



## NEXITY IMMOBILIER D'ENTREPRISE Energie-IP et Ubiant mettent le BOS en Evidence

Livré en février, Evidence à Saint-Ouen est le premier immeuble tertiaire au monde à intégrer une gestion technique du bâtiment (GTB) de nouvelle génération, totalement IP, sur réseau Power over Ethernet et pilotée par un Building Operating System dopé à l'IA.

L'éco-quartier des docks à Saint-Ouen (Seine-Saint-Denis) est un espace urbain en pleine mutation, dans un quadrilatère délimité par la Seine et lignes 13 et (bientôt) 14 du métro parisien. S'y côtoient sur environ 100 hectares : des usines, dont un centre d'incinération d'ordures Sycatom, et une chaufferie CPCU ; le futur hôpital universitaire Grand Paris Nord ; une friche industrielle reconvertie dont le joyau architectural - la halle Alstom - renaît sous l'appellation La Manufacture Design, à la fois serre tropicale et campus, siège de l'agence Saguez & Partners, d'une antenne de l'école Strate, d'un marché

Photo ci-dessus : L'immeuble Evidence dont la moitié est occupée par le siège d'Artelia comprend des surfaces commerciales donnant sur le cours piétonnier des docks.

couvert et de restaurants ; des immeubles d'habitation, des commerces, des équipements collectifs et des bureaux dont le nouveau siège du Conseil Régional d'Ile-de-France. Cette zone en transformation depuis une bonne dizaine d'années est le terrain de jeux rêvé des promoteurs et architectes qui ont pu rivaliser d'ingéniosité pour proposer des bâtiments à la pointe de la modernité et de l'écoresponsabilité.

### ZAC des Docks

Nexity, filiale de promotion immobilière de la Caisse des Dépôts et Consignations (CDC), est l'un des principaux acteurs opérant sur la ZAC des Docks

de Saint-Ouen. La société a notamment été à l'initiative, en tant que maître d'ouvrage, du programme Evidence, conçu par le bureau d'architecture DMG & Associés. L'immeuble, livré en début d'année, a été cédé à la CDC (maison-mère de Nexity) et à Amundi Immobilier (groupe Crédit Agricole) qui le louent pour sa plus grande part au groupe international d'ingénierie Artelia. Situés entre les rues Simone Veil, des Lavandières, des Bateliers et le cours piétonnier des Docks, le bâtiment forme un quadrilatère, divisé en deux ailes, agrémenté sur le pourtour de surfaces végétalisées accessibles aux usagers et, en son cœur, d'un espace paysager de

1 400 m<sup>2</sup>. Evidence totalise 35 200 m<sup>2</sup> de bureaux répartis sur 7 étages, avec des plateaux de 4 000 m<sup>2</sup> divisibles en quatre lots, des commerces sur rue en rez-de-chaussée, et 330 places de stationnement sur 2 niveaux.

### Exemplarité

Déjà bien vert au niveau du sol, Evidence a aussi des toitures végétalisées avec des épaisseurs de substrat de 20 à 80 cm contribuant à l'isolation thermique du bâtiment. Certaines de ces surfaces, inaccessibles, constituent des zones de biodiversité. La conception et les choix en matière de durabilité font bénéficier Evidence d'une double certification environnementale HQE Excellent et BREEAM International New Construction Excellent ainsi que d'un double label Effinergie+ et BiodiverCity. L'estampille WiredScore, référence en matière de connectivité dans le tertiaire, souligne non seulement son engagement branché dans l'époque mais surtout le choix d'une technologie d'avant-garde développée par Energie-IP et Ubiant pour la gestion technique du bâtiment. Celle-ci repose à la fois sur le principe du BOS, Building Operating System,



un OS dédié à la GTB élargie, et sur l'utilisation du câblage Ethernet associant alimentation électrique (PoE) et transmissions de données des capteurs, senseurs et équipements nécessaires à la mise en œuvre des fonctions immotiques et des servitudes d'éclairage, d'occultation solaire, de régulation CVC, etc. Une première mondiale selon le promoteur et ses partenaires.

