

# THE **AGILITY** EFFECT

MAGAZINE

CYBERSÉCURITÉ :  
LES COULISSES D'UN  
SOMMET DE L'OTAN

L'INDUSTRIE AUTO  
À L'ÈRE DE L'USINE  
INTELLIGENTE

LES DATA CENTERS,  
ENTRE CROISSANCE  
ET DURABILITÉ



**TERTIAIRE :  
LA RÉVOLUTION  
RÉNOVATION**

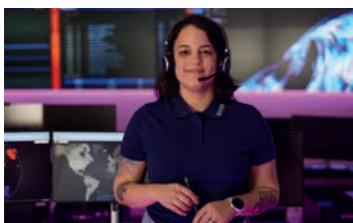
**AGILITY PICTURE**

LE PHÉNIX DE ROTTERDAM  
4

DANS LES COULISSES  
D'UN SOMMET DE L'OTAN  
6

UNE PLATEFORME IT POUR  
ACCÉLÉRER LE DIAGNOSTIC  
GÉNÉTIQUE DES PATIENTS  
8

L'AGGLOMÉRATION  
TOULOUSAINNE ÉTEND  
ET MODERNISE SON  
RÉSEAU DE TRANSPORT  
10



CYBERSÉCURITÉ : CONCILIER  
ROBUSTESSE ET EFFICACITÉ  
12

DES « MINI-GTB »  
ADAPTÉES AUX PETITES  
SURFACES COMMERCIALES  
14



DE L'INTELLIGENCE  
ARTIFICIELLE  
À L'INTELLIGENCE  
BÂTIMENTAIRE  
16

**AGILITY FOCUS**

TERTIAIRE : LA RÉVOLUTION  
RÉNOVATION  
19



RÉNOVATION : LE NOUVEL  
ÂGE D'OR DU BÂTIMENT  
TERTIAIRE  
20

HIER DÉPÔT DE TABAC,  
AUJOURD'HUI CENTRE  
SCOLAIRE  
22

À BRUXELLES, UNE GARE  
TRANSFORMÉE EN  
MINI-VILLE DURABLE  
24

UNE TOUR INDUSTRIELLE  
RENAÎT EN LIEU  
LUDOPÉDAGOGIQUE  
26

LA CIRCULARITÉ AVANCE  
ENCORE À L'ÉCONOMIE  
28

À PARIS, LE CHANTIER  
AUSTERLITZ, EMBLÈME  
D'UNE NOUVELLE  
FABRIQUE DE LA VILLE  
32

**AGILITY FLASH**

TRAMES ÉCOLOGIQUES :  
LA NATURE EN RÉSEAU  
34

MIEUX GÉRER L'EAU,  
PILIER DE RÉSILIENCE  
ET DE COMPÉTITIVITÉ  
36

EN SUÈDE, UN PONT ENTRE  
PATRIMOINE ET MODERNITÉ  
39

MICHELIN CUNEO, UN  
MODÈLE DE LOGISTIQUE 4.0  
DURABLE ET PERFORMANTE  
40

**AGILITY CASE**



L'INDUSTRIE AUTOMOBILE  
DANS L'ÈRE DE L'USINE  
INTELLIGENTE  
42

**AGILITY PEOPLE**

LA PASSION  
DE TRANSMETTRE  
46

DE LA BOUTIQUE AU  
CHANTIER, LE PARI RÉUSSI  
D'UNE RECONVERSION  
48

LE GOÛT DU PARTAGE,  
L'APPÉTIT DU COLLECTIF  
50

LES DATA CENTERS ENTRE  
HYPERCROISSANCE  
ET RESPONSABILITÉ  
ENVIRONNEMENTALE  
52

L'ATOUT BATTERIE POUR  
DES RÉSEAUX PLUS FLEXIBLE  
54



AMÉLIORER LA  
PERFORMANCE ET LES  
REVENUS DES CENTRALES  
HYDROÉLECTRIQUES  
56

UN CHANTIER PILOTE  
POUR ACCÉLÉRER  
L'ÉLECTRIFICATION  
DES PAYS-BAS  
58

**AGILITY EXPERT**

EOLIEN OFFSHORE :  
LA CLÉ D'UN AVENIR  
MOINS ÉNERGIVORE ?  
60

**AGILITY OPINION**

CVC : S'ADAPTER À UN CLIMAT  
SOUS TENSION  
62

**AGILITY PICTURE**

PLUS DE TECH, MOINS  
DE POLLUTION LUMINEUSE  
64

**AGILITY PROFILE**

66

On l'apprend en lisant le dossier de ce numéro de The Agility Effect consacré au secteur de l'immobilier tertiaire en Europe : longtemps reléguée derrière la construction neuve, la rénovation s'impose aujourd'hui comme le moteur de l'activité du bâtiment sur le Vieux Continent dont elle représente désormais plus de 50% – un niveau inédit.

Sous la pression des contraintes environnementales, économiques et foncières, la rénovation est devenue la norme pour les investisseurs et les exploitants.

Ainsi, à Bruxelles, par exemple, l'ancienne gare de fret, la Gare Maritime, renaît en mini-ville durable mêlant travail, commerces et événements. Ce vaste édifice en bois et à énergie positive est l'une des rénovations les plus ambitieuses d'Europe.

Toujours dans la capitale belge, dans le quartier de Molenbeek, l'ancien dépôt de tabac Saint-Michel s'est mué en un vaste campus scolaire néerlandophone. Une transformation qui allie rénovation circulaire, innovation technique et revitalisation urbaine.

Aux Pays-Bas, sur le site industriel de Noordkade, à Veghel, une usine de transformation d'aliments pour animaux a laissé sa place à « The Chocolate Factory ». Ce lieu ludopédagogique rassemble des écoles et des entreprises, dont Actemium, autour d'un objectif : révéler les talents techniques de demain.

Ces exemples de rénovation illustrent la montée des enjeux de sobriété, de circularité et d'inclusivité qui irriguent et transforment en profondeur nos économies et nos sociétés. L'erreur serait de penser que la rénovation est une forme de conservation et qu'elle s'oppose à l'innovation. Il n'en est rien, et c'est pourquoi il nous a paru évident de titrer ce dossier « la révolution rénovation ».

Bonne lecture.  
La rédaction.



**AGILITY PICTURE**

## LE PHÉNIX DE ROTTERDAM

Faire revivre un ancien bâtiment portuaire centenaire en le transformant en un spectaculaire musée de 16 000 mètres carrés baptisé Fenix, c'est ce à quoi ont participé à Rotterdam (Pays-Bas) les équipes de Bosman, Technische Installaties. Pour ce nouveau musée consacré aux histoires des migrations à travers l'art, l'architecture et des expériences immersives, les experts de cette entreprise du réseau VINCI Energies Building Solutions ont réalisé l'ensemble des installations techniques : système CVC sur mesure, chauffage par le sol, solution innovante de stockage thermique pour un contrôle climatique durable... L'ensemble a été guidé par un principe, préserver l'âme du lieu tout en répondant aux standards contemporains.

# DANS LES COULISSES D'UN SOMMET DE L'OTAN

**Pour le sommet de l'OTAN à La Haye, en juin 2025, Axians a conçu et déployé une infrastructure numérique hautement sécurisée et entièrement segmentée. Une mission critique, menée en un temps record pour garantir la réussite d'un événement diplomatique mondial.**

En juin 2025, La Haye accueillait un sommet de l'OTAN. Avec 45 chefs d'Etat, plus de 6 000 délégués, 2 000 journalistes et 90 invités spéciaux, la réussite de cet événement organisé dans un contexte géopolitique tendu reposait notamment sur une infrastructure numérique d'une fiabilité et d'une sécurité irréprochables. Le ministère néerlandais des Affaires étrangères a confié cette mission à Axians.

« Notre mission était de fournir un réseau complet, hautement sécurisé, capable de supporter tous les composants numériques du sommet : systèmes audiovisuels, caméras de surveillance, équipements informatiques, etc. », explique Jasper van Nederpelt, Lead Consultant Connectivity chez Axians ICS

Government. L'équipe a aussi assuré la mise en place et la sécurité des services IP, DNS et DHCP<sup>(1)</sup>. « Nous avons littéralement construit tout l'environnement numérique du sommet de l'OTAN. »

Le projet d'Axians, remporté à l'issue d'un appel d'offres, a séduit par la solidité et la flexibilité de son architecture : un réseau Cisco Software-Defined Access (SDA), permettant de créer plusieurs réseaux logiques sur une même infrastructure physique. « C'était la meilleure solution, à la fois sur le plan fonctionnel et financier », précise Jasper van Nederpelt.

La solution s'appuyait sur une segmentation avancée pour isoler les différents profils d'utilisateurs et sur des pare-feu Fortinet

pour sécuriser le trafic interzones et les accès Internet. L'authentification était gérée par Cisco ISE et les services DNS/DHCP par Infoblox. « En combinant Cisco et Fortinet, nous avons conçu une architecture résiliente, flexible et conforme aux standards de sécurité les plus exigeants », souligne encore Jasper van Nederpelt.

## Préparation millimétrée

Le calendrier serré a imposé une préparation particulièrement minutieuse. Le site du futur sommet étant encore en travaux, Axians a préconfiguré l'intégralité du réseau dans ses locaux, permettant un déploiement immédiat une fois le bâtiment prêt. Plusieurs entités d'Axians aux Pays-Bas ont été mobilisées pour l'installation, la supervision et la surveillance 24h/24 via les centres NOC et SOC<sup>(2)</sup>.

Soumise à des tests d'intrusion indépendants et à un audit des services secrets néerlandais, l'architecture « zero trust » a passé toutes les vérifications sans aucune modification. « Les équipes d'intrusion n'ont trouvé aucune faille... Elles étaient même un peu déçues... », raconte André van Grieken, Senior Project Manager chez Axians aux Pays-Bas. « Ce n'était pas une surprise pour nous. Nous avons déjà une longue expérience de ce type de projets. C'était notre 22<sup>e</sup> ou 23<sup>e</sup> implémentation SDA aux Pays-Bas, et nous en avons réalisé de plus importantes encore. »

## Travail d'équipe

La dimension humaine a également été déterminante, avec une coordination étroite entre le ministère des Affaires étrangères, mais également l'OTAN, le gouvernement américain

et les prestataires. Une relation de confiance s'est rapidement établie avec le ministère, note Jasper van Nederpelt. « Ils ont reconnu notre expertise et nous ont accordé une confiance totale, soutenant chacune de nos recommandations auprès des autres parties prenantes. »

Pour André van Grieken, l'esprit collectif a fait la différence : « Nous avons travaillé dur, mais dans un esprit de collaboration remarquable. Le dicton 'Teamwork makes the dream work' s'est vérifié chaque jour. » « Si nous pouvons sécuriser un sommet mondial comme celui-ci, nous pouvons protéger n'importe quel client », conclut-il.

(1) Internet Protocol, Domain Name System, Dynamic Host Configuration Protocol  
(2) Network Operations Center, Security Operations Center



# UNE PLATEFORME IT POUR ACCÉLÉRER LE DIAGNOSTIC GÉNÉTIQUE DES PATIENTS

**Porté par les CHU de Rennes et de Nantes, le portail d'interprétation de données de séquençage génétique DIAGHO a été mis en œuvre avec le concours d'Axiens. Une initiative de pointe qui confirme le positionnement de la France dans la structuration d'un écosystème international dédié à la médecine génomique.**

Dans les années 1990, il fallait trois à dix ans de recherche internationale pour déboucher le gène responsable d'une maladie comme la mucoviscidose. Aujourd'hui, grâce aux progrès considérables de la génomique, médecins généticiens et patients atteints de cancer ou d'une maladie rare placent leurs espoirs dans le séquençage du génome.

En permettant de lire et de décrypter l'intégralité de l'ADN d'un individu, cette méthode ouvre en effet des horizons inédits vers une médecine personnalisée et l'administration de traitements adaptés à chaque profil génétique.

Alors que la France est l'un des premiers pays au monde à intégrer le séquençage cliniquement à l'échelle nationale, la communauté médicale mise sur la coopération pour faire avancer la connaissance et les pratiques sur un terrain encore très complexe.

## Approche collaborative

C'est cette approche collaborative qui a permis le rapide développement de DIAGHO, plateforme d'aide au diagnostic des maladies rares grâce aux données de séquençage haut débit, ou



Next-Generation Sequencing (NGS), permettant la lecture et le filtrage de dizaines de milliers à plusieurs millions de variations génétiques dans les molécules d'ADN ou d'ARN des patients.

Le projet a été décidé en 2019 dans le cadre du groupement de coopération sanitaire des Hôpitaux Universitaires du Grand Ouest (GCS HUGO), qui fédère les six centres hospitaliers des régions Bretagne, Pays de la Loire, Centre-Val de Loire, ainsi que l'Institut de cancérologie de l'Ouest et deux centres hospitaliers du Mans et de Vendée.

Pour le groupement, l'un des enjeux consistait à faire de DIAGHO un objet souverain, à placer le contrôle des données médicales sous gouvernance publique en écartant tout hébergement auprès d'un cloud externe.

D'un point de vue opérationnel, le projet a été porté par deux hôpitaux, les CHU de Rennes et de Nantes, le premier étant reconnu pour son expertise dans le domaine de la bio-informatique, le second,

labellisé « hébergeur de données de santé », disposant de compétences informatiques référentes pour les établissements alentour.

« En 2022, raconte Cédric Quillévéry, responsable du service Architecture au CHU de Nantes, notre direction générale nous a missionnés pour répondre à un appel d'offres portant sur la mise en œuvre de ce futur portail développé par le CHU de Rennes. Le calendrier était très contraint, il fallait aller vite. Nous avons donc sollicité Axiens, notre partenaire depuis des années, qui disposait des compétences nécessaires au regard d'un cahier des charges technologique pointu. »

**Une solution agnostique et non prescriptive, permettant à chaque laboratoire de l'utiliser en conservant ses méthodes propres.**

## Le défi d'une architecture par conteneurs

Le défi de DIAGHO, plateforme de type SaaS (Software as a Service) basée sur la solution d'orchestration de conteneurs Red Hat OpenShift, tient, de fait, à son architecture par « conteneurisation », une technologie à l'époque insuffisamment maîtrisée par les équipes nantaises.

« La conteneurisation consiste à regrouper le code logiciel, uniquement avec les bibliothèques du système d'exploitation et les dépendances nécessaires, pour les isoler dans un

seul exécutable léger, appelé conteneur, qui opère de manière cohérente sur n'importe quelle infrastructure, explique Christophe Fogel, Senior Business développeur Santé chez Axiens, la marque ICT de VINCI Energies. Les développeurs peuvent ainsi créer et déployer des applications plus rapidement et en toute sécurité dans tous les environnements, quel que soit le système d'exploitation. »

Ouverture, portabilité, évolutivité et facilité d'usage : la marque de fabrique de DIAGHO est bien là, dans une solution agnostique et non prescriptive, permettant à chaque laboratoire, y compris les nouveaux entrants, de l'utiliser en conservant ses méthodes propres. Car la plateforme est pensée pour accueillir de plus en plus d'établissements utilisateurs et de plus en plus de données.

« Grâce au transfert de compétences, nous allons permettre aux équipes des CHU de Nantes et de Rennes de monter en puissance et de devenir autonomes », ajoute Christophe Fogel.

## Cap sur le Grand Ouest

Pièce maîtresse de l'innovation bio-informatique et des soins médicaux à une première échelle interrégionale, la plateforme DIAGHO va faciliter l'accès aux techniques de séquençage NGS à tous les CHU du Grand Ouest. Objectifs : réduire l'errance diagnostique pour les patients atteints de maladies rares, autonomiser le biologiste sur des volumétries de données encore inexploitées localement, affiner la stratégie thérapeutique, améliorer le partage des expertises ainsi que l'homogénéisation des pratiques et des outils, mutualiser les coûts. Et confirmer le positionnement du Grand Ouest dans la structuration d'un écosystème national dédié à la médecine génomique.

