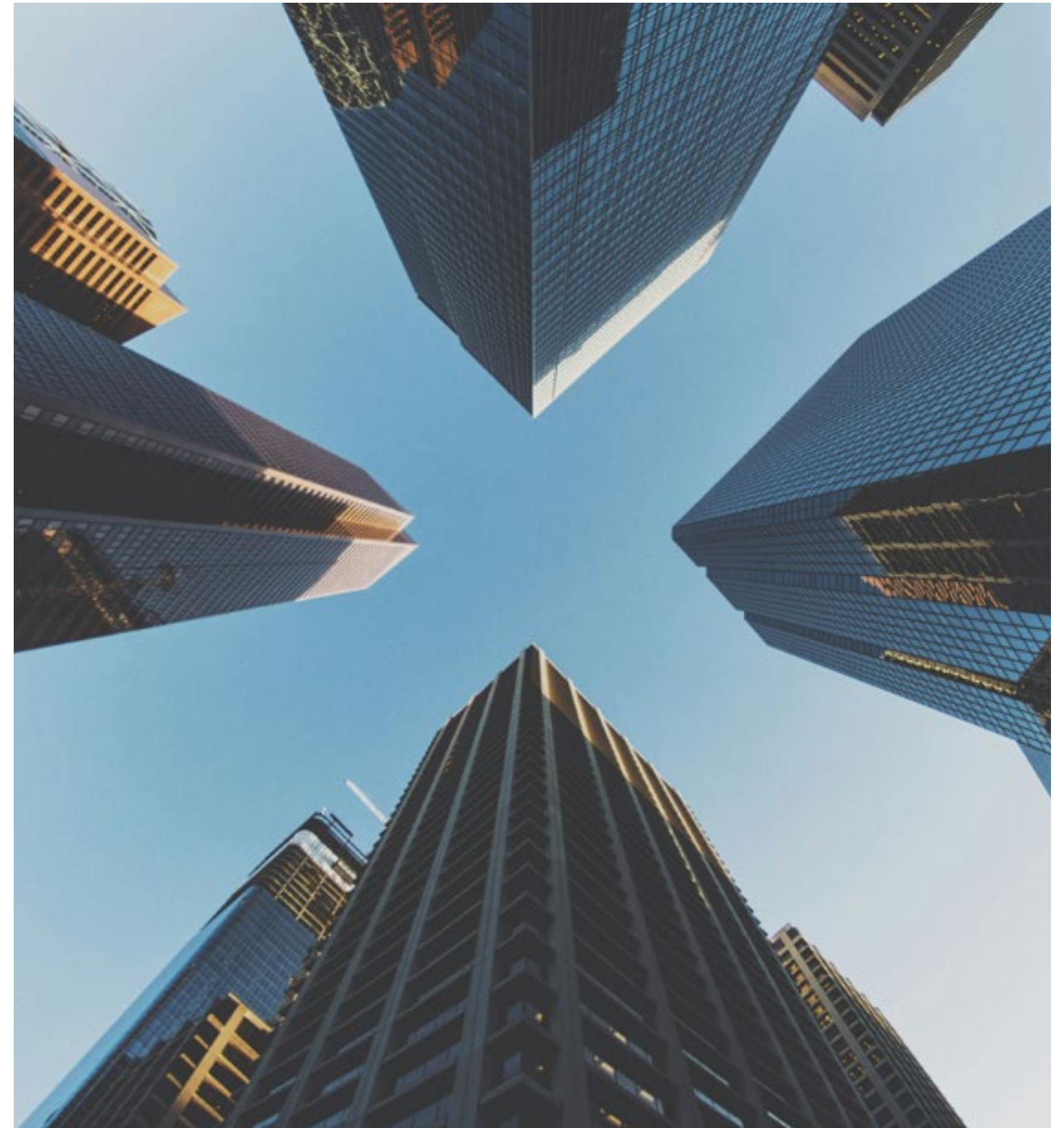
Instaurer une veille technologique notamment sur les sujets d'intelligence artificielle et un suivi des normes doit être instaurée pour maintenir le bâtiment actualisé.