### Accord industriel

Energie-IP et Ubiant proposent en effet, ensemble, une Gestion Technique du Bâtiment (GTB) totalement IP, utilisant un câblage Ethernet en PoE de nouvelle génération (jusqu'à 100W de puissance électrique), intégrant un Building Operating System (BOS), l'équivalent de

La modélisation 3D interactive permet à chaque salarié d'exprimer son ressenti de confort et d'interagir sur certaines fonctions.

l'OS qui fait fonctionner chaque ordinateur. Cette solution qui fait l'objet d'un accord-cadre entre les deux entreprises, « permet de proposer sur le marché des bâtiments tertiaires la première offre globale « PoE - BOS inside » industrialisée et massivement déployable », en capitalisant conjointement sur la maîtrise de la technologie PoE la plus avancée (alimentation de puissance en continu) et sur l'expertise logicielle en matière d'Intelligence Artificielle distribuée. Conséquence directe de ce partenariat industriel, les commutateurs (switches) et drivers conçus par Energie-IP sont nativement compatibles avec les éléments du BOS répartis d'Ubiant, ce qui assure l'interopérabilité de tous les systèmes et équipements entrant dans la com-

### ENERGIE-IP

« Tous les équipements dans les bureaux fonctionnent en courant continu, luminaires LED, actionneurs de store, contrôleurs et moteurs de climatisation, alors pourquoi tout baser sur le courant alternatif, converti en continu, alors que l'immeuble intelligent doit en plus être équipé d'appareils connectés pour remonter des données ou être pilotés par un système d'hypervision centralisé », résume Grégory Besson-Moreau, président d'Energie-IP pour expliquer sa démarche. La technologie d'alimentation PoE (Power over Ethernet) simplifie et universalise le câblage, supprime ou simplifie le tableau électrique d'étage, permet la détection de chaque équipement via son adresse IP, son contrôle de manière indépendante ou groupée, et véhicule jusqu'à 100 W de puissance électrique. Pour concrétiser son offre, Energie-IP a développé ses propres équipements et conçu un capteur multifonctions qui détecte le niveau de luminosité, la présence d'occupants, la température, et intègre un émetteur/récepteur Wi-Fi et Bluetooth pour la géolocalisation et la communication avec les smartphones. Le système



Grégory Besson-Moreau, président d'Energie-IP.

d'Energie-IP est ouvert ; outre Ubiant, il peut s'appuyer sur la solution GTB Panorama de Codra, et est compatible avec SkyPark, LonWorks, Modbus, et BacNet. La start-up parisienne vient de lever 3 millions d'euros auprès de Demeter et Nexity pour financer son développement en France et à l'international ainsi que son déploiement dans le résidentiel connecté et la réhabilitation tertiaire.



position de l'infrastructure, permet de supporter les grandes fonctions métiers du bâtiment et garantit l'évolutivité des services durant tout le cycle de vie.

### Déploiement

L'immeuble Evidence comprend 7 niveaux reliés entre eux par une dorsale optique qui alimente les baies d'étage, celles dédiées au réseau local informatique (qui reste classique) et celles installées pour la GTB. Les 15 baies d'Energie-IP, 2 par étage, pour les zones A1/2 et B, sont équipées de commutateurs (switches) spécifiques à 56 ports PoE qui alimentent directement via un câble Ethernet Cat 6a d'Acome (100 km de liaison au total), les boîtiers des drivers dédiés aux fonctions d'éclairage, d'occlusion solaire et de pilotage CVC. Un

port maître fait la liaison avec un autre switch réseau d'étage qui communique avec le PCS hébergeant le serveur GTB d'immeuble. Chaque port PoE délivrant une puissance électrique de 100 W (soit 5600 W pour un seul switch !!), il est possible de chaîner des appareils devenus peu gourmands en énergie comme par exemple les éclairages LED mais aussi des équipements hétérogènes - capteurs multi-fonctions, commandes CVC - qui peuvent cohabiter sur le même driver puisque celui-ci dispose de plusieurs ports. Le multi-adressage permet également de chaîner plusieurs drivers sur la même ligne.