# L'AGGLOMÉRATION TOULOUSAINNE ÉTEND ET MODERNISE SON RÉSEAU DE TRANSPORT

**Dans le sud-ouest de la France, la grande agglomération occitane lance un programme d'extension et de modernisation de son réseau de mobilité, avec le concours d'Axians. Un chantier où la fibre optique et la gestion des données occupent une place centrale.**

Offrir une mobilité plus fluide, connectée et durable, dans une perspective d'accroissement de la demande : c'est l'ambition de Tisséo Collectivités, l'autorité organisatrice de la mobilité (AOM) de la grande agglomération toulousaine (820 000 habitants), dont le maillage de transport urbain dessert 5 intercommunalités et 114 communes. Avec ses deux lignes de métro, sa ligne de tramway, sa ligne de téléphérique (3,2 km, la plus longue en France) et ses 125 lignes de bus, le réseau a comptabilisé près de 206 millions de validations en 2024.

Dynamisme démographique oblige, les autorités régulatrices

tablent sur 500 000 déplacements quotidiens supplémentaires durant la prochaine décennie. Un enjeu capacitaire que la collectivité veut relever avec l'ouverture en 2028 d'une troisième ligne automatique de métro reliant 21 stations sur un tracé de 27 km. Grâce à cette seule nouvelle ligne C, Tisséo Collectivités entend absorber 200 000 déplacements par jour dès la mise en service et éviter ainsi 90 000 km de trajets quotidiens en voiture. Parallèlement à ce projet d'extension du réseau, l'AOM a lancé un programme de modernisation de ses infrastructures en place.

## Travaux de nuit

Parmi les grands axes de ce projet : le déploiement de la fibre optique, socle technologique retenu très tôt par Tisséo pour gérer le système d'autoguidage de ses lignes de métro. Seule la fibre optique présente en effet les capacités nécessaires pour supporter les flux de données transitant entre les infrastructures, le contrôle des rames, les protocoles radio, le réseau mobile privé et le data center public dédié au réseau de transport urbain.

Entreprise rattachée à Santerne Toulouse (Axians France), Axians Fibre Sud-Ouest s'est vu confier

en janvier 2025 un marché portant sur l'extension de la fibre pour les lignes A et B, ainsi que sur l'interconnexion avec la future ligne C, pour un volume d'affaires de 4,2 millions d'euros.

*Un maillage de transport urbain qui dessert 5 intercommunalités et 114 communes.*



« Notre mission porte sur les études et la conception, la fourniture des matériels, les travaux, le recollement avec la base de données. En octobre 2024, nous avons déjà remporté le marché de la maintenance fibre optique des lignes A et B. Ces contrats scellent un partenariat solide, puisque voilà déjà depuis plus de six ans que nous accompagnons le réseau toulousain par notre expertise dans le domaine de la fibre et des données de géolocalisation », précise Patrick Vu, responsable de secteur chez Axians.

L'un des défis pour l'entreprise tient à l'étroitesse des plages horaires d'intervention, concentrées hors des périodes de fonctionnement du métro pour ne pas altérer la continuité de service. Les travaux s'effectuent donc exclusivement la nuit, entre 1 h 30 et 4 h 30 au plus tard. Les premières rames à vide circulent à 5 h et le moindre retard imputable à une approximation dans les délais de restitution des environnements serait contractuellement sanctionné par des pénalités.

# CYBERSÉCURITÉ: CONCILIER ROBUSTESSE ET EFFICACITÉ

**Axians Italie a renforcé la cybersécurité d'un acteur majeur du transport aérospatial en déployant une solution Cisco intégrée, répondant à des exigences strictes de sécurité et de performance tout en simplifiant la gestion opérationnelle.**

Dans un secteur aussi stratégique que celui du transport aérospatial, la sécurité des données n'est pas une option, mais une exigence fondamentale. C'est dans ce contexte qu'Axians Italie a récemment mené à bien un projet de cybersécurité de grande envergure pour un acteur clé de ce domaine.

Le client, actif dans la gestion de données satellitaires liées à des enjeux cruciaux tels que l'environnement, l'agriculture ou l'urbanisation, avait besoin d'une mise à niveau de son architecture de sécurité. Le tout, sans alourdir la complexité opérationnelle de son infrastructure déjà très spécialisée.

« Dans ce type d'environnement, la sécurité est aussi prioritaire que la fiabilité. L'objectif était clair : répondre à des exigences de très haut niveau sans compromettre la fluidité des opérations internes », explique Marco Gasparri, Senior Sales Consultant chez Axians Italie.

**Une solution intégrée, standardisée et efficace**

Axians a proposé une infrastructure homogène, basée exclusivement sur des équipements Cisco. Cette intégration native a permis d'éliminer les frictions liées à une gestion multimarque, tout en garantissant une compatibilité parfaite avec l'environnement existant, composé de technologies Cisco en SD-LAN et SD-WAN.

« Le choix de Cisco s'est imposé naturellement dans ce contexte. Les pare-feux FPR4245-NGFW-K9 et les commutateurs Nexus 9300 s'intègrent nativement à l'architecture en place, sans nécessiter de montée en compétences techniques pour le client, souligne Marco Gasparri. Cela représente un gain majeur en termes d'efficacité opérationnelle. »

Face à un concurrent bien établi sur le marché de la cybersécurité, Axians a su démontrer la supériorité de la solution Cisco dans ce cas précis, tout en mettant en avant sa propre expertise comme intégrateur.

« Ce projet ne s'est pas seulement joué sur le choix des équipements, mais aussi sur notre capacité à construire une offre économiquement viable. Nous avons travaillé avec Cisco à l'échelle italienne et

européenne pour obtenir les conditions tarifaires nécessaires afin de surpasser la concurrence », détaille Marco Gasparri.

**Des résultats tangibles et reconnus**

Le projet a été implémenté par les équipes techniques de DXC, partenaire d'Axians. La solution est aujourd'hui opérationnelle et offre des performances conformes, voire supérieures, aux attentes initiales. « Les retours sont excellents, se félicite Marco Gasparri. Non seulement la sécurité a été renforcée, mais les opérations sont désormais plus simples à gérer, et la continuité d'activité est mieux assurée. C'est une vraie reconnaissance de la pertinence de notre approche. »

Fort de ce succès, Axians envisage de poursuivre la collaboration avec ce client stratégique.

« Nous avons démontré notre capacité à répondre aux plus hauts standards. Il y a aujourd'hui un potentiel réel pour étendre notre rôle au sein de cet écosystème technologique d'excellence », ajoute-t-il.

L'objectif ? Devenir une référence technologique non seulement pour le cœur du réseau, mais aussi pour d'autres directions opérationnelles.



# DES « MINI-GTB » ADAPTÉES AUX PETITES SURFACES COMMERCIALES

**Longtemps pénalisés par le coût de systèmes de gestion technique des bâtiments (GTB) surdimensionnés, les propriétaires de petites surfaces, notamment commerciales, ont aujourd'hui accès à des solutions légères, performantes et abordables.**

Le constat est éloquent. Selon le GIMELEC, groupement d'entreprises de la filière électronique française, seulement 16 % des sites, bâtiments et surfaces commerciales sont dotés de BACS (Building Automation & Control System) ou de GTB (gestion technique des bâtiments) en 2025. Surtout, le taux d'équipement n'a progressé que de 1 % par rapport à 2024. Beaucoup trop peu au regard de la feuille de route réglementaire, qui prévoit que 100 % des bâtiments tertiaires existants d'une puissance nominale utile supérieure à 70 kW devront être équipés au 1<sup>er</sup> janvier 2030.

Il va donc falloir mettre les bouchées doubles, notamment pour appareiller les surfaces inférieures à 1000 m<sup>2</sup>, qui ne sont aujourd'hui que 7 % à avoir investi dans un système de GTB (contre 80 % des surfaces supérieures à 20000 m<sup>2</sup>).

En cause : des standards inadaptés aux besoins et aux budgets des propriétaires et exploitants. « L'offre a initialement été pensée pour des surfaces importantes et le coût des matériels est à l'avenant, de l'ordre de 40 000 €, et davantage à mesure qu'on monte en puissance capacitaire et en richesse de fonctionnalités. Des niveaux d'investissement prohibitifs pour des enseignes de retail alimentaire, des commerces spécialisés, des agences bancaires, des restaurants », précise Damien Fougère, chef d'entreprise Elec Ouest (VINCI Energies Building Solutions).

## Des solutions simples et légères

Face à l'importance du marché à satisfaire, les représentants de la filière, le GIMELEC en tête, préconisent un développement accéléré de « mini-GTB » adaptées aux besoins fonctionnels des petites

surfaces, notamment commerciales. « Plusieurs fabricants sont en train de structurer un segment d'offre autour de solutions simples, légères, sans pour autant faire de compromis sur la performance et la sécurité », indique Damien Fougère.

**« La miniaturisation n'a pas d'incidence sur les rendements en termes d'efficacité énergétique. »**

Filiale de VINCI Energies spécialisée dans l'intégration de solutions

courants forts et faibles pour les surfaces commerciales et les bâtiments industriels et logistiques, Elec Ouest propose à ses clients une solution clé en main, s'appuyant sur la technologie Loxone. « Il s'agit d'un petit automate en licence libre, facilement programmable car nativement intégré avec sa supervision. Il suffit de l'installer dans le tableau électrique et de le configurer à l'aune des besoins spécifiques du site », note Ronan Bédu, responsable d'affaires Elec Ouest.

## Réduction des consommations d'électricité

Une « mini-GTB », si miniature soit-elle, reste une GTB. Sa fonction consiste à réduire les consommations énergétiques globales d'un site, en automatisant des applications

comme l'éclairage du parking, des espaces de service, des surfaces de vente, l'alarme, les rideaux métalliques, la régulation du chauffage, de la ventilation et de la climatisation (CVC), l'ombrage en fonction de la position du soleil, etc.

« Qui dit 'mini-GTB' dit certes moindre puissance de calcul et périmètre d'applications restreint aux fonctions essentielles, mais la miniaturisation n'a pas d'incidence sur les rendements en termes d'efficacité énergétique. Avec un automate léger, actionnable depuis une application mobile, il est possible de réduire de 30 % ses consommations d'électricité. Les clients à la tête de plusieurs agences ou magasins peuvent, en outre, avoir une visibilité complète sur l'ensemble de leur parc », argumente Ronan Bédu.



# DE L'INTELLIGENCE ARTIFICIELLE À L'INTELLIGENCE BÂTIMENTAIRE

**Et si l'IA devenait une alliée de poids pour la transition énergétique des bâtiments? Les algorithmes pourront transformer les projets d'ingénierie dans le secteur du bâtiment si l'on parvient à produire des modèles de calcul suffisamment puissants, fiables et robustes. C'est ce à quoi travaillent les entreprises et les chercheurs de Mines Paris - PSL engagés dans le lab recherche environnement VINCI.**

Parce qu'il représente 43 % de la consommation énergétique annuelle de la France et génère 23 % de ses émissions de gaz à effet de serre, le secteur du bâtiment occupe une place de choix dans la réflexion sur les enjeux de décarbonation. Pour accélérer sa transition, la filière multiplie les innovations, en s'appuyant notamment sur les récentes avancées de l'intelligence artificielle.

L'analyse du cycle de vie des bâtiments montre que le poste exploitation pèse aujourd'hui lourdement sur leur bilan carbone global. En faisant basculer le paradigme d'une gestion programmée passive à une animation dynamique, les modèles algorithmiques pourraient, demain, bousculer

les équations et rendre les bâtiments capables de perception, d'adaptation et d'anticipation.

Le 20 novembre 2025, l'université annuelle du lab recherche environnement consacrait ses échanges au rôle de l'IA dans les projets d'ingénierie. L'occasion de mettre en lumière le potentiel des recherches et expérimentations menées conjointement par les entreprises de VINCI, Mines Paris - PSL, l'Ecole nationale des ponts et chaussées et AgroParisTech dans ce domaine de l'intelligence bâtimementaire.

## TwinOps : IA et BIM d'exploitation

L'une des premières collaborations scientifiques initiées au sein du lab

il y a plus d'une dizaine d'années a porté sur le jumeau numérique, outil devenu central dans l'exploitation des systèmes et la gestion des flux de données produites par les bâtiments.

De ce travail commun est née TwinOps, une offre VINCI Facilities (VINCI Energies Building Solutions) de création de BIM GEM (Building Information Modeling - gestion exploitation maintenance) visant à faciliter le pilotage et le suivi des bâtiments. Aujourd'hui, l'IA est en train de changer la portée des jumeaux numériques. « En injectant de l'IA, on peut rendre l'exploitation des infrastructures et des espaces plus intelligente, plus durable et plus réactive », souligne Mustapha Bismi, chef d'entreprise TwinOps

VINCI Facilities. Comment? Grâce à la puissance et à la robustesse des modèles de calcul.

L'un des principaux sujets du smart building concerne la récupération des données et leur interopérabilité dans des environnements abritant une multiplicité de systèmes et d'applications. A cette parcellisation des sources s'ajoutent deux facteurs de complexité : l'extrême diversité des configurations bâtimementaires et la singularité des besoins des propriétaires, exploitants et occupants.

Dans un tel contexte, et dans une optique d'industrialisation des modèles économiques comme des modèles de calcul (les deux étant intimement liés), le recours

à l'IA sera justifié si l'on parvient à consolider au maximum les modèles algorithmiques pour réduire d'autant l'écart entre la théorie et la pratique.

*Des projets en phase avec les exigences techniques et les contraintes budgétaires*



« Nous avons demandé à l'un de nos clients de confier à Mines Paris - PSL un jeu de données et des informations météo relatives à l'un de ses bâtiments. Un an plus tard, les recherches ont démontré qu'il était possible grâce à l'IA de générer des optimisations énergétiques », se félicite Mustapha Bismi.

## Des temps de calcul divisés par dix mille

L'augmentation de la capacité et de la rapidité des calculs ouvre incontestablement des horizons prometteurs sur le champ de l'efficacité énergétique.

Patrick Schalbart, ingénieur de recherche au Centre Energie, Environnement et Procédés de Mines Paris - PSL, travaille sur la manière dont l'IA peut doper les performances de Pleiades STD COMFIE, un logiciel de simulation thermique dynamique des bâtiments créé il y a trente ans, toujours référent aujourd'hui. Une recherche menée en

collaboration avec Qivy, entreprise de VINCI Energies, a permis de faire progresser très sensiblement l'outil.

« Il s'agissait, d'une part, de simplifier l'utilisation de la solution (en passant moins de temps à renseigner le modèle), d'autre part, à augmenter la rapidité du calcul. Essai doublement transformé ! L'utilisation de l'IA a raccourci très largement le temps d'étude. Quant au temps de calcul, il est divisé par dix mille, passant d'une simulation par seconde à 10 000 simulations par seconde », affirme Patrick Schalbart.

Ces premiers résultats sont venus nourrir deux thèses de recherche à Mines Paris - PSL. La première porte sur l'optimisation de la gestion énergétique des bâtiments par l'effacement des consommations de pointe. L'approche retenue repose sur la prise en compte par l'IA d'aspects « stochastiques », c'est-à-dire aléatoires, comme la météo ou les comportements des occupants. Des paramètres incertains qui ne peuvent être correctement digérés par des modèles classiques car ils multiplient les temps de calcul par cent, voire mille.

« L'apprentissage automatique permet d'obtenir un modèle à partir de mesures déjà effectuées par les systèmes de gestion technique des bâtiments. L'objectif est d'éviter l'étape de collecte de données techniques et de modélisation physique. Cela permet de réduire la durée du calcul et donc d'optimiser la régulation sur un horizon de temps de plusieurs jours de manière opérationnelle et d'évaluer les conséquences des incertitudes sur les prévisions », explique Ryad Adel Ghouti, doctorant à Mines Paris - PSL.

#### Réseaux de neurones et forêts aléatoires

L'autre thèse inspirée des travaux du lab recherche environnement s'intéresse au rôle de l'IA dans les modélisations de rénovation énergétique des parcs existants. « Il s'agit de développer des modèles prédictifs, comme les réseaux de neurones et les forêts aléatoires, pour estimer rapidement les performances énergétiques des bâtiments et les intégrer dans un processus d'optimisation multicritère intégrant le coût

et la performance énergétique et/ou environnementale », précise Ayoub Hannad, doctorant à Mines Paris - PSL.