Mettre en place et faire évoluer dans le temps des scénarios intelligents capables d'intégrer avec toutes les techniques du bâtiment pour adapter les consommations à l'usage réel et pour améliorer le confort des occupants.



Confier la cybersécurité du bâtiment à une équipe IT dédiée qui assurera l'intégrité et la maintenance du réseau tout au long de l'exploitation du bâtiment.



09

09

Ce livre blanc du Cluster Smart Building met en lumière le rôle crucial du numérique dans la transformation du secteur de la construction. L'arrivée du numérique dans le bâtiment a déclenché ces dernières années un véritable flot d'innovations de toutes sortes dans un secteur traditionnellement peu enclin à innover. L'architecte, le bureau d'études et l'entrepreneur doivent apprendre à maîtriser des technologies qui, pendant des années, leur ont été étrangères.

Conclusions et perspectives



ADOPTION DES TECHNOLOGIES ET IMPACT SOCIÉTAL

Le *smart building*, autrefois perçu comme un luxe, est désormais au cœur de la gestion optimisée des bâtiments. Ces technologies ne sont pas de simples gadgets ; elles incarnent l'avenir de la construction. Leur rôle s'étend au-delà de la simple amélioration de la productivité : elles visent également à répondre à des objectifs environnementaux, énergétiques et sociétaux, centrés sur l'usager. Les smart buildings forment ainsi un élément de base des *smart cities*, en réponse aux défis actuels, tout en répondant aux attentes changeantes des utilisateurs.



VERS UNE SOCIÉTÉ NEUTRE EN CARBONE

Pour atteindre une société neutre en carbone, il est essentiel d'intensifier rapidement la rénovation du parc immobilier. Cela nécessite des modèles économiques innovants et des mécanismes de financement adaptés. Le *smart building* joue un rôle central dans cette transformation, offrant des solutions à un coût moindre par rapport aux méthodes traditionnelles. L'interopérabilité entre les différents écosystèmes numériques est cruciale pour le développement de ces nouvelles approches.

Les *smart buildings* représentent une évolution nécessaire dans le secteur de la construction. Ils offrent une réponse adaptée aux défis contemporains en matière d'environnement, d'énergie et de société. Cette transformation s'accompagne d'une nécessaire adaptation des compétences et de la mentalité des acteurs du secteur, allant des architectes aux entrepreneurs. L'adoption de ces technologies ouvre la voie à des bâtiments qui ne sont pas seulement plus efficaces et confortables, mais qui contribuent également de manière significative à la durabilité environnementale et à l'amélioration de la qualité de vie urbaine.

Nous espérons que ce livre blanc permettra d'initier des actions concrètes pour réaliser ces objectifs et tracer la voie vers un avenir où les smart buildings et les *smart cities* se conjuguent pour créer un environnement plus durable et résilient.



CLUSTER SMART BUILDING



ONT CONTRIBUÉ À LA RÉDACTION DE CE LIVRE BLANC :

Jean-Christophe Vanderhaegen	Embuild.Brussels
Laurent Schiltz	Embuild.Brussels
Lara Pérez Dueñas	Embuild.Brussels
Mélanie Léonard,	Embuild.Wallonie
Hugues Kempeneers	Embuild.Wallonie
Salim Chamcham	Embuild.Wallonie
Arnaud Deneyer,	Buildwise
Laurent Grisay,	Archipelago
Joost Declercq,	Archipelago
Vincent Delforge,	Archipelago
Jelle Defraye,	Befimmo
Benoît Gouverneur,	Cegelec
Benjamin Cadranel,	Citydev.brussels
Nathalie Renneboog,	Citydev.brussels
Urbain Ullmann ,	Citydev.brussels
Vincent Detemmerman,	ORI
Peter Gorrebeeck,	Siemens Bel-lux
Alexandre De Cesco,	Socatra
Thomas Herber,	Tractebel
Hugues Forest,	Tractebel
Jean-Michel Verhulst,	Trigrr
Sébastien Degrave,	Trigrr
Charlotte Treille,	Trigrr
Patrick de Visscher,	VINCI Facilities
Stef Vande Meulebroucke,	Sumi

Mis en page par Damien Closon | Befimmo

Photos by www.unsplash.com