### Multiservices

Le dispositif mis en place dans Evidence assure l'intégralité des fonctions de régulation de l'éclairage LED (1386 éclairages de bureau et 875 de circulation fournis par Debass), de pilotage de la température (250 sondes de températures et de qualité de l'air Nanosense, 690 servomoteurs Belimo pour le système de Chauffage Ventilation Climatisation - CVC), et de l'occlusion solaire (1060 moteurs Somfy pour les stores). Le dispositif est complété par 780 capteurs à fonctions multiples (détection de présence, niveau de lumière, mesure de température, module radio pour communication Bluetooth LTE) développé par Energie-IP, ainsi que par 20 télécommandes physiques Bluetooth et 1300 télécommandes virtuelles sur application mobile, spécialement développées pour ce projet. Un ordinateur PCS doté d'une interface de commande PCvue est positionné au centre de supervision. Au stade actuel, le catalogue de fonctionnalité est défini par le cahier des charges initial établi par Nexity et Bouygues Construction mais de nombreuses évolutions fonctionnelles seront possibles, par ajout d'applications et/ou d'objets connectés, en fonction des demandes des divers locataires de l'immeuble.

Le « jumeau numérique » de l'immeuble directement issu du BIM de construction est associé au BIM d'exploitation.

Le fonctionnement du dispositif repose sur les briques logicielles de la société Ubiant qui déploie son Building Operating System (BOS) selon une logique d'informatique répartie. Celle-ci privilégie à la fois le traitement de données déclenchant les actions au plus près des équipements (Edge Computing) et la mise en œuvre d'une Intelligence Artificielle résidant pour partie dans les serveurs locaux et pour partie dans le cloud sécurisé de l'éditeur logiciel lyonnais. Cette hiérarchisation des niveaux applicatifs s'inscrit donc, en ligne de codes, dans les drivers et les switches d'Energie-IP mais aussi dans les serveurs qui prennent en charge les grandes fonctions de gestion technique du bâtiment dont la supervision de la consommation énergétique. Celle-ci utilise l'intelligence artificielle donc des algorithmes qui font la prédiction de consommation d'énergie électrique à partir d'informations comme les données météorologiques, la présence des collaborateurs et l'occupation globale des locaux. Des associations de fonctions sont également possibles comme la gestion du niveau d'éclairage des postes de travail couplée à celle du cycle circadien (éclairage biodynamique ou HCL) qui doit aussi prendre en compte le pilotage de l'occlusion solaire, l'éloignement du poste de travail des baies vitrées et la présence du salarié.

### Système d'exploitation

Le fonctionnement du dispositif repose sur les briques logicielles de la société Ubiant qui déploie son Building Operating System (BOS) selon une logique d'informatique répartie. Celle-ci privilégie à la fois le traitement de données déclenchant les actions au plus près des équipements (Edge Computing) et la mise en œuvre d'une Intelligence Artificielle résidant pour partie dans les serveurs locaux et pour partie dans le cloud sécurisé de l'éditeur logiciel lyonnais. Cette hiérarchisation des niveaux applicatifs s'inscrit donc, en ligne de codes, dans les drivers et les switches d'Energie-IP mais aussi dans les serveurs qui prennent en charge les grandes fonctions de gestion technique du bâtiment dont la supervision de la consommation énergétique. Celle-ci utilise l'intelligence artificielle donc des algorithmes qui font la prédiction de consommation d'énergie électrique à partir d'informations comme les données météorologiques, la présence des collaborateurs et l'occupation globale des locaux. Des associations de fonctions sont également possibles comme la gestion du niveau d'éclairage des postes de travail couplée à celle du cycle circadien (éclairage biodynamique ou HCL) qui doit aussi prendre en compte le pilotage de l'occlusion solaire, l'éloignement du poste de travail des baies vitrées et la présence du salarié.

le cloud sécurisé de l'éditeur logiciel lyonnais. Cette hiérarchisation des niveaux applicatifs s'inscrit donc, en ligne de codes, dans les drivers et les switches d'Energie-IP mais aussi dans les serveurs qui prennent en charge les grandes fonctions de gestion technique du bâtiment dont la supervision de la consommation énergétique. Celle-ci utilise l'intelligence artificielle donc des algorithmes qui font la prédiction de consommation d'énergie électrique à partir d'informations comme les données météorologiques, la présence des collaborateurs et l'occupation globale des locaux. Des associations de fonctions sont également possibles comme la gestion du niveau d'éclairage des postes de travail couplée à celle du cycle circadien (éclairage biodynamique ou HCL) qui doit aussi prendre en compte le pilotage de l'occlusion solaire, l'éloignement du poste de travail des baies vitrées et la présence du salarié.