En constituant une base de données à partir de simulations de bâtiments, on construit un matériau d'entraînement pour des métamodèles qui seront ensuite utilisés dans l'identification des meilleures solutions de rénovation.

#### Viser l'opérationnel

Entraîner la donnée, lancer jusqu'à plusieurs centaines de milliers de simulations pour générer des métamodèles prédictifs destinés à se substituer aux modèles physiques, c'est le point commun entre la plupart des projets de recherche initiés au sein du lab recherche environnement. Logique de recherche appliquée oblige, il s'agit, toujours, de viser des déclinaisons opérationnelles pour proposer des projets en phase avec les exigences techniques des environnements bâtimentaires et les contraintes budgétaires des donneurs d'ordres.



Les contraintes énergétiques et environnementales, les attentes des investisseurs et les nouveaux usages conduisent, dans les métropoles, à transformer des bureaux vieillissants ou des sites inoccupés en de nouveaux espaces modulables, confortables et économes.

Longtemps négligée au profit de la construction neuve, la rénovation s'impose ainsi comme un puissant moteur du secteur immobilier tertiaire en Europe.

Les réalisations se multiplient, modifiant la destination initiale des bâtiments, comme en Belgique, aux Pays-Bas et en Suède où les entreprises VINCI Energies sont à la manœuvre.

**SOMMAIRE. Rénovation : le nouvel âge d'or** du bâtiment tertiaire p. 20...

Hier dépôt de tabac, **aujourd'hui centre scolaire**, p. 22...

À Bruxelles, une gare **transformée en mini-ville durable**, p. 24...

**Une tour industrielle** renaît en lieu ludopédagogique, p. 26.

BUILDINGS

TRANSFORMATION

# RÉNOVATION : LE NOUVEL ÂGE D'OR DU BÂTIMENT TERTIAIRE

**La rénovation s'impose comme le moteur du secteur immobilier tertiaire européen : contraintes énergétiques, attentes des investisseurs et nouveaux usages transforment les bureaux vieillissants en espaces modulables, confortables et économes.**

Longtemps reléguée derrière la construction neuve, la rénovation s'impose aujourd'hui comme le moteur du bâtiment européen. Sous la pression des contraintes environnementales, économiques et foncières, elle devient la norme pour les investisseurs et les exploitants, notamment dans l'immobilier tertiaire. Selon le cabinet Euroconstruct (rapport 2024), la rénovation représente désormais plus de 50 % de l'activité du bâtiment en Europe, un niveau inédit. En France,

la Fédération française du bâtiment (FFB) indique que la part du neuf est tombée à 43 % en 2024,

la rénovation et l'entretien pesant donc 57 % de l'activité totale du bâtiment. En moins d'une décennie, la tendance s'est inversée : rénover vaut mieux que reconstruire.

## Une impulsion réglementaire décisive

Cette bascule est d'abord structurelle et réglementaire. La nouvelle directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments (EPBD, 2024) impose une rénovation progressive du parc existant pour atteindre la neutralité carbone en 2050. Le texte impose que 16 % du parc tertiaire des États membres de l'Union soient rénovés d'ici 2030, avec un objectif de 26 % d'ici 2033.

En France, le décret Eco Energie Tertiaire fixe des objectifs ambitieux : -40 % de consommation d'énergie en 2030, -50 % en 2040 et -60 % en 2050. Ces obligations incitent les propriétaires

à repenser leurs actifs, sous peine de dévalorisation.

Les marchés financiers ont rapidement intégré cette évolution. D'après le cabinet CBRE (European Real Estate Market Outlook 2024), les fonds immobiliers privilégient désormais les actifs « core green », souvent rénovés, car ils répondent mieux aux critères ESG et conservent une valeur de revente plus élevée.

*« À Paris La Défense, près d'un million de mètres carrés de bureaux sont vieillissants ou obsolètes. La modernisation de ces 250 000 m<sup>2</sup> et leur succès commercial prouvent qu'il y a une réalité économique à la restructuration des immeubles anciens »,* expliquait Pierre-Yves Guice, directeur général de Paris

La Défense, en novembre 2024 sur France Media Business.

La CAPEB (Cahiers de tendances n° 1) rappelle ainsi que 70 % de l'ensemble du parc tertiaire date d'avant 1980. Dans un contexte de rareté du foncier, l'Insee relève qu'il serait plus coûteux de démolir et reconstruire que de rénover dans un cas sur deux en milieu urbain dense. Résultat : les projets de repositionnement, ou de « re-purpose » (bureaux transformés en logements, hôtels ou tiers-lieux) se multiplient.

## Une mutation portée par l'usage

Autre dimension de ces changements : depuis la crise sanitaire, les entreprises

réinventent leurs bureaux. Selon le CBRE European Office Occupier Sentiment Survey 2023, 60 % des organisations prévoient de réduire leur portefeuille de bureaux, privilégiant des espaces modulables et collaboratifs. Ainsi, la part des bureaux individuels est passée de 51 % en 2021 à 40 % en 2024.

*Rénovation, réversibilité, réutilisation : ces trois « R » du tertiaire redéfinissent le paysage immobilier.*



Le confort reste central pour attirer les salariés, avec des aménagements modernes et des zones conviviales. La sobriété énergétique et fonctionnelle guide aussi les choix, avec des rénovations et repositionnements privilégiés dans les zones centrales.

Les projets de rénovation permettent d'intégrer ces usages sans repartir de zéro. Rénovation, réversibilité, réutilisation : ces trois « R » du tertiaire redéfinissent aujourd'hui le paysage immobilier. La mutation du parc tertiaire illustre une conviction désormais partagée par tous les acteurs : le futur du bâtiment ne se construit plus, il se rénove.

# HIER DÉPÔT DE TABAC, AUJOURD'HUI CENTRE SCOLAIRE

À Molenbeek, l'ancien dépôt de tabac Saint-Michel s'est mué en un vaste campus scolaire néerlandophone. Une transformation exemplaire qui allie rénovation circulaire, innovation technique et revitalisation urbaine.

À Molenbeek, l'ancien dépôt de tabac Saint-Michel a vécu une métamorphose spectaculaire. Là où l'on stockait autrefois des ballots de tabac, un nouveau campus scolaire accueille, depuis le 1<sup>er</sup> septembre 2020, plus d'un millier d'élèves. Le contraste est saisissant : « Nous sommes passés d'un site industriel très marqué à un espace d'apprentissage ouvert et modulable », souligne Vito Segers, directeur de projet chez Cegelec HVAC Commercial North (VINCI Energies Building Solutions).

Ce projet s'inscrit dans un besoin urgent : créer davantage de places pour l'enseignement néerlandophone à Bruxelles. Situé au cœur du quartier Maritime, le Tour & Taxis (ancien et vaste site industriel bruxellois devenu un carrefour d'expériences, d'art et de découvertes), en plein

renouveau avec des projets tels que Tivoli GreenCity ou le pont Suzan Daniel le campus contribue à renforcer la cohésion sociale voulue par la VGC (Vlaamse Gemeenschapscommissie, soit en français la Commission communautaire flamande). Sur les quelque 17 000 m<sup>2</sup> rénovés, il réunit le lycée GO! Martha Somers et l'Institut Imelda, offrant 80 classes, deux salles de sport, des laboratoires et même des aires de jeux sur le toit.

## Un calendrier serré

La transformation repose sur une démarche de rénovation circulaire. La structure en béton de l'ancienne manufacture a été conservée, permettant de créer des espaces flexibles entre les colonnes existantes. Cegelec en Belgique a été chargée des installations

CVC et sanitaires, un défi de taille compte tenu du planning. « Le calendrier était très serré : tout devait être opérationnel en août 2020 », explique Vito Segers. « Nous avons commencé en août 2019 et avons dû préparer nos dossiers d'exécution en un temps record, tout en mobilisant suffisamment de techniciens pour respecter les délais. »

L'efficacité énergétique a été au cœur du chantier. Les centrales de traitement d'air intègrent un refroidissement naturel, tandis que les refroidisseurs utilisent du R1234ze, « un fluide dont le potentiel de réchauffement global (PRG) est très faible, seulement 7 », souligne Vito Segers. Dans les classes, des gaines perforées assurent une ventilation homogène et silencieuse,

« D'un site industriel très marqué à un espace d'apprentissage ouvert et modulable. »

pensée pour offrir un confort optimal aux élèves.

Achévé juste à temps pour la rentrée 2020, le nouveau campus illustre la manière dont la réaffectation de bâtiments industriels peut répondre aux besoins urbains actuels tout en revitalisant un quartier. D'un dépôt de tabac à un lieu d'apprentissage : un symbole fort de la capacité de Bruxelles à se réinventer.

Projet pour le compte de Vlaamse Gemeenschapscommissie (VGC), GO! Atheneum  
Caroline Pauwels, Imelda-Instituut

Développeur : Kairos – Architect: SumProject,  
Architecture & Engineering cvba, BURO II &  
ARCHI+I – Entrepreneur : BAM Interbuil



BUILDINGS

TRANSFORMATION

# À BRUXELLES, UNE GARE TRANSFORMÉE EN MINI-VILLE DURABLE

**Ancienne gare de fret de Bruxelles, la Gare Maritime renaît en mini-ville durable mêlant travail, commerces et événements. Ce vaste édifice en bois et à énergie positive est l'une des rénovations les plus ambitieuses d'Europe.**

Au cœur du site Tour & Taxis, l'ancienne gare de fret bruxelloise renaît sous la forme d'une véritable mini-ville couverte, neutre en énergie et ouverte au public. Long de 280 m, large de 140 m et haut de 24 m, ce bâtiment ferroviaire emblématique, en service jusqu'aux années 1980, abrite désormais douze pavillons en bois dédiés au travail, au commerce et à l'événementiel. Avec leurs 10 000 m<sup>3</sup> de bois, pavillons et escaliers représentent le plus grand projet de construction en bois d'Europe.



## Une approche de durabilité exemplaire

L'ensemble s'organise autour d'une nef spectaculaire baignée de lumière et ponctuée de dix jardins thématiques. Ce lieu accueille événements culturels, marchés, festivals et le très fréquenté Food Market. Située à proximité de la gare de Bruxelles-Nord, du musée KANAL-Centre Pompidou et du parc Tour & Taxis, la Gare Maritime s'intègre dans un quartier en pleine transformation.

La rénovation, pilotée par le promoteur immobilier Nextensa, se distingue par une approche de durabilité exemplaire : certification BREEAM Outstanding, façades solaires, 9 750 panneaux photovoltaïques produisant 3 millions de kilowattheures par an, ventilation naturelle, récupération d'eau de pluie et chauffage/refroidissement géothermiques.

*« L'objectif était de créer un site à énergie positive, le système de stockage d'énergie géothermique jouant un rôle clé pour le chauffage et le refroidissement. »*

## Un stockage d'énergie thermique en profondeur

Cegelec HVAC Commercial North (VINCI Energies Building Solutions)

a joué un rôle clé dans cette métamorphose. « Nous avons débuté les travaux en décembre 2018 et la réception provisoire a eu lieu en juin 2020. À ce jour, nous poursuivons les travaux d'aménagement », explique Sebastiaan Smits, Project Manager chez Cegelec. L'entreprise a réalisé l'ensemble des installations CVC des douze pavillons, ainsi que le chauffage au sol du Food Market. L'intégration d'un système géothermique, reposant sur un stockage d'énergie thermique en profondeur, a représenté un défi majeur. « Tous les blocs sont raccordés à un circuit en boucle, ce qui a exigé une programmation très fine », souligne Sebastiaan Smits.

L'objectif était de créer un site à énergie positive, le système de stockage d'énergie géothermique (BTES) jouant un rôle clé pour le chauffage et le refroidissement. « Le chauffage est assuré par une pompe à chaleur eau-eau pour chaque bâtiment, précise le Project Manager, le refroidissement est entièrement passif, via un échangeur de chaleur relié au système BTES. La chaleur et le froid sont diffusés par des plafonds et des planchers chauffants (chauffage basse température et refroidissement haute température). De plus, les centrales de traitement d'air sont équipées de pompes à chaleur intégrées, d'un système d'humidification et d'un système de refroidissement adiabatiques par récupération d'eau de pluie. » La construction 100% CLT<sup>(1)</sup> a également requis une préparation minutieuse, notamment en matière de sécurité incendie. La Gare Maritime illustre ainsi la convergence entre patrimoine, innovation technique et transition climatique, une démonstration d'architecture durable au cœur de Bruxelles.

(1) Le CLT (Cross Laminated Timber) est un panneau structural massif lamellé-croisé constitué de plusieurs couches de bois de résineux.

# UNE TOUR INDUSTRIELLE RENAÎT EN LIEU LUDOPÉDAGOGIQUE

**Dans une tour du site industriel de Noordkade à Veghel, aux Pays-Bas, une usine de transformation d'aliments pour animaux a laissé sa place à « The Chocolate Factory », un véritable terrain de jeu technologique. Ce lieu ludopédagogique rassemble des écoles et des entreprises, dont Actemium, autour d'un objectif : révéler les talents techniques de demain.**

À Veghel, aux Pays-Bas, une tour désaffectée du site de Noordkade, autrefois consacrée à la transformation d'aliments pour animaux, a retrouvé une seconde jeunesse. Abandonnée pendant des années, elle est devenue, début 2025, « The Chocolate Factory », un lieu ludopédagogique

où la technologie se découvre en s'amusant. Ici, ni production de chocolat ni ateliers culinaires : l'objectif est d'éveiller des vocations techniques en immergeant les jeunes dans un univers inspirant, au croisement de l'industrie, de la culture et du jeu.

Ce projet s'inscrit dans le sillage du Techniekpact, une initiative impulsée par le gouvernement néerlandais en 2013 visant à accroître le nombre d'étudiants s'orientant vers des carrières techniques, et qui réunit collectivités, établissements d'enseignement et entreprises technologiques. Parmi elles : Actemium, la marque Industrie de VINCI Energies, engagée dès les premières étapes de la réhabilitation du site, et qui a installé au sixième étage de la tour la « machine à vermicelles en chocolat », une installation automatisée composée de trois robots permettant aux visiteurs de créer virtuellement leur propre recette.

*« Nous définissons les travaux des étudiants et leur fournissons un accompagnement pour les mettre en œuvre, explique Peter de Wit, Brand Director chez Actemium Pays-Bas. Cela nous permet d'assurer la maintenance tout en développant des innovations sur la machine à vermicelles en chocolat. »*

## Un terrain de formation et d'expérimentation

« The Chocolate Factory » complète un écosystème de formation déjà riche autour du centre de technologie industrielle d'Actemium et de son Edulab à Veghel, où les étudiants se voient offrir l'opportunité d'intégrer Actemium une fois diplômés. Le lieu devient ainsi un terrain d'expérimentation supplémentaire pour stages, projets et apprentissages. Durant les travaux de réaménagement de la tour, Actemium a mobilisé une dizaine de collaborateurs,

et aujourd'hui, trois personnes animent l'espace qu'elle opère.