### Modélisation

Une application tridimensionnelle Energie-IP by Ubiant est mise à disposition des occupants et même des visiteurs. Elle permet aux usagers d'accéder de façon très intuitive aux fonctions mises à leur disposition dans les divers espaces d'activité, en agissant tactilement sur l'interface graphique affichée sur leur smartphone. Ce « jumeau numérique » des lieux représentés en 3D est directement issu de la modélisation BIM (Building Information Management) utilisée lors de la construction du bâtiment et déclinée ensuite en BIM d'Exploitation à disposition du gestionnaire technique de l'immeuble et des « facility managers » des entreprises locataires. Pour autant, Evidence n'est pas une entité monolithique puisqu'il a fallu respecter les demandes des différents locataires de l'immeuble qui aménagent leurs plateaux selon leurs besoins. Dans le respect du référentiel R2S (Ready to Services) défendu par la Smart Buildings Alliance, le réseau local IT de chaque « preneur » est physiquement séparé du réseau dédié à la GTB, ce dernier demeurant aussi strictement indépendant de celui centré sur la sécurité incendie.

### Sécurité

Dans l'immeuble Evidence, le choix a

## LES ÉQUIPEMENTS DÉPLOYÉS DANS L'IMMEUBLE EVIDENCE



### ▲ Câble Acome Cat 6a & connecteurs R&M

La norme 802.3bt de l'IEEE permet la transmission d'une puissance électrique maximale de 100 W en utilisant quatre paires du câble Ethernet. Cette version du Power over Ethernet (PoE+), intégrée dans les équipements d'Energie-IP, transite par des câbles Acôme Cat 6a conçus aussi pour la transmission de données à très haut débit - 10 Gigabits - dans les liaisons capillaires de réseaux locaux informatiques. Les connecteurs PowerSafe du suisse R&M sont utilisés pour le câblage PoE à haut débit de données déployés des immeubles intelligents pour connecter bornes WLAN, caméras vidéo, équipements technico-médicaux, d'appel d'urgence, de contrôle d'accès, de télémaintenance, d'éclairage, de climatisation et de chauffage, des caisses et des terminaux, clients légers, des panneaux d'affichage, etc. qui peuvent ainsi rester sous tension maximale en permanence.



### ▲ Switch Energie-IP

Ce commutateur qui aligne 56 ports totalisant 5600 W de puissance électrique intègre son propre système d'exploitation sous Linux pour son administration à distance.



### ▲ Driver Energie-IP pour LED et store

Encapsulés dans un boîtier en aluminium et disposant d'une connectique adaptée à leur fonction (LED, moteur de store), ces drivers sont équipés de la dernière technologie Bluetooth Low Energy (BLE) permettant la communication radio avec les smartphones et la liaison avec des objets connectés en mode radio. Les éclairages

LED des espaces de travail et de circulation, issus des catalogues du fabricant Debass France (marques : Arlus, Roblon, Vice), et les occultants solaires, motorisés par des actionneurs Somfy, sont pilotés par le BOS Ubiant pour fournir un éclairage à la demande respectant le cycle circadien.



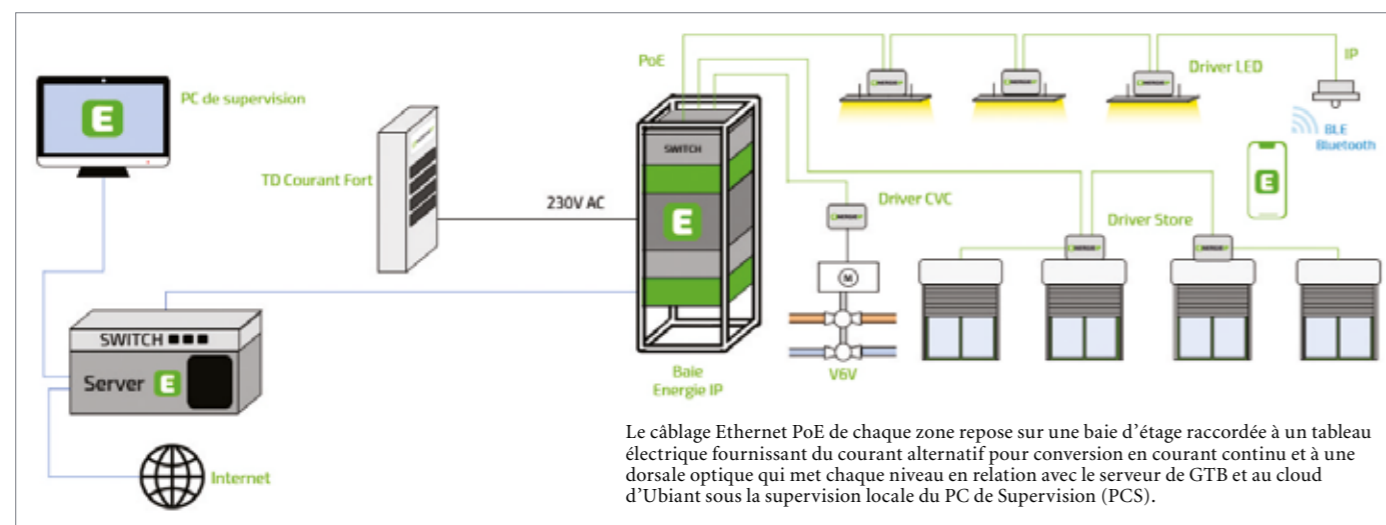
### ▲ Régulateur de CVC Energie-IP (chauffage, ventilation, climatisation)

Associés aux moteurs d'électrovanne de Belimo, les drivers Energie-IP permettent une réponse instantanée et appropriée aux consignes du BOS Ubiant concernant la régulation de la température, chauffage ou rafraîchissement, au niveau de chaque zone. Ce pilotage prend en compte les avis exprimés par les salariés grâce aux télécommandes physiques ou virtuelles et à l'application Energie-IP by Ubiant.



### ▲ Capteur multifonction Energie-IP

A la fois capteur de température, de luminosité et de présence, l'appareil embarque un module radio Bluetooth Low Energy pour piloter des IoT y compris des robots de transport de dossier, de nettoyage ou de surveillance nocturne.



aussi été de séparer le contrôle d'accès du réseau GTB mais il aurait pu être autrement. L'identification des entrées/sorties et la vérification des droits d'accès dans le bâtiment ou dans certaines zones déclarées sensibles peuvent effectivement contribuer aux comptages nécessaires au bon fonctionnement de l'immeuble mais il a été décidé dans ce cas précis de ne pas mélanger les genres, les informations concernant la présence, le déplacement

et le décompte des salariés, collectées par la GTB, demeurant anonymes. Pour autant la sécurité des données comme la cybersécurité du site sont des préoccupations centrales dans ce dispositif. La protection des données personnelles répond aux principes du RGPD et la double authentification est de rigueur. De plus, même si l'autonomie du réseau GTB par rapport au réseau IT est une sage précaution, le chiffrement de bout

# smart building (réalisation)

en bout des messages entre objets et l'architecture distribuée de l'infrastructure assurent un haut niveau de protection contre les interventions de personnes non autorisées ou la prise de contrôle. Là encore le référentiel R2S est suivi à la lettre.

## L'installation

La facilité d'installation est un autre des arguments majeurs mis en avant par les deux partenaires. Energie-IP revendique en effet une démarche « plug & play » rendue possible par la connectique RJ45 associée à la reconnaissance automatique des équipements et des câbles de liaison par simple lecture de codes QR. Ceux-ci sont interprétés par l'application mobile de l'installateur qui en transmet par Wi-Fi les données caractéristiques au système d'exploitation du serveur PCS, ce qui déclenche l'intégration au système dès la mise sous tension. Outre l'important gain de temps généré par le peu de câbles à poser ou à tirer par rapport à une installation traditionnelle, Energie-IP insiste aussi sur la maintenance sécurisée apportée par l'utilisation de la basse tension électrique. Sur le site Evidence, les câbles Ethernet à 4 paires cuivrées d'Acome sont terminés par des connecteurs de qualité développés par la firme Suisse R&M qui propose avec son label PowerSafe une transmission de puissance électrique optimisée. De plus, la géolocalisation des équipements dans le réseau via leur adresse IP et l'analyse de leur comportement individuel facilite grandement la télémaintenance et la détection proactive des pannes. Des avantages qui induisent d'importantes économies en coûts d'exploitation.