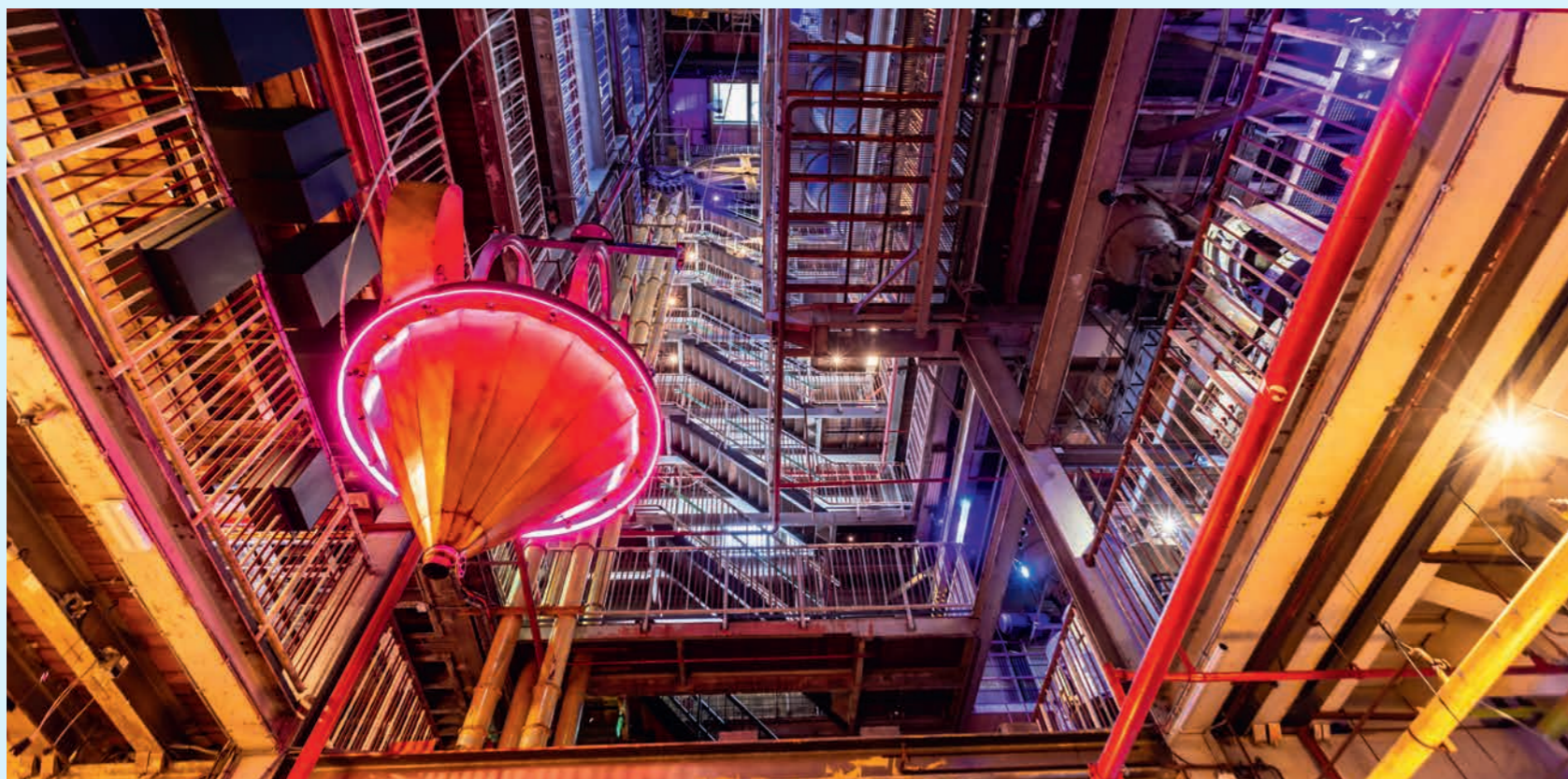
*« Nous définissons les travaux des étudiants et leur fournissons un accompagnement pour les mettre en œuvre. »*

L'ambition est de toucher progressivement un nombre croissant d'élèves, du lycée à l'université, grâce à un modèle mêlant visite immersive du mercredi au dimanche et sessions pédagogiques les deux premiers jours de la semaine. Les étudiants y croiseront non seulement les spécialistes d'Actemium, mais aussi ceux d'entreprises partenaires comme Mars, FrieslandCampina, VanderLande Industries ou QING.

## Un symbole de reconversion réussie

Pour Peter de Wit, ce partenariat sur cinq ans s'inscrit dans une vision à long terme : offrir aux jeunes une expérience concrète des métiers industriels tout en participant aux évolutions du lieu. « C'est formidable de voir les professionnels et les étudiants travailler ensemble pour innover, mais aussi entretenir et améliorer la tour », se réjouit-il.

La première promotion de 20 étudiants est arrivée en septembre 2025 et restera jusqu'en février 2026. Un second groupe prendra le relais jusqu'aux vacances d'été. « The Chocolate Factory » s'impose déjà comme un symbole de reconversion réussie : celle d'un site industriel oublié devenu un laboratoire vivant où se construit, étage après étage, la relève technique de demain.



# LA CIRCULARITÉ AVANCE ENCORE À L'ÉCONOMIE



**L'économie circulaire gagne du terrain dans les réflexions et inspire de nombreuses initiatives. Mais elle doit convaincre davantage avant d'entrer dans une dynamique de massification. Expliquer et convaincre, c'est le credo de Nicolas Dumas, Environmental Project Manager chez VINCI Energies Building Solutions et Valentine Salomon, Innovation Market Manager chez Actemium.**

**Comment l'économie circulaire est-elle envisagée au sein des activités de VINCI Energies ?**

**Nicolas Dumas.** Dans le monde de l'entreprise en général, l'économie circulaire a longtemps été envisagée dans une logique de mise en conformité réglementaire. On a d'abord vu fleurir les initiatives dans le domaine de la collecte et du recyclage des déchets. Puis, peu à peu, le spectre de la réflexion et des solutions s'est élargi à la réparation, la remise à neuf, la prolongation du cycle de vie des matériels, le partage des capacités et le réemploi des équipements techniques.

Aujourd'hui, le prisme réglementaire est plus que jamais valide, et la circularité a gagné en légitimité économique. Elle est de plus en plus explicitement actionnée comme un levier de valeur et de compétitivité pour les entreprises. C'est clairement le cas chez VINCI Energies.

**Quels sont les leviers pour faire décoller l'économie circulaire ?**

**Nicolas Dumas.** En France, dans le secteur du bâtiment, l'économie circulaire va inévitablement gagner du terrain, ne serait-ce que pour coller à la feuille de route de plus en plus exigeante de la réglementation environnementale RE2020. La logique d'économie circulaire bâtiminaire a, en outre, fait un pas en avant significatif avec le diagnostic « produits, équipements, matériaux et déchets » (PEMD), obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> juillet 2023. Cette disposition concerne les projets importants de démolition et de rénovation et va plus loin que le diagnostic déchets, en favorisant l'identification d'opportunités de valorisation de matériaux et en donnant la priorité à la prévention et au réemploi.

*« La circularité est de plus en plus explicitement actionnée comme un levier de valeur et de compétitivité. »*

Nicolas Dumas

**Et côté industrie, où en est-on ?**

**Valentine Salomon.** Les progrès se font pas à pas, et plus lentement que dans d'autres axes de la politique environnementale de



VINCI dans laquelle s'inscrit VINCI Energies. Par exemple, sur l'axe « Agir pour le climat », VINCI Energies est largement avancé grâce aux actions de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Néanmoins, le potentiel est important, avec de nombreuses solutions simples et rapides à mettre en œuvre, notamment au niveau des boucles de circularité.

**Et dans le bâtiment ?**

**Nicolas Dumas.** Chez VINCI Energies Building Solutions, nous voyons de plus en plus d'initiatives se transformer en offres commerciales. Ce passage à l'échelle commerciale joue un rôle clé dans l'accélération des filières déjà bien lancées, comme celles du réemploi des câbles avec l'offre Circable. Pour ce qui concerne les chemins de câbles, les gaines de ventilation, ou encore les équipements sanitaires, l'offre est portée par notre entreprise RESO Services.

Cette transition vers l'économie circulaire permet aussi de déclencher l'émergence de nouvelles filières, telles que le rétrofit de ventilo-convecteurs et des centrales de traitement d'air, les blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES), les luminaires, les nourrices électriques ou encore les cloisons vitrées. Structurer ces filières, les rassembler dans une offre globale et dynamiser le réemploi à grande échelle : c'est tout l'objectif de notre nouvelle entreprise Backin.

À mesure que ces modèles circulaires se développent, ils s'intègrent de plus en plus naturellement dans les démarches d'efficacité énergétique et de décarbonation de nos clients.

**Pouvez-vous donner quelques exemples d'applications à l'œuvre ou en projet ?**

**Valentine Salomon.** Dans le domaine de l'efficacité énergétique,

on peut citer les audits de flux intrants et sortants, ou encore les nombreux projets de récupération d'eau.

Nous nous sommes rapprochés d'agriculteurs et de communes, ainsi que d'industriels, pour produire du gaz renouvelable grâce à la méthanisation des déchets territoriaux ou des boues des stations d'épuration et de traitement d'eau.

Dans le registre de la maintenance industrielle, de nombreux matériels (vannes, soupapes, robinetterie) sont récupérés, remis en état et revendus ou réinstallés. Et côté maintenance préventive, l'IA nous aide à prolonger la durée des équipements.

La circularité se décline également dans le transfert industriel : si un client ne veut plus d'un équipement, celui-ci peut être remis aux normes et installé chez un autre client. Le plus difficile, ici, étant de lever les réserves chez les clients, qui ne sont pas toujours prêts à payer de la seconde main au prix du neuf, parfois même un peu plus cher. Une autre piste intéressante et efficace consiste à transcrire des engagements

de circularité dans les marchés et les contrats de performance. De même, les modèles *as a service* sont d'excellents véhicules pour l'économie circulaire.

#### Comment accélérer ?

**Valentine Salomon.** J'essaie toujours de faire comprendre que l'économie circulaire, on peut la retrouver partout, que c'est quelque chose de très réel, de tangible, qui relève finalement du bon sens. Mais je sais aussi d'expérience que le vocable même d'économie circulaire fait un peu peur, parce que souvent on n'en comprend pas le sens, qu'on a du mal à se représenter ce qu'il y a derrière.

Pour ma part, dans mon travail de pédagogie et de démonstration, je préfère dérouler la règle des 6R : recycler, réutiliser, refuser, réduire, repenser, réparer. Des mots qui sont immédiatement signifiants.

**Nicolas Dumas.** La sensibilisation des équipes opérationnelles et des réseaux d'achats est essentielle. Les outils d'évaluation environnementale comme l'analyse du cycle de vie (ACV) doivent être connus

et idéalement maîtrisés par nos équipes, a fortiori nos acheteurs.

*« Les modèles as a service sont d'excellents véhicules pour l'économie circulaire. »*

Valentine Salomon

Il faut effectivement sans cesse expliquer, montrer, faire valoir partout les initiatives et les bonnes pratiques. J'ai récemment accueilli à Paris durant trois jours une vingtaine de collaborateurs de cinq autres pays d'Europe et du Maroc. L'intention de cette *learning expedition* était de leur présenter un catalogue de solutions conçues et mises en fonctionnement dans nos entreprises françaises. Dans la foulée, un club Green Sourcing international regroupant des collaborateurs de ces pays a été créé. En matière d'innovation, rien de plus efficace que la démonstration et le partage d'expérience.



# #SOLIDARITYEFFECT

Pour découvrir les actions solidaires menées par VINCI Energies et ses collaborateurs, rendez-vous sur le compte Instagram [vinci\\_energies](https://www.instagram.com/vinci_energies).



Pour vous abonner, c'est ici



# À PARIS, LE CHANTIER AUSTERLITZ, EMBLÈME D'UNE NOUVELLE FABRIQUE DE LA VILLE

**Le projet d'aménagement urbain qui sera livré au premier trimestre 2027 autour de la gare d'Austerlitz promeut une mixité des usages, tout en répondant aux nouvelles normes environnementales. VINCI Energies participe à ce chantier hors normes avec six de ses entreprises.**

Si la notion d'hybridation fonctionnelle trouve depuis quelques années un écho grandissant dans le vocabulaire de l'immobilier tertiaire, rares sont encore les grands chantiers de construction structurés autour d'une véritable mixité d'usages.

Le projet « Austerlitz A7A8 », lancé dans le cadre de la zone d'aménagement concerté (ZAC) Paris Rive Gauche, n'en est que plus emblématique. Ce programme d'envergure est porté par le promoteur Kaufman & Broad et a été confié à VINCI Construction.

## Normes et contraintes

Début 2027, c'est un nouveau quartier qui sortira du sol parisien :

50 000 m<sup>2</sup> de bureaux destinés à accueillir l'Agence française du développement (AFD), un hôtel 4 étoiles de 210 chambres, plus de 220 logements sociaux, intermédiaires et étudiants, 4 000 m<sup>2</sup> de locaux SNCF, plus de 8 000 m<sup>2</sup> d'espaces verts, 16 000 m<sup>2</sup> de commerces ouverts sur la ville, 426 m<sup>2</sup> de local associatif, un auditorium de 195 places, 2 300 m<sup>2</sup> de plateforme logistique mutualisée pour la gestion des livraisons et des déchets, un parc public de stationnement et une aire de dépose-minute, une ferme photovoltaïque de 3 200 m<sup>2</sup> (l'une des plus grandes implantations solaires privées de Paris).

Exigences environnementales obligent, le projet sera labellisé Biosourcé grâce aux choix des

matériaux, et certifié BiodiverCity grâce aux jardins et aux terrasses végétalisées.

Quant à l'immobilier de bureaux, il bénéficiera de la certification HQE/BREEAM, niveau « Excellent ». Les panneaux photovoltaïques installés en toiture du futur siège social de l'AFD permettront de produire une énergie renouvelable répondant aux besoins propres du bâtiment, qui consommera moins d'énergie que la plupart des bureaux construits durant les vingt dernières années.

« Ce projet relève de nombreux défis techniques, notamment en raison de la proximité de la Seine et des infrastructures de transport existantes, souligne Marie-Laure Canonne, directrice de projets chez VINCI Energies. La continuité de service des lignes de métro et des lignes ferroviaires durant toute

la réalisation des travaux a nécessité des solutions innovantes. Il a notamment fallu édifier une structure provisoire de 40 m de long sur 18 m de large afin de garantir la sécurité de la construction des étages supérieurs du bâtiment-pont qui surplombe le viaduc du métro 5. »

## Orchestrer les interventions, coordonner les expertises

L'ampleur du chantier, la dimension plurifonctionnelle des ouvrages engagés soulèvent de surcroît des enjeux organisationnels.

VINCI Energies a fait appel à l'expertise de six de ses entreprises sur ce chantier : Tunzini Build'In Smart et Lefort Francheteau Eolys pour la CVC (chauffage, ventilation, climatisation), SAGA Neo Smart pour la plomberie, Phibor Espaces et

Santerne Horizon pour l'ensemble du génie électrique et la sécurité incendie, Uxello pour le sprinklage.

« L'une des particularités de ce projet tient au fait qu'il met en action un groupement de cinq cabinets d'architectes sur le périmètre de Kaufman & Broad, travaillant eux-mêmes en étroite collaboration avec l'architecte des bâtiments de France », note encore Marie-Laure Canonne.

Autre particularité : 100 % des mètres carrés ont été achetés avant même que le premier mètre cube de béton ne soit coulé. « Tout a été prévu dans le cadre de dispositif VEFA (vente en l'état futur d'achèvement) ou CPI (contrat de promotion immobilière). Il s'agit d'une configuration rare, qui oriente nécessairement la gestion des processus de reporting et de suivi, et rend ce chantier plus unique encore », conclut la directrice de projets.



# TRAMES ÉCOLOGIQUES : LA NATURE EN RÉSEAU

Les trames verte, bleue et noire reconnectent les milieux naturels et renforcent la biodiversité en France. Ces trames restaurent des continuités écologiques essentielles pour le déplacement et la survie des espèces. Ensemble, elles forment un réseau cohérent qui lutte contre la fragmentation et favorise l'adaptation climatique.

## Qu'est-ce qu'une trame verte ?

La trame verte relie forêts, haies, prairies et parcs pour protéger la vie terrestre. Elle facilite la circulation des espèces terrestres et limite l'isolement des populations animales.

## Qu'est-ce qu'une trame bleue ?

La trame bleue relie rivières, zones humides et littoraux pour préserver les écosystèmes aquatiques. Elle assure la libre circulation des espèces aquatiques et protège leurs habitats de reproduction.

## Qu'est-ce qu'une trame noire ?

La trame noire réduit la pollution lumineuse pour protéger les espèces nocturnes sensibles. Elle préserve les comportements naturels nocturnes et diminue la mortalité liée aux éclairages artificiels.