## L'évolutivité

Ubiand confirme ce point de vue en pointant d'autres bénéfices. Le recours massif au câblage en PoE anticipe les évolutions à venir en matière de distribution électrique dans les bâtiments avec le retour en force du courant continu sans transformation au niveau de chaque équipement ce qui allège l'installation (câbles, appareillages de tableaux), facilite la maintenance des équipements alimentés par un suivi temps réel du fonctionnement de même qu'une analyse pointue de leur consommation. Ubiand précise aussi que son BOS fonctionne avec un large catalogue d'objets connectés et d'applications tierces qui



permettent de déployer à la demande de nombreux micro-services en lien ou non avec la gestion technique du bâtiment. Il est par exemple possible de greffer l'application de gestion des espaces Insiteo (postes de travail, salles de réunion, etc) sans adjonction de capteurs dédiés grâce à la récupération de données ainsi mutualisées. Les applications compatibles avec l'écosystème Ubiand étant indépendantes des appareils déployés, il est aisé d'enrichir à la demande le catalogue des fonctionnalités, le plus compliqué dans ce scénario étant de savoir comment se répartit et se distribue la chaîne de valeurs. Cette première réalisation en PoE et tout IP, orchestrée par un BOS et conforme au référentiel R2S, est une étape majeure pour l'immobilier tertiaire de nouvelle

Les espaces intérieurs sont équipés de capteurs multifonction associant prise de température, mesure du taux d'humidité, détection de présence et de lumière, complétés par un module radio Bluetooth Low Energy.

génération et un succès marquant pour la Smart Buildings Alliance, promoteur inlassable du bâtiment vertueux et intelligent, au service de ses utilisateurs. Cette avancée qui n'est pas propre, rappelons-le, ni aux constructions nouvelles ni aux bâtiments à vocation professionnelle, va aussi devoir s'inscrire dans un contexte économique profondément changé par la crise sanitaire. Celle-ci peut en effet imposer à terme de nouvelles contraintes réglementaires en matière, par exemple, d'analyse de qualité de l'air intérieur ou de détection des états fiévreux par caméra infrarouge. De nouveaux défis techniquement faciles à relever, en principe, dans nos nouveaux immeubles hyperconnectés !

**Philippe PELAPRAT**

## UBIANT

« **C**ontrairement aux solutions domotiques et immotiques basées sur les objets connectés sur internet (IoT), la solution d'Ubiand s'appuie sur l'Intelligence Artificielle et l'idée de ne rien imposer aux utilisateurs », explique Emmanuel Olivier, président de la société lyonnaise. Cette démarche écarte donc les automatismes traditionnels au profit d'une solution basée sur l'IA auto-apprenante permettant d'adapter le bâtiment à ses utilisateurs et à son environnement. La plateforme IA Hemis capte l'activité d'un bâtiment grâce à des senseurs de marques diverses, recueille des données contextuelles et en décline un modèle pour anticiper les comportements, les récurrences, prévoir les consommations énergétiques et programmer la maintenance sur les périodes appropriées. Le modèle est évolutif et peut s'enrichir de nouveaux services par simple ajout par lecture sans contact (NFC) d'objets labellisés Quickmove via le Luminion d'Ubiand (indicateur de consommation énergétique) ou smartphone et tablette. Quickmove recense plus de 250 objets sous licence OpenData, est compatible Google Home et Amazon Alexa tandis qu'Hemis supporte des fonctionnalités comme l'ajustement diffus, l'effacement et



Emmanuel Olivier,  
président d'Ubiand

prend en compte la production et le stockage d'énergie renouvelable. Conforme au Ready2Services (R2S) de la Smart Buildings Alliance, le Building Operating System (BOS) répond aux besoins des usagers comme des exploitants de site, en respectant l'anonymat des données. Ubiand est aussi présent dans le résidentiel, comme l'offre Flexom de Bouygues Immobilier, et dans les ERP, comme la solution Vertuoz Pilot déployée par Engie SSnergie dans les écoles parisiennes.