# MIEUX GÉRER L'EAU, PILIER DE RÉSILIENCE ET DE COMPÉTITIVITÉ

**Face à la raréfaction de la ressource et au durcissement des réglementations, l'industrie doit repenser en profondeur sa gestion de l'eau. Avec des solutions expertes et une approche écoresponsable, Actemium accompagne cette transition en transformant une contrainte réglementaire en levier d'innovation, de performance et de durabilité.**

Partout dans le monde, l'eau est soumise à une pression croissante. Face à une raréfaction des ressources, les réglementations se durcissent et les sociétés civiles exigent une utilisation plus durable de l'eau. Dans ce contexte, les industries, qui utilisent beaucoup d'eau pour produire, doivent agir rapidement pour repenser leurs modes de consommation, de gestion et de rejet d'eau, ainsi que l'optimisation de leurs procédés. Un défi pour lequel elles sont accompagnées par des partenaires comme



Actemium, la marque Industrie de VINCI Energies.

« Ce qui peut paraître comme un durcissement des règles est en réalité une formidable opportunité, lance Elnaz Khatami, chef d'entreprise chez Actemium aux Pays-Bas. Pour nous, ces changements stimulent l'innovation, améliorent l'efficacité et offrent à nos clients un véritable avantage concurrentiel. »

En Europe, notamment, ces changements sont d'autant plus cruciaux que, comme le souligne Elnaz Khatami, « les installations industrielles sont soumises à des limites de plus en plus strictes concernant la DCO<sup>(1)</sup>, la DBO<sup>(1)</sup>, les métaux lourds, l'azote, le phosphore et les PFAS ». L'exigence de contrôle s'accompagne de mesures

renforcées, d'un échantillonnage plus fréquent et de l'obligation d'installer des systèmes de traitement avancés.

À cela s'ajoutent des objectifs ambitieux de réduction de la consommation : « Les entreprises industrielles doivent réduire leur consommation d'eau potable de 20 % d'ici 2035. C'est un changement majeur, mais nous y voyons l'occasion idéale d'adopter des pratiques plus intelligentes et plus écologiques », souligne la Business Unit General Manager.

## D'une contrainte à un levier stratégique

Loin d'être un fardeau, la réglementation ouvre de nouvelles

perspectives de performance, souligne la cheffe d'entreprise. « Une gestion intelligente de l'eau permet aux entreprises de réduire leur consommation, d'optimiser leurs systèmes de nettoyage, de refroidissement et de vapeur, et de réaliser des économies sur leurs coûts d'exploitation. Le tout, simultanément. »

« Mieux encore, ajoute-t-elle, les outils numériques offrent aux entreprises une visibilité en temps réel sur leur consommation d'eau, les aidant ainsi à identifier les petits problèmes avant qu'ils ne s'aggravent. Résultat, un retour sur investissement plus rapide et des opérations plus fiables et plus efficaces. » Des gains rapidement perceptibles, avec un retour sur investissement d'un à trois ans pour les améliorations de procédés de coût moyen.

La modernisation des installations (pompes, échangeurs de chaleur, systèmes d'automatisation), la surveillance en temps réel et la fermeture des circuits d'eau contribuent à renforcer la disponibilité des procédés et la fiabilité de la production. Actemium accompagne également des initiatives plus ambitieuses : stations d'épuration biologiques ou membranaires, projets « zéro rejet liquide » et digitalisation complète de la gestion de l'eau.

Pour les entreprises industrielles, les avantages dépassent le simple cadre financier. « Les entreprises qui s'adaptent rapidement obtiennent de meilleurs scores ESG, réduisent leurs risques et accèdent aux clients et marchés les plus exigeants », souligne Bert Staal, responsable du développement commercial chez Actemium aux Pays-Bas. L'empreinte hydrique devient un critère essentiel pour les clients comme pour les autorités.

(1) La DBO (demande biochimique en oxygène) et la DCO (demande chimique en oxygène) sont des indicateurs de la pollution de l'eau.

# Solutions et réalisations des Pays-Bas à l'Australie

Pour Actemium, la problématique de l'eau n'est pas nouvelle. « *L'optimisation de l'eau est inscrite dans notre ADN* », souligne Elnaz Khatami, Business Unit General Manager chez Actemium aux Pays-Bas. Depuis plusieurs années, son entreprise accompagne les industriels dans la gestion de leurs flux d'eau, l'amélioration de leur efficacité et la mise en œuvre de solutions de réutilisation.

Actemium intervient sur l'ensemble de la chaîne de valeur : conseil, ingénierie, optimisation, digitalisation et projets clés en main. Ses équipes élaborent des cartographies détaillées des flux d'eau, identifient les pertes, calculent les économies potentielles et conçoivent des solutions de traitement sur mesure.

Le numérique joue un rôle central. « *Grâce à la surveillance continue des paramètres critiques (DCO, DBO, pH, conductivité, etc.) et à l'intégration SCADA/PLC, Actemium offre une visibilité opérationnelle optimale et une stabilité accrue des procédés*, explique Elnaz Khatami. *L'analyse des données permet la mise en place d'alertes, l'amélioration continue et la maintenance prédictive.* »

## Diversité des expertises

Les projets réalisés à travers le monde illustrent la diversité des expertises Actemium. Aux Pays-Bas, dans le cadre d'un chantier de désulfuration du

biogaz pour Econvert, spécialiste des solutions pour l'épuration durable des eaux usées et pour le traitement du biogaz, l'entreprise a fourni une armoire de commande entièrement intégrée et prête à l'emploi, logée dans un conteneur de procédé préfabriqué, pour une installation de pointe de valorisation du biogaz et de traitement des eaux usées. La solution a été conçue, testée en usine aux Pays-Bas et mise en service sur site, garantissant compacité, déploiement rapide et conformité totale à la réglementation.

Au Portugal, pour la surveillance de la qualité des réservoirs de barrages, Actemium a développé et déployé des modèles d'apprentissage automatique qui classent la qualité de l'eau directement à partir d'images satellite (AquaSat), combinées à des capteurs IoT, des plateformes cloud et l'intégration SCADA. Cette solution modernise les opérations manuelles de gestion des barrages pour de nombreuses autorités de l'eau, permettant une gestion prédictive et en temps réel des réservoirs à l'échelle nationale.

Au Maroc, en partenariat avec l'entreprise d'ingénierie JESA, Actemium a réalisé la plus grande usine de dessalement d'eau de mer d'Afrique (Casablanca WAVE II) alimentée par des énergies renouvelables, en un temps record de six mois. Avec une capacité annuelle de 200 millions de mètres cubes, l'usine alimente en eau potable et industrielle les régions de Safi et d'El Jadida, renforçant considérablement la sécurité hydrique régionale. Le traitement de l'eau est entièrement numérisé et recourt à l'intelligence artificielle.

Enfin, en Australie, au sein d'un consortium VINCI Construction, Actemium modernise la plus grande station d'épuration des eaux usées intérieures d'Australie, Icon Water. L'installation modernisée traitera 97 millions de litres d'eau par jour grâce à des procédés biologiques de pointe, une nouvelle automatisation SCADA/PLC et une surveillance continue et en temps réel de la qualité de l'eau. Une réalisation majeure en matière de développement durable : 100 % d'eau recyclée utilisée pendant la construction, 90 % des matériaux réutilisés, béton bas-carbone et électricité 100 % renouvelable sur site.



INDUSTRY

PERFORMANCE

# EN SUÈDE, UN PONT ENTRE PATRIMOINE ET MODERNITÉ

**A Stockholm, le célèbre pont de Danvik nord, témoin d'un siècle d'histoire sur le canal de Danvik, entame une vaste modernisation menée avec le concours d'Actemium. Objectif : rénover et moderniser l'ouvrage centenaire tout en préservant son identité architecturale et sa valeur patrimoniale.**

Edifié dans les années 1920, le Danviksbron est un pont basculant reliant le quartier de Södermalm à la municipalité de Nacka. Son impressionnant contrepoids en béton suspendu – un système de levage révolutionnaire à l'époque de sa construction, et l'un des derniers encore en fonctionnement en Europe aujourd'hui – lui confère une silhouette singulière. C'est un repère emblématique du patrimoine industriel de Stockholm et un élément essentiel de sa mémoire urbaine.

Après plus d'un siècle de bons et loyaux services, ce pont nécessitait une rénovation complète afin de répondre aux exigences contemporaines de sécurité et de fluidité pour les flux routiers, ferroviaires et maritimes. L'entreprise de construction et de génie civil suédoise Peab, maître d'œuvre du projet, a choisi Actemium pour apporter son expertise technique.

Dans le cadre de ce projet, de larges sections du pont seront remplacées, notamment les structures en béton et en acier, ainsi que les installations électriques. La voie de bus sera

réaménagée pour améliorer la circulation, et le système de gestion des eaux pluviales sera adapté aux standards actuels de durabilité.

Actemium fournira et installera les nouveaux systèmes de commande, des caméras de surveillance et du matériel d'alimentation électrique assurant un fonctionnement fiable du pont, qu'il soit ouvert à la circulation routière ou levé pour laisser passer les bateaux fluviaux. L'un des enjeux centraux du projet est de moderniser l'ouvrage sans en altérer l'esthétique afin de préserver son caractère historique.

« *Après le succès de notre projet de pont à Vänersborg, nous sommes ravis que Peab nous renouvelle sa confiance pour un projet similaire à Stockholm. Nous avons hâte de mettre à profit notre expertise en matière d'électricité, d'installations et de systèmes de commande et de surveillance pour la modernisation technique du pont historique de Danvik* », déclare Peter Granlund, responsable des installations chez Actemium.

La reconstruction devrait s'achever d'ici fin 2026 et bénéficiera



à l'ensemble des usagers, qu'ils circulent par la route, le rail ou la voie navigable. Les bus profiteront d'une chaussée rénovée et de voies plus spacieuses, les trains d'une infrastructure plus stable et sécurisée, tandis que les bateaux feront face à moins de fermetures liées à des interventions techniques ou à la maintenance.

En parallèle, Actemium modernise le pont de Danvik sud, construit au début des années 1950 pour absorber l'augmentation du trafic ferroviaire et routier vers Nacka et Värmdö. Les travaux visent à assurer une disponibilité optimale des deux ouvrages, qui constituent un axe stratégique de mobilité entre le centre de Stockholm et sa périphérie orientale.

# MICHELIN CUNEO, UN MODÈLE DE LOGISTIQUE 4.0 DURABLE ET PERFORMANTE



**A mi-chemin entre robotique et transition énergétique, Michelin expérimente sur son site de Cuneo (Italie) une nouvelle génération de logistique intelligente. Son système d'AGV électriques, mis en place par Giordano & C. - Automation, entreprise VINCI Energies, préfigure l'usine connectée, performante et décarbonée de demain.**

A Cuneo, dans le Piémont italien, l'une des plus grandes usines européennes de Michelin est devenue une véritable vitrine de la « smart logistique ». En collaboration avec Giordano & C., une entreprise VINCI Energies, et Esatroll, un partenaire technologique suisse, le site a déployé une flotte de six AGV entièrement électriques, assurant 24 h/24 et 7 j/7 la liaison entre les zones de production et le centre logistique.

## Automatiser pour mieux produire

Initialement, l'objectif de Michelin était de réorganiser le flux interne de fabrication de pneus afin d'assurer le transport des palettes depuis les robots de palettisation du bâtiment 5 vers le magasin logistique 5L, d'où partent les produits finis à destination des clients. La conception et l'installation du système mis en place par Giordano & C. se sont déroulées sur une période de près de quatre ans, de 2018 à 2021, du fait notamment des perturbations liées à la pandémie de COVID-19.

« Nous avons conçu et mis en œuvre un système global, intégrant non seulement les AGV et leur logiciel de gestion, mais aussi les travaux d'infrastructure : création d'une piste de 1,5 km en béton renforcé, adaptation des bâtiments existants

avec de nouvelles portes d'interface, et installation de stations de chargement et de déchargement automatiques », détaille Marco Raimondo, Business Unit General Manager chez Giordano & C.

## Une logistique intelligente et intégrée

« Chaque AGV, doté d'un système de navigation inertielle, apprend son trajet et se déplace de manière autonome entre les différents points du circuit », relève Marco Raimondo. Capables de transporter jusqu'à 15 tonnes de charge sur deux rangées parallèles de palettes, ces véhicules réalisent le transfert des pneus (40 000 par jour) en totale synchronisation avec les systèmes de production et de stockage, et ce, grâce à un système GPS avec Wi-Fi. Les stations automatiques à convoyeurs modulaires (tapis Intralox) assurent la continuité du flux, sans intervention humaine, pour un processus fluide et sécurisé.

## Performance, sécurité et durabilité

En éliminant le recours aux camions traditionnels pour les transferts sur site de Cuneo, Michelin réduit ses émissions de CO<sub>2</sub> de 50 tonnes par an. Mais les bénéfices vont au-delà de l'environnement : la suppression du trafic de poids lourds internes renforce la sécurité des opérateurs, le système de détection de mouvements des AGV éliminant les risques d'accident ; l'automatisation garantit la continuité des opérations, même en période de forte activité.

« Le projet a été réalisé sans interruption de la production, un défi relevé grâce à une intégration progressive et parfaitement maîtrisée des nouvelles technologies », souligne

Marco Raimondo qui précise : « le principal défi de ce projet a porté sur toute l'ingénierie amont liée à l'étude des flux et au positionnement des AGV sur la route ».

« Ce type de projet nécessite, certes, un gros investissement, mais en trois ans, il peut être rentabilisé. »

## Une vitrine 4.0 pour l'industrie européenne

Reconnu comme une « vitrine 4.0 » par Michelin, le site de Cuneo devient un modèle reproductible pour d'autres usines du groupe mondial de pneumatiques. Il démontre que la convergence entre ingénierie, automatisation et transition énergétique n'est pas une utopie industrielle, mais une réalité tangible et rentable. « Ce type de projet nécessite, certes, un gros investissement, mais en trois ans, il peut être rentabilisé », assure Marco Raimondo.

D'autres clients de l'entreprise filiale de VINCI Energies pourraient bientôt s'inspirer du modèle de Cuneo. D'ores et déjà, en 2023, Giordano & C. a mis en œuvre un système similaire pour un constructeur automobile dans l'une de ses usines en Europe. Mais « chaque site [industriel] possède ses propres contraintes, et la solution doit être ajustée à sa configuration », souligne Marco Raimondo.

INDUSTRY

TRANSFORMATION

# L'INDUSTRIE AUTOMOBILE DANS L'ÈRE DE L'USINE INTELLIGENTE

**Face à la pression concurrentielle, à la transition électrique et à la baisse des marges, les constructeurs automobiles accélèrent leur transformation numérique. Cloud, jumeaux numériques, intelligence artificielle... De Volkswagen à Renault en passant par Toyota ou Ford, l'usine automobile vit une révolution silencieuse mais décisive.**

Pour rester dans la course, Volkswagen a choisi d'investir massivement dans le cloud et l'IA. En août 2025, le groupe allemand a prolongé de cinq ans son partenariat avec Amazon Web Services. Objectif : poursuivre le développement de son Industrial Cloud, lancé en 2019 avec l'ambition de connecter les 122 usines du groupe sur une même plateforme numérique.

Entre 2020 et 2024, cette Digital Production Platform (DPP) a déjà été déployée dans 43 sites en Europe et sur le continent américain. Analyse de données en temps réel, optimisation des chaînes de montage, maintenance prédictive... Les outils numériques doivent permettre d'améliorer l'efficacité industrielle et de générer des économies estimées à plusieurs dizaines de millions d'euros à moyen terme. Une stratégie volontariste du constructeur qui prévoit d'investir près d'un milliard d'euros dans l'IA d'ici 2030.

Volkswagen n'est pas un cas isolé. Partout dans le monde, les constructeurs engagent des transformations similaires. BMW, par exemple, a fait de son concept « iFactory » l'un des modèles les plus avancés d'usine intelligente. Le groupe s'appuie sur Google Cloud et la technologie des jumeaux numériques pour simuler ses lignes de production

avant leur déploiement réel. Résultat ? Des ateliers plus flexibles, des coûts mieux maîtrisés et une capacité renforcée à proposer des véhicules personnalisés.

*« Les plateformes cloud requièrent un ensemble de capacités fondamentales et une culture d'entreprise adaptée. »*

Attention toutefois, « les plateformes cloud sont essentielles mais pas suffisantes », prévient Joshua E. Siegel, professeur d'ingénierie mécanique

et informatique à la Michigan State University. « Elles requièrent un ensemble de capacités fondamentales et une culture d'entreprise adaptée, explique-t-il à *The Agility Effect*. Sans ces prérequis, ces plateformes peuvent engendrer des coûts et une complexité importants sans pour autant créer d'avantage concurrentiel. Pour les fournisseurs ou les constructeurs de plus petite taille, les solutions sur site ou les approches hybrides sont souvent tout aussi efficaces pour générer de la valeur par rapport à leur coût. »

## Du lean manufacturing à l'usine intelligente

Pionnier du lean manufacturing, Toyota utilise pour sa part l'IA afin de renforcer cette méthode d'organisation déjà éprouvée : robots collaboratifs, maintenance prédictive,

ajustement en temps réel des cadences... Le géant japonais multiplie les initiatives pour réduire les temps d'arrêt et les gaspillages, dans une logique d'amélioration continue « augmentée » par la donnée.

L'Américain Tesla, lui, incarne le modèle le plus radical. Ses gigafactories fonctionnent comme des plateformes logicielles. L'IA optimise les flux, les robots autonomes prennent en charge des tâches jusque-là humaines et chaque étape de production génère des données immédiatement analysées. Une intégration verticalisée qui permet au constructeur de casser les cycles de production traditionnels.

Chez Renault, la Twingo 2026, développée en Chine et produite en Europe, illustre la stratégie du constructeur français pour accélérer

sa transformation numérique en adoptant les méthodes agiles, les outils numériques, la culture logicielle et les chaînes d'ingénierie digitales des leaders chinois du véhicule électrique. La nouvelle Twingo a ainsi été développée en seulement vingt-et-un mois via le centre ACDC de Shanghai, avec un prototype conçu en quatre semaines et pour un prix inférieur à 20 000 €.

Dans un autre domaine, le constructeur français poursuit lui aussi, avec Google Cloud, une stratégie axée sur l'analyse prédictive, la logistique et la performance opérationnelle. Ford, avec le même partenaire, utilise la vision artificielle dans ses usines pour détecter les défauts d'assemblage en temps réel, réduisant significativement



les rappels. Quant à Hyundai, son usine américaine Metaplant, conçue dès l'origine pour accueillir robotique avancée et IA, préfigure la prochaine génération de « smart factory ».

### Une complexité technologique croissante

Pour les constructeurs, les bénéfices sont tangibles avec une baisse des coûts de production, une meilleure qualité, une optimisation logistique, une adaptation plus rapide face aux pénuries et aléas, et une personnalisation accrue des véhicules.

Mais la transformation ne va pas sans défis. L'augmentation du nombre de systèmes connectés rend les usines plus vulnérables aux cyberattaques. Par ailleurs, la mutation nécessite de nouvelles compétences. Ingénieurs data, experts en IA industrielle, architectes cloud... La pénurie de talents est mondiale. Pour y faire face, la plupart des groupes automobiles ont lancé de vastes programmes de formation interne. Enfin, la dépendance aux grands acteurs américains du cloud pose également la question de la souveraineté technologique, notamment en Europe.

Pour Joshua E. Siegel, « l'analyse du ROI [retour sur investissement] doit prendre en compte à la fois les gains d'efficacité directs et la valeur de l'écosystème. Plus difficile à quantifier, celle-ci est liée à l'activation de nouvelles fonctionnalités comme les jumeaux numériques, la maintenance prédictive et l'optimisation de la chaîne d'approvisionnement en temps réel ».

« Les retours sur investissement significatifs, ajoute-t-il, proviennent souvent de l'infrastructure et des

changements organisationnels nécessaires plutôt que de la plateforme elle-même. Les bénéfices s'accumulent grâce aux effets de réseau, les partenaires tirant parti de l'accès partagé aux données. »

### Vers le « software-defined »

Cette transformation industrielle prépare un autre bouleversement : l'avènement du « software-defined vehicle ». Les futurs modèles de voitures seront conçus comme des plateformes logicielles évolutives, mises à jour en continu, nécessitant une infrastructure industrielle capable de gérer d'immenses volumes de données et une grande complexité logicielle (lire par ailleurs). Les usines deviennent ainsi elles aussi « software-defined » : connectées, modulaires, capables d'ajuster la production en temps réel et d'anticiper les problèmes avant qu'ils ne surviennent.

La transformation en cours place désormais le cloud, la donnée et l'IA au cœur des stratégies industrielles. Pour un secteur où chaque minute d'arrêt coûte des fortunes,

ces outils ne sont plus accessoires : ils déterminent la capacité d'un constructeur à innover, produire vite et à coût maîtrisé.

Reste un problème clé à résoudre : la dépendance vis-à-vis d'un fournisseur. « Cela peut entraîner une flambée des coûts, et la fragilité des couches d'intégration nécessitera une maintenance continue à mesure que les interfaces de programmation d'application (API) évolueront et que la "dette technique" s'accumulera. La dépendance opérationnelle crée des points de défaillance uniques, tandis que les préoccupations relatives à la souveraineté et à la gestion des données s'accroissent avec le durcissement des exigences réglementaires », analyse Joshua E. Siegel.

Dans cette course mondiale, les leaders ne seront peut-être pas ceux qui vendront les meilleurs véhicules électriques ou les systèmes d'aide à la conduite les plus avancés. Ce seront aussi, et peut-être surtout, ceux qui réussiront à transformer leurs usines en véritables écosystèmes numériques. Un chantier colossal, mais indispensable pour façonner la voiture de demain.

### Actemium, acteur clé de l'industrie 4.0

VINCI Energies participe à la révolution de l'industrie automobile et de l'industrie 4.0 d'une manière générale. Actemium, sa marque Industrie, déploie des solutions au cœur de l'industrie 4.0. Ses équipes intègrent de l'IA sur des robots existants pour améliorer contrôle qualité et maintenance prédictive. Elles modernisent aussi l'efficacité énergétique d'usines, comme chez Aluminium Duffel en Belgique, grâce à des moteurs et des entraînements à récupération d'énergie. Actemium développe en parallèle des jumeaux numériques et des outils de réalité virtuelle pour concevoir et optimiser des lignes d'assemblage. Elle automatise aussi des cellules robotisées, par exemple, de soudure pour l'équipementier espagnol Gestamp, illustrant son rôle dans les usines automobiles intelligentes. De son côté, Axians, la marque ICT de VINCI Energies, renforce la cybersécurité des systèmes industriels.



PRÊT À ACCÉLÉRER  
LA TRANSITION  
ENVIRONNEMENTALE ?

REJOIGNEZ-  
NOUS !



Découvrez  
nos offres d'emploi

# LA PASSION DE TRANSMETTRE

**Responsable administratif et financier de Tunzini et Cegelec (VINCI Energies Building Solutions), Anne Tartar a transformé sa rigueur financière en moteur d'apprentissage collectif. Formatrice du programme QUARTZ, elle partage aujourd'hui les valeurs et les méthodes de VINCI Energies, tout en s'engageant activement dans des actions solidaires.**

Depuis trois ans, Anne Tartar, responsable administratif et financier de Tunzini et Cegelec (VINCI Energies Centre Ouest), consacre une partie de son temps à la formation au sein du programme QUARTZ, système de gestion de VINCI Energies garantissant un fonctionnement dans le respect des valeurs du Groupe.

Initialement peu à l'aise avec la prise de parole, elle découvre une véritable passion pour la transmission grâce aux Journées des formateurs de l'Académie VINCI Energies. Elle anime désormais les sessions QUARTZ M1 centrées sur les valeurs du Groupe (notamment pour les nouveaux arrivants), et M2 dédiées à la gestion

et aux budgets, destinées entre autres aux responsables d'affaires, chefs de projets et assistantes d'entreprise. Ces sessions, où elle partage les valeurs, méthodes et pratiques du Groupe, créent du lien et ouvrent des perspectives de parcours.

*« La formation QUARTZ est pour moi une vraie respiration et ajoute une autre dimension à mon métier. »*

*« La formation QUARTZ est pour moi une vraie respiration, et elle ajoute*

*une autre dimension à mon métier qui est passionnant, car il touche à tout : finances, RH, fiscalité, RSE... »*

Arrivée chez Axians en 2011 après une carrière en expertise comptable et en entreprise, elle a gravi les échelons jusqu'à prendre la responsabilité administrative et financière de Tunzini Centre-Val de Loire (2016) élargie à Cegelec Val de Loire (2023). Son rôle s'est enrichi de dimensions managériales, RH et communication. Très investie dans la RSE, elle participe à des actions solidaires, comme un mentorat avec Unis-Cité ou un défi sportif solidaire pour une cause inclusive. A 45 ans, elle incarne un parcours fait de rigueur, d'ouverture et de partage, fidèle à l'esprit de VINCI Energies.





# DE LA BOUTIQUE AU CHANTIER, LE PARI RÉUSSI D'UNE RECONVERSION

Après dix ans dans le prêt-à-porter, Farah Benmihoub a radicalement changé de voie pour devenir monteuse électricienne chez Cegelec. Entre détermination, formation accélérée et intégration dans un milieu très masculin, elle retrace un parcours où la passion et la persévérance l'ont guidée à chaque étape.

Après dix ans comme vendeuse dans le prêt-à-porter, Farah Benmihoub décide un beau jour, à 31 ans, de se reconverter et de revenir à sa passion d'enfance : l'électricité. Encouragée par un ami et convaincue après un stage en entreprise, elle s'autoforme, obtient son habilitation électrique, puis décroche un CAP Electricien au GRETA-CFA Est-Bretagne.

Embauchée ensuite chez Cegelec Quimper, elle passe deux ans sur des chantiers, essentiellement dans le secteur médical, où elle gagne en autonomie et en confiance. Souhaitant évoluer dans une grande ville, elle rejoint Cegelec Nantes fin 2023 où elle travaille encore aujourd'hui.

Sur des chantiers de bureaux, elle gère aujourd'hui installations

*« Actionner le disjoncteur du bâtiment et voir la lumière s'allumer, c'est une vraie satisfaction, c'est le résultat de mon travail »*

incendie, courants fort et faible et contrôle d'accès, un travail qui

exige communication, patience et adaptabilité. Ce qui la passionne dans son métier, « c'est de créer quelque chose qui va rester et qui est utile. Actionner le disjoncteur du bâtiment et voir la lumière s'allumer, c'est une vraie satisfaction, car je sais que c'est le résultat de mon travail. »

Dans ce milieu très masculin où les femmes restent rares, elle souligne l'importance des actions menées contre le sexisme. Ambitieuse, Farah Benmihoub se voit bientôt cheffe d'équipe, malgré l'appréhension de diriger des équipes majoritairement masculines, confiante dans l'accompagnement proposé par VINCI Energies pour franchir ce cap.

# LE GOÛT DU PARTAGE, L'APPÉTIT DU COLLECTIF

**Responsable commercial de plusieurs Business Units d'Actemium Allemagne, Lukas Pflaum a résolument le goût d'apprendre... et de transmettre. Formateur QUARTZ, il a fait sienne une culture d'entreprise fondée sur la confiance et la responsabilité.**

Chez Actemium Allemagne, Lukas Pflaum, Divisionskaufmann (responsable commercial de divisions), incarne un management fondé sur la confiance, la rigueur et la transmission. Technicien de formation devenu expert commercial, il a su allier sens technique et vision stratégique. « *La combinaison de ces deux domaines me permet d'avoir une vision globale des projets que je supervise* », explique-t-il.

En quatorze ans au sein de la marque Industrie de VINCI Energies, il a appris à diriger en valorisant les talents individuels et l'esprit d'équipe. Formateur QUARTZ depuis 2018, il anime des sessions sur les valeurs et méthodes du Groupe, convaincu

**« La confiance est la pierre angulaire de tout le reste, elle permet une communication ouverte, un soutien mutuel et une coopération sincère. »**

que « *partager ses connaissances, c'est aussi progresser soi-même* ».

Guidé par la confiance, « *pierre angulaire de tout le reste, qui permet une communication ouverte, un soutien mutuel et une coopération sincère* », Lukas Pflaum encourage ses collaborateurs à apprendre, transmettre et se remettre en question.

Engagé dans la formation des jeunes, il participe également au niveau du centre d'apprentissage d'Actemium à Munich. Tourné vers l'avenir, il voit dans la digitalisation du secteur une opportunité de renforcer la coopération et d'ancrer durablement la culture QUARTZ dans les équipes.



# LES DATA CENTERS ENTRE HYPERCROISSANCE ET RESPONSABILITÉ ENVIRONNEMENTALE

**Les data centers sont devenus le cœur battant de la transformation numérique. Leur très rapide et forte croissance pose des enjeux de performance, de durabilité et de sécurité. Des enjeux auxquels il convient de répondre non seulement dans l'exploitation, mais dès la conception de ces « bâtiments » pas comme les autres.**

L'explosion du volume de données, l'essor du cloud computing, de l'Internet des objets, et désormais de l'intelligence artificielle ont fortement accru les besoins en infrastructures numériques. Au cœur de cette dynamique : les data centers, véritables cathédrales numériques où sont stockées et traitées les informations du monde entier.

Des cathédrales qui poussent comme des champignons ! Selon Emergen Research, le marché des data centers, estimé à 386,5 milliards de dollars en 2024,

devrait atteindre 1 004,9 milliards de dollars d'ici 2034, avec un taux de croissance annuel de 11,2 %.

La raison de ce boom ? « Les entreprises recherchent des environnements informatiques flexibles et évolutifs, capables de s'adapter à leurs besoins métiers », explique Célia Martins Cerdeira, Global Expertise Manager Cloud & Datacenter Infrastructure chez Axians. Nombre d'entre elles optent pour des clouds privés ou hybrides et cherchent des fournisseurs capables d'héberger et sécuriser leurs infrastructures. Cette évolution stimule la construction de data centers plus vastes et plus proches des utilisateurs, pour garantir performance et haute disponibilité. »

Face aux coûts et à la complexité technique, de nombreuses organisations adoptent des modèles « as a service ». « Cela permet une meilleure maîtrise budgétaire et fournit l'expertise nécessaire pour gérer des environnements hybrides et multicloud de plus en plus complexes. L'externalisation n'apporte pas seulement des capacités d'hébergement,

mais aussi du conseil et des services managés », ajoute l'experte.

Les contraintes réglementaires européennes (directive NIS2, directive DORA) et les enjeux de souveraineté numérique renforcent la position des acteurs locaux, alors que les entreprises cherchent à réduire leur dépendance aux fournisseurs soumis au Cloud Act américain.

## Du stockage au calcul intensif

Dans ce contexte, l'intelligence artificielle agit comme un catalyseur majeur. Les charges de travail IA exigent des capacités de calcul massives et des infrastructures haute performance, transformant en profondeur la conception et la gestion des data centers. « Les sites évoluent d'un simple modèle d'hébergement vers des centres plus puissants, mais aussi à plus forte intensité énergétique », observe Marc Fischer, Business Unit Manager chez Cegelec Data Center Ile-de-France (VINCI Energies Building Solutions). Pour rapprocher la puissance de

calcul des utilisateurs, les géants du cloud (« hyperscalers ») – Microsoft, Amazon, Google – renforcent les implantations locales, tandis que les data centers « on-premise » (sur site) se développent.

## Défi énergétique et environnemental

La très forte croissance des data centers pose de nombreuses questions. « La durabilité et l'optimisation des coûts sont les deux principaux défis actuels », souligne Célia Martins Cerdeira.

Fonctionnant à environ 50 % de sa capacité, un data center de 15 MW – comparable à un petit hyperscaler – peut consommer autant qu'une ville européenne de

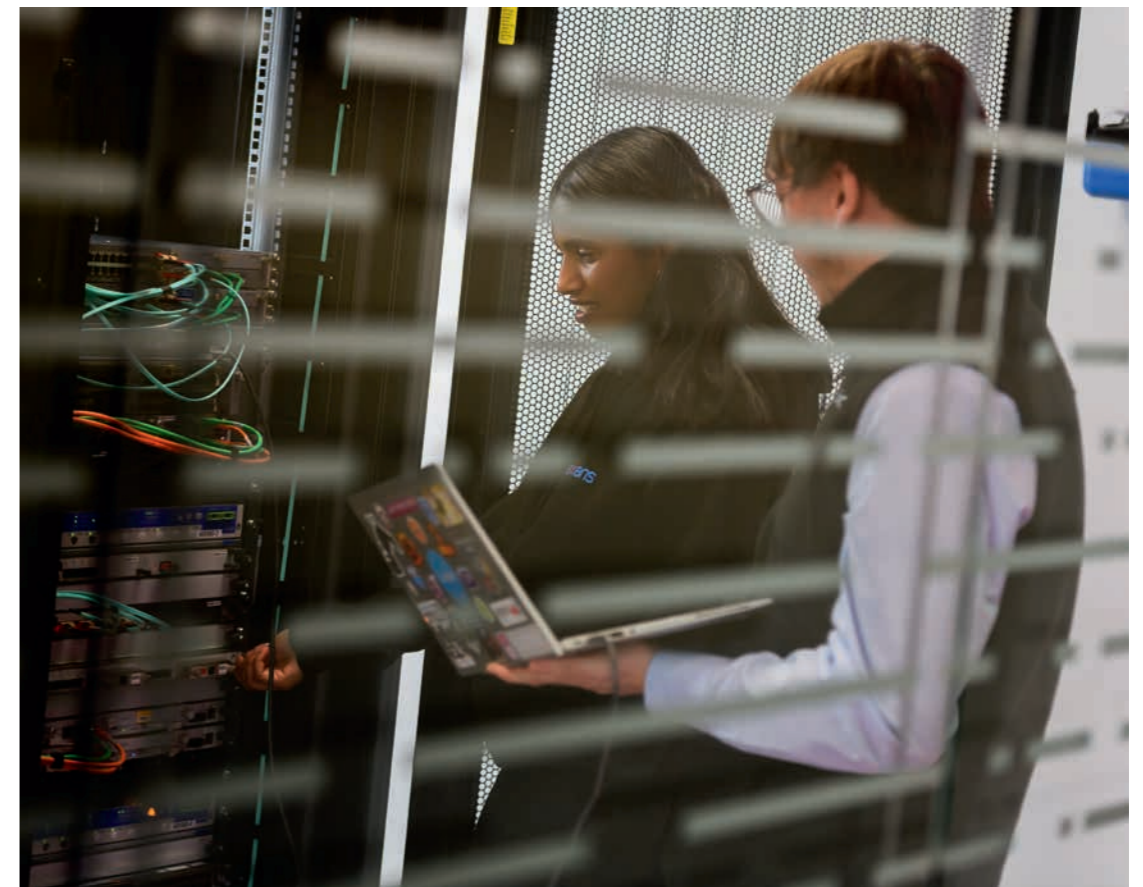
30 000 habitants. La construction du bâtiment, la fabrication des serveurs, le refroidissement (gourmand en énergie et en eau) ou la fin de vie des équipements contribuent à une empreinte écologique globale importante.

**« La durabilité et l'optimisation des coûts sont les deux principaux défis actuels. »**

« Installer ces infrastructures là où l'énergie est la moins carbonée

est essentiel pour réduire l'empreinte carbone du secteur », affirme Marc Fischer. Un data center en France bénéficie d'un bilan nettement plus favorable grâce au mix énergétique très décarboné, émettant beaucoup moins de CO<sub>2</sub> qu'un équivalent en Allemagne ou aux États-Unis. »

De nouvelles approches émergent, comme le GreenOps, qui associe optimisation des coûts liés au cloud et aux infrastructures (FinOps) et performance environnementale. « Chaque opération IT a un coût financier et environnemental », précise Célia Martins Cerdeira. GreenOps consiste à piloter l'usage des ressources IT de manière fine pour réduire l'empreinte écologique tout en optimisant les coûts financiers, en maximisant l'efficacité énergétique. »





ENERGY

PERFORMANCE

# L'ATOUT BATTERIE POUR DES RÉSEAUX PLUS FLEXIBLE

**En Ecosse, Omexom UK a réalisé pour Zenobè l'un des plus grands systèmes de stockage d'énergie du Royaume-Uni. Le BESS de Kilmarnock Sud contribuera à stabiliser le réseau électrique, à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> et à soutenir l'intégration massive des énergies renouvelables.**

Pour accompagner la transition énergétique, le stockage par batterie s'impose comme un maillon essentiel des réseaux électriques modernes. En Écosse, le projet de système de stockage d'énergie par batterie (Battery Energy Storage System, BESS) de Kilmarnock Sud, conçu et réalisé par Omexom UK pour le compte de Zenobè, développeur et opérateur de premier plan de systèmes de stockage d'énergie par batterie, illustre cette évolution.

Alors que le pays s'est engagé à atteindre la neutralité carbone, le développement massif des énergies renouvelables nécessite une meilleure flexibilité du réseau. Les batteries permettent de stocker le surplus d'électricité produit par les éoliennes lorsque la demande est faible, puis de le restituer au moment où la production diminue. Cette capacité à équilibrer en temps réel l'offre et la demande est déterminante pour la stabilité du système énergétique britannique.

Le BESS de Kilmarnock Sud, d'une puissance de 300 MW pour une capacité de 600 MWh, constitue l'un des plus grands systèmes de stockage d'énergie au Royaume-Uni. Il contribuera

à éviter environ 3,4 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> au cours de ses quinze premières années d'exploitation. Relié au poste électrique 400 kV de Scottish Power, il jouera un rôle stratégique dans l'optimisation du transport de l'électricité renouvelable écossaise vers les régions anglaises plus consommatrices.

## Projet d'ingénierie d'envergure

Omexom UK intervient en tant qu'entrepreneur et concepteur principal du projet. « *Nous avons été désignés pour la conception, la fourniture, l'installation et la mise en service du système de stockage raccordé au réseau national* », précise José Ignacio Garcia Sáenz, chef d'entreprise d'Omexom UK Renewables Scotland. L'entreprise est responsable des travaux de génie civil, du forage directionnel horizontal, du câblage ainsi que des installations électriques du complexe BESS et du poste client 400 kV.

Les défis techniques ont été nombreux. « *Les terrassements hivernaux, la gestion des imprévus du terrain et la coordination avec les multiples parties prenantes ont représenté des enjeux majeurs* »,

explique José Ignacio Garcia Sáenz. Malgré un calendrier ambitieux, les équipes ont conjugué rigueur technique et adaptation aux contraintes environnementales. L'ensemble des terres excavées a d'ailleurs été réutilisé pour créer une nouvelle zone d'habitat local, témoignant de la volonté d'Omexom d'inscrire le projet dans une démarche durable.

## Engagement durable

Au-delà de la phase de construction, Omexom assurera un contrat de service et de maintenance à long terme. « *Ce contrat préventif et correctif, d'une durée initiale de cinq ans, pourra être prolongé jusqu'à quinze ans* », précise José Ignacio Garcia Sáenz. Ce suivi vise à garantir la performance continue de l'installation et la sécurité du réseau sur plusieurs décennies.

Entrée en exploitation commerciale en décembre 2025, l'installation fonctionnera pendant environ quarante ans, avec des besoins de maintenance réduits. Elle contribuera à la résilience du réseau britannique, tout en favorisant l'intégration d'énergies renouvelables à grande échelle.

# AMÉLIORER LA PERFORMANCE ET LES REVENUS DES CENTRALES HYDROÉLECTRIQUES



**Garantir transparence, fiabilité et équité pour les producteurs hydroélectriques, c'est l'objet du système de mesure d'indisponibilité développé par Omexom au Brésil. En transformant une contrainte réglementaire en levier de performance, la marque Infrastructures d'énergie de VINCI Energies contribue à la modernisation durable du parc énergétique brésilien.**

Au Brésil, les petites centrales hydroélectriques jouent un rôle important dans la matrice du secteur de l'électricité. Il convient donc d'accorder une attention particulière à leur automatisation, leur supervision et leur mesure, d'où l'importance du système de mesure d'indisponibilité (SMI) d'Omexom.

En contribuant à la transparence, à la fiabilité et à l'équité des processus, le SMI s'impose comme un outil stratégique du mécanisme de réallocation d'énergie, essentiel au partage des risques hydrologiques entre producteurs.

Jusqu'ici, les petites centrales hydroélectriques (PCH) et centrales de génération hydroélectrique (CGH) non centralisées faisaient face à une difficulté majeure : leur garantie physique (la quantité d'énergie considérée comme « garantie ») ne tenait pas toujours compte de leur production réelle. Or, les écarts entre données théoriques et conditions hydrologiques peuvent générer des pénalités injustifiées.

Une Résolution Normative (ANEEL n° 1.085/2024) de l'Agência Nacional de Energia Elétrica vient corriger cette distorsion en offrant deux méthodes de calcul de l'indisponibilité : l'une basée sur la production moyenne pondérée ; l'autre, plus précise, reposant

sur des mesures physiques collectées par le SMI.

## Une solution complète et intégrée

C'est dans le cadre de cette nouvelle réglementation qu'Omexom au Brésil a développé un système capable de mesurer la puissance perdue par une centrale, conformément aux exigences du régulateur brésilien. « L'avantage pour nos clients est évident, se félicite André Xaia, Hydro Business Manager chez Omexom Brésil. Si cette puissance n'est pas mesurée, la nouvelle réglementation peut pénaliser la centrale en attribuant une perte sans rapport avec ses performances réelles. »

Huit centrales du producteur ELERA (Ivan Botelho I, II et III, Túlio Cordeiro, Ormeo Junqueira Botelho, Guary, Cristina et Zé Tunin) et une centrale de Hy-Brazil (São Luiz) sont déjà équipées d'un SMI Omexom complet.

Ce dispositif intègre des capteurs hydrauliques, des panneaux électriques, un algorithme propriétaire de calcul et un système d'acquisition de données automatisé. « Nous proposons une solution complète : conception, instrumentation, automatisation, fabrication de panneaux, assemblage et mise en service », précise André Xaia.

## Transformer une contrainte en opportunité

Cette approche intégrée s'appuie sur une expertise multidisciplinaire. « Le SMI requiert une connaissance fine des concepts hydroélectriques combinée à des applications d'instrumentation et d'automatisation, poursuit-il. Nous sommes présents depuis longtemps sur ce marché, ce qui nous permet d'allier maîtrise technique et conformité réglementaire. »

Conforme aux critères définis par l'ANEEL (Autorité de régulation de l'énergie électrique) et l'ABRAGEL (Association brésilienne pour la production d'énergie propre), à savoir l'automatisation, la traçabilité, la redondance, la sécurité et le cryptage des données, le système d'Omexom garantit une mesure indépendante du facteur humain.

« Notre solution est entièrement conforme aux concepts établis par le régulateur, souligne André Xaia. S'agissant d'une nouvelle législation, des ajustements sont encore possibles, mais nous pensons que nos systèmes seront les moins susceptibles d'être modifiés. »

Au-delà de la conformité, le SMI permet aux producteurs de se prémunir contre les effets d'une évaluation injuste de leur disponibilité énergétique. En d'autres termes, cette technologie restaure un équilibre : elle mesure ce qui dépend réellement de l'opérateur, sans le pénaliser pour des facteurs hydrologiques qui lui échappent.

La mission réalisée par Omexom Brésil illustre cette logique : transformer une contrainte réglementaire en opportunité de performance et de fiabilité. « Notre objectif n'est pas seulement d'appliquer la norme, mais aussi d'apporter à nos clients la sérénité d'une mesure juste, tout en promouvant une source d'énergie propre et renouvelable », conclut André Xaia.

Ainsi, le SMI n'est plus seulement un outil réglementaire, mais aussi et surtout une technologie stratégique pour un secteur en pleine mutation, qui cherche à concilier équité, efficacité et durabilité. De quoi permettre à Omexom de s'imposer comme un acteur clé de la modernisation du parc hydroélectrique brésilien.

# UN CHANTIER PILOTE POUR ACCÉLÉRER L'ÉLECTRIFICATION DES PAYS-BAS

**Aux Pays-Bas, l'accélération de la transition énergétique pousse TenneT, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité, à se moderniser à grande vitesse. Avec le Bay Replacement Program, et le chantier pilote de Goor mené par Omexom, l'enjeu est clair : construire plus vite, plus sûr et plus durable pour accompagner l'électrification du pays.**

Aux Pays-Bas, la transition énergétique accélère et exige une adaptation rapide du réseau haute tension. Face à la croissance soutenue de la demande en électricité, TenneT, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité, a lancé le programme de remplacement de travées (Bay Replacement Program, BRP). Objectif : renouveler les postes électriques obsolètes de manière plus rapide, plus sûre et plus durable, tout en garantissant la continuité d'alimentation.

Pour piloter le premier chantier de ce programme innovant, celui du poste de Goor dans l'est du pays, TenneT a choisi comme maître d'œuvre Omexom, la marque Infrastructures d'énergie de VINCI Energies. Ce projet constitue une étape fondatrice : il illustre la méthode

Omexom, faite de standardisation, numérisation et intégration.

## Construire plus vite et plus smart

Le principe du BRP repose sur une approche industrielle : concevoir des stations modulaires et standardisées, dont les composants sont préfabriqués puis installés

sur site sous forme de « skids » (châssis mobiles). Cette méthode réduit considérablement la durée d'intervention, limite les arrêts de poste et optimise les ressources humaines, dans un contexte marqué par une pénurie de techniciens.

Comme le résume Eddy Barelds, responsable de programme BRP chez Omexom : « Omexom réduit

les délais d'exécution et les besoins en personnel grâce à la standardisation de la conception des postes électriques, à l'intégration des phases d'ingénierie et d'exécution, et à l'utilisation d'outils numériques pour la planification et la formation. Cela rationalise les flux de travail, réduit la complexité et permet un déploiement efficace des ressources sur plusieurs sites de BRP. »

## Méthode intégrée

L'approche Omexom ne se limite pas à l'efficacité opérationnelle. Elle repose sur une vision intégrée de la gestion de projet, combinant expertise technique et collaboration rapprochée avec toutes les parties prenantes. Cette philosophie s'appuie sur un accord-cadre régissant le remplacement de 145 postes haute tension par cinq entreprises, dont Omexom, retenues par TenneT.

Eddy Barelds insiste sur la valeur ajoutée de cette organisation. « Le recours à la standardisation simplifie la conception, l'approvisionnement et l'exécution, réduisant les délais

et améliorant la prévisibilité de ces projets. Omexom applique ce concept BRP standardisé pour les postes de Goor (110 kV) et Nijverdal (110 kV), notamment grâce à des aménagements cohérents tels que des configurations à double GIS<sup>(1)</sup> et des bâtiments de service centralisés. L'étroite collaboration avec les autres partenaires [de l'accord-cadre] et les équipes de TenneT favorise la communication et le partage des responsabilités, ce qui accroît les enseignements tirés des projets. »

Cette dynamique de coopération accélère l'innovation et instaure un processus d'amélioration continue. « Cette approche nous permet de construire plus rapidement et de rester flexibles. Nous appliquerons les enseignements tirés de Goor aux futurs projets BRP. Cela crée un processus d'amélioration continue », explique Eddy Barelds.

## Engagement durable

Le BRP ne répond pas seulement à des impératifs techniques. Il s'inscrit aussi dans une ambition environnementale forte. En réduisant le trafic sur site grâce à la préfabrication, en remplaçant le diesel par des équipements électriques et en optimisant l'utilisation des matériaux, Omexom contribue à limiter l'empreinte carbone de ces projets partout où cela est possible.

« La stratégie BRP d'Omexom soutient le développement durable en s'alignant proactivement sur l'évolution des exigences légales concernant les permis environnementaux. Par ailleurs, en tant que précurseurs en matière de méthodes de construction, nous bousculons les idées reçues chez nos clients », souligne Eddy Barelds.

## Chantier pionnier

Les travaux du poste de Goor ont débuté en mai 2025 et la nouvelle

station devrait être livrée fin 2026. La phase finale, comprenant la modification de l'ancienne installation et le transfert des lignes, s'achèvera en mai 2028. Ce calendrier serré illustre le défi technique et organisationnel relevé par Omexom : intégrer une nouvelle norme internationale (CEI 61850), gérer une coupure de réseau limitée dans le temps, tout en formant ses équipes à des méthodes innovantes.

Malgré ces contraintes, Omexom affirme sa capacité à tenir les délais et à consolider son rôle de partenaire stratégique de TenneT. Comme le résume Stefan Biesheuvel, chef de projet BRP Goor pour TenneT : « L'approche axée sur les solutions d'Omexom et son excellente collaboration, de la construction efficace à la préparation numérique, nous permettent de mener à bien le projet Goor plus rapidement sans compromettre la fiabilité. Omexom est donc un partenaire précieux pour ce projet, le programme BRP et la transition énergétique. »

## Vision à long terme

Aux Pays-Bas, le chantier de Goor est un premier jalon : dans les dix prochaines années, 145 postes seront modernisés dans le cadre du BRP. Omexom prévoit de réaliser environ trois stations par an pour TenneT, contribuant ainsi de manière décisive à l'évolution du réseau néerlandais. Avec cette méthode innovante, qui conjugue standardisation, numérisation, durabilité et collaboration, Omexom démontre qu'il est possible de relever les défis de la transition énergétique tout en bâtissant des infrastructures fiables et responsables.

(1) Installations électriques haute ou moyenne tension avec appareillage de commutation sous enveloppe métallique à isolation gazeuse, configurées en système double (Twin-GIS) pour fournir une solution de sous-station plus fiable, car deux GIS sont disponibles en parallèle.



# EOLIEN OFFSHORE : LA CLÉ D'UN AVENIR MOINS ÉNERGIVORE ?



**Face aux pertes liées au transport de l'électricité éolienne offshore, de nouvelles stratégies émergent : production d'hydrogène en mer, implantation d'industries côtières et conversion en chaleur. Autant de solutions pour réduire les coûts, stabiliser les réseaux et dynamiser les territoires.**

L'intégration de l'énergie éolienne en mer dans les réseaux électriques nationaux est l'un des grands défis de la transition énergétique. Les parcs offshore génèrent des volumes importants d'électricité qu'il faut transporter sur de longues distances jusqu'aux centres de consommation. Même avec les progrès du courant continu haute tension, ces transferts s'accompagnent de pertes élevées, souvent dissipées sous forme de chaleur. Ces pertes réduisent l'efficacité de la chaîne d'approvisionnement et augmentent les coûts.

D'où l'intérêt d'un usage direct de l'électricité sur place dans les industries côtières, de la production

d'hydrogène ou de l'utilisation de l'électricité excédentaire dans les réseaux de chauffage.

## Option 1 : produire de l'hydrogène directement en mer

La stratégie « Power-to-X » consiste à transformer l'électricité renouvelable en un autre vecteur énergétique. Dans le cas de l'éolien offshore, elle permet de produire de l'hydrogène vert par électrolyse de l'eau, évitant ainsi les pertes liées au transport d'électricité. Les AEL (électrolyseurs alcalins) sont économiques et éprouvés, les PEM (membranes échangeuses de protons) plus flexibles et

adaptées aux variations de vent, et les SOEC (Solid Oxide Electrolysis Cells, en français « cellules d'électrolyse à oxyde solide »), à haute température, offrent des rendements supérieurs grâce à l'utilisation de chaleur résiduelle. Le défi réside dans la résistance des installations aux conditions maritimes extrêmes (corrosion, air salin, vagues). L'eau doit être dessalée pour obtenir la pureté nécessaire à l'électrolyse, ce qui consomme de l'énergie supplémentaire. L'hydrogène produit peut ensuite être stocké dans des réservoirs sous pression, liquéfié à -253 °C pour accroître sa densité énergétique, ou transporté via des gazoducs spécifiques.

## Option 2 : rapprocher l'industrie de l'éolien offshore

Une autre solution consiste à implanter les industries à forte consommation d'énergie directement sur le littoral. Usines chimiques, aciéries ou centres de données peuvent utiliser l'électricité éolienne sans transport longue distance, tout en profitant d'un approvisionnement stable et compétitif.

Exemple emblématique : la troisième Gigafactory de Northvolt, en cours de planification et de développement sur la côte allemande de la mer du Nord. Cette usine de batteries, hautement automatisée, sera alimentée par l'éolien local et produira des batteries à très faible empreinte carbone.

L'implantation côtière offre plusieurs avantages : réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, coûts logistiques limités grâce à la proximité des matières premières et des ports, développement d'emplois qualifiés et stimulation de l'économie régionale. Elle permet aussi d'absorber les excédents d'électricité lors des périodes de vent fort et de réduire les besoins en infrastructures lourdes de transport.

## Option 3 : convertir l'électricité en chaleur

La technologie « Power-to-Heat » offre une troisième voie. Elle consiste à transformer l'électricité excédentaire en chaleur injectée dans les réseaux de chauffage urbain. À Neubrandenburg, VINCI Energies

a installé trois chaudières à électrodes de 10 MW chacune au sein de la centrale locale à turbines à gaz et à vapeur. L'électricité éolienne excédentaire y est utilisée pour chauffer de l'eau, alimentant directement le réseau urbain ou étant stockée dans un accumulateur de chaleur.

*« L'avenir de l'éolien offshore passe par son intégration intelligente dans les systèmes énergétiques. »*

Cette flexibilité permet d'éviter les surcharges du réseau électrique, d'assurer un chauffage continu et de réduire la consommation de gaz fossile ainsi que les émissions de CO<sub>2</sub>. Elle illustre parfaitement la valeur ajoutée du couplage sectoriel entre électricité et chaleur.

Les bénéfices d'un usage direct de l'éolien offshore sont nombreux :

- Réduction significative des pertes liées au transport longue distance.
- Meilleure efficacité grâce à la consommation locale et à la limitation des conversions énergétiques.
- Allègement des réseaux interrégionaux, avec moins de congestion et plus de stabilité.
- Baisse des coûts grâce à des infrastructures simplifiées et à une exploitation optimisée.

- Sécurité renforcée par le stockage, la flexibilité et l'usage de l'hydrogène.
- Développement des régions côtières grâce à l'implantation d'industries et à la création d'emplois qualifiés.

L'avenir de l'éolien offshore passe par son intégration intelligente dans les systèmes énergétiques. Produire de l'hydrogène en mer, implanter des industries énergivores sur le littoral ou convertir l'électricité excédentaire en chaleur sont autant de solutions qui limitent les pertes, réduisent les coûts et favorisent un approvisionnement fiable. Ces stratégies renforcent aussi la durabilité de la production industrielle et soutiennent la compétitivité régionale. Exploiter l'électricité là où elle est générée transforme l'éolien offshore en véritable moteur de la transition énergétique.



**Uwe Jäger**, directeur Business Area Transformation, VINCI Energies Deutschland Industry & Infrastructure GmbH

# CVC : S'ADAPTER À UN CLIMAT SOUS TENSION

**Le changement climatique transforme radicalement les besoins en chauffage, ventilation et climatisation (CVC) dans les bâtiments. Entre vagues de chaleur, consommation énergétique accrue et nouvelles réglementations environnementales, les technologies CVC doivent devenir à la fois plus efficaces, résilientes et durables.**

Le changement climatique bouleverse les équilibres sur lesquels reposait la conception des bâtiments. En particulier, les systèmes CVC (chauffage, ventilation et climatisation) se trouvent au cœur de cette mutation. Jadis dimensionnés pour des conditions climatiques relativement stables, ils doivent aujourd'hui s'adapter à un monde où les vagues de chaleur, les hivers doux et les phénomènes météorologiques extrêmes deviennent la norme.

Il y a encore un quart de siècle, les ingénieurs belges concevaient les systèmes de refroidissement sur la base d'une température extérieure de 30 °C et de 50 % d'humidité relative. Désormais, les calculs s'effectuent sur 35 °C et 40 % d'humidité. Ce glissement de cinq degrés illustre l'ampleur du défi : la charge de refroidissement des bâtiments a considérablement augmenté, tout comme la sollicitation des équipements de climatisation.



## La résilience devient un impératif

Cette évolution a un double impact. D'une part, elle entraîne une consommation d'énergie accrue, synonyme de factures plus élevées et d'empreinte carbone alourdie. D'autre part, elle accélère la transformation technologique du secteur CVC.

Pour répondre à cette demande croissante tout en limitant

les émissions, les bâtiments intègrent désormais des systèmes à haute efficacité énergétique : compresseurs à vitesse variable, pompes à chaleur géothermiques, dispositifs de récupération d'énergie, gestion technique centralisée et suivi énergétique en temps réel. Ces solutions permettent d'optimiser les performances tout en réduisant la consommation globale.

## La révolution silencieuse des réfrigérants

La lutte contre la surchauffe estivale s'impose également comme un enjeu majeur. Les bâtiments contemporains s'équipent de toitures végétalisées, de façades solaires faisant office de brise-soleil, de systèmes de récupération et d'infiltration des eaux pluviales ou encore d'aménagements paysagers favorisant l'ombrage naturel. Ces approches dites « passives » complètent les solutions technologiques et contribuent à maintenir le confort intérieur sans surconsommation énergétique.

*Face au changement climatique, le secteur du bâtiment ne peut plus se contenter d'ajuster ses paramètres, il doit repenser sa logique.*

Enfin, la durabilité des systèmes CVC passe par une révolution silencieuse : celle des réfrigérants. Sous l'impulsion de la nouvelle réglementation européenne sur les gaz fluorés, entrée en vigueur en mars 2024, les fluides frigorigènes à fort potentiel de réchauffement global (PRG) vont disparaître

progressivement. D'ici quelques années, aucun réfrigérant dont le PRG dépasse 150 ne sera autorisé. Le secteur s'oriente donc vers des alternatives naturelles comme le propane ou le CO<sub>2</sub>, nettement plus respectueuses de l'environnement.

Face au changement climatique, le secteur du bâtiment ne peut plus se contenter d'ajuster ses paramètres, il doit repenser sa logique. Les technologies CVC deviennent à la fois plus intelligentes, plus sobres et plus robustes. Elles incarnent la convergence entre efficacité énergétique, adaptation climatique et responsabilité environnementale.

Cette transformation représente une opportunité, celle de concevoir des bâtiments réellement durables, capables d'offrir confort, sécurité et performance dans un climat en pleine mutation.



**Bart Schurmans,**  
Business Development Manager  
chez Cegelec HVAC Public North  
(VINCI Energies Building Solutions)

## AGILITY **PICTURE**

# PLUS DE TECH, MOINS DE POLLUTION LUMINEUSE

Environ 80% de la population mondiale vit sous un ciel pollué par la lumière, selon les estimations des scientifiques. La technologie offre l'occasion de faire reculer cette pollution, grâce notamment aux luminaires utilisant des LED. Le sujet est à l'agenda de nombreuses grandes métropole, comme à Canberra où, dans le cadre du projet Australian Capital Territory Smart Lighting, Omexom s'est vu confier le contrat du réseau d'éclairage. La marque Infrastructures d'énergies de VINCI Energies déploie dans la capitale australienne diverses solutions « intelligentes » autour du principe de l'éclairage adaptatif. Ce qui a permis de réduire le rendement lumineux de 100 % à 70 % entre 23 heures et 5 heures, diminution associée à une baisse de 15% de la consommation d'énergie et des émissions de CO2 par an.



# VINCI ENERGIES, ACCÉLÉRATEUR DE LA TRANSITION ENVIRONNEMENTALE

Dans un monde en évolution permanente, VINCI Energies contribue à la transition environnementale en concrétisant deux mutations majeures, numérique et énergétique. Ses équipes déploient des technologies et des solutions multitechniques sur mesure, de la conception à la réalisation, l'exploitation et la maintenance. Ancrées dans leurs territoires, agiles et innovantes, ses 2 200 entreprises sont au cœur des choix énergétiques de leurs clients, de leurs infrastructures et de leurs process pour les rendre chaque jour plus fiables, plus efficaces et plus durables. VINCI Energies vise une performance globale, attentive à la planète, utile aux hommes et solidaire des populations.

The Agility Effect explore les leviers qui accélèrent et transforment en particulier dans les domaines clés de la transition énergétique et de la transformation digitale. À travers des analyses, des témoignages et des reportages, il met en lumière l'expertise de VINCI Energies, de ses marques et des sujets ou initiatives exemplaires et/ou significatifs. The Agility Effect est à la fois une plateforme de contenus en ligne ([www.theagilityeffect.com](http://www.theagilityeffect.com)) et un magazine publié deux fois par an.

## Nous contacter

VINCI Energies  
2169, boulevard de la Défense  
CS 90274  
92741 Nanterre Cedex  
Tél. : +33 (0) 1 57 98 61 02  
[communication@vinci-energies.com](mailto:communication@vinci-energies.com)

## Nous retrouver sur le web

[vinci-energies.com](http://vinci-energies.com)  
[theagilityeffect.com](http://theagilityeffect.com)



## THE **AGILITY** EFFECT

### Editeur

VINCI Energies SA  
2169, boulevard de la Défense  
CS 90274  
92741 Nanterre Cedex

### Imprimeur

Impression & Brochage Snel  
rue Fond des Fourches 21  
Z.I. des Hauts-Sarts - zone 3  
B-4041 Vottem - Liège (Belgique)

### Directrice de la publication

Sabrina Thibault

### Rédactrice en chef

Roseline Mouillefarine

### Conception et réalisation

Clarisse de Martène

### Date du dépôt légal

Avril 2017

### ISSN

2554-019X

Page de couverture : ©Adobe Stock  
Page 4 > ©VINCI Energies  
Page 7 > ©Aaron Zwaal / Mediacentrum Defensie (MCD)  
Page 9 > ©Cyril Carrere  
Page 10 > ©VINCI Energies  
Page 13 > ©Axians Suisse  
Page 15 > ©Adobe Stock  
Page 17 > ©Adobe Stock  
Page 18 > ©Adobe Stock  
Page 19 > ©Adobe Stock  
Page 21 > ©Adobe Stock  
Page 23 > ©SumProject  
Page 25 > ©Nextensa  
Page 26 > ©VINCI Energies  
Page 28 > ©Arnaud Février / VINCI Energies  
Page 29 > ©VINCI Energies  
Page 30 > ©Adobe Stock  
Page 31 > ©DR  
Page 33 > ©L'autre image/Air image/Architectes : Atelier d'architecture Gares & Connexions, Atelier Zundel & Cristea, Dietmar Feichtinger Architectes, Henke & Schrieck, Inspace Architecture, Tank Architectes, TVK - Trevelo & Viger-Kohler, Wilmotte & Associés Architectes.  
Page 36 > ©Adobe Stock  
Page 38 > ©Adobe Stock  
Page 39 > ©VINCI Energies  
Page 40 > ©Giordano / VINCI Energies ©Michelin / VINCI Energies  
Page 43 > ©Adobe Stock  
Page 45 > ©Sylvie Dupont et Olivier Renoux  
Page 47 > ©VINCI Energies  
Page 49 > ©Atypix David Priou  
Page 50 > ©Emanuel Klempa  
Page 53 > ©VINCI Energies  
Page 54 > ©Cyrille Dupont / The Pulses  
Page 56 > ©Adobe Stock  
Page 59 > ©VINCI Energies  
Page 60 > ©Adobe Stock  
Page 61 > ©Omexom Deutschland  
Page 62 > ©Raphael Soret  
Page 63 > ©Bernard Vanden Eynde  
Page 65 > ©Michael Rosetta

Retrouvez-nous sur  
[theagilityeffect.com](http://theagilityeffect.com)

