

# THE **AGILITY** EFFECT

MAGAZINE

LE CHIEF  
RESILIENCE OFFICER  
ARRIVE EN VILLE

AGILITY **LEADER**  
L'ÉCOLOGIE  
PAR LE JEU

LE NUMÉRIQUE  
A RENDEZ-VOUS  
AVEC LA SOBRIÉTÉ

## 10 SOLUTIONS POUR UNE EFFICIENCE DURABLE



**AGILITY PICTURE**

DU SUR-MESURE POUR  
LE PREMIER BATEAU HYBRIDE  
SUR LA SEINE

4



DE LA VILLE LUMIÈRE  
AUX LUMIÈRES DE LA VILLE

6

CHIEF RESILIENCE OFFICER,  
NOUVELLE FONCTION CLÉ  
DE LA VILLE DE DEMAIN

8

LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR,  
UN ENJEU SANITAIRE  
POUR L'IMMOBILIER

10

LA RÉNOVATION NUMÉRIQUE,  
UN MARCHÉ EN DEVENIR

12

NEW DELHI SE BRANCHE  
SUR LES BATTERIES

14

PLUS SOUPLE,  
MOINS POLLUANT :  
LE CYCLE COMBINÉ GAZ

15

LA LOGISTIQUE  
DOPÉE À LA DATA

16

**AGILITY FOCUS**

10 SOLUTIONS  
POUR UNE  
EFFICIENCE  
DURABLE

« ACCÉLÉRER POUR PLUS  
DE SOLUTIONS EN FAVEUR  
DE L'ENVIRONNEMENT »

18



L'AUTOROUTE À INDUCTION  
SUR LA BONNE VOIE

22

COMMENT RÉDUIRE  
LA FACTURE D'ÉNERGIE  
D'UNE USINE

25

WIND MY ROOF,  
L'ÉOLIEN SUR LE TOIT

26

EVE™, UN DIAGNOSTIC  
DE TRÈS HAUTE PRÉCISION

28

IZEN A DE L'ÉNERGIE  
À (RE)VENDRE

29

LA STATISTIQUE ET  
LA SIMULATION THERMIQUE  
DYNAMIQUE AU SERVICE  
DU GREEN BUILDING

30

GREENFLOOR® RÉINVENTE  
LES SYSTÈMES CVC

33



LE BÂTIMENT À L'ÉPREUVE  
DU BILAN CARBONE

34

EN ALLEMAGNE,  
L'ÉCLAIRAGE INTELLIGENT  
PRÉPARE LA SMART CITY

36



LE PROPANE,  
CHAMPION DU FROID

38

**AGILITY LEADER**

DORIAN TOURIN-  
LEBRET VEUT  
VOUS FAIRE JOUER  
POUR SAUVER  
LA TERRE

39

**ABOUT AGILITY**  
**LE NUMÉRIQUE,**  
**PROBLÈME**  
**OU**  
**SOLUTION**  
**POUR**  
**LA PLANÈTE?**

42

URGENCE CLIMATIQUE :  
L'INDUSTRIE PEUT ÊTRE  
UNE PARTIE DE LA SOLUTION

46

LE STOCKAGE EST  
AU CŒUR DE LA TRANSITION  
ÉNERGÉTIQUE

49

**AGILITY PROFILE**

50

La préservation de la planète, de son climat, de sa biodiversité, de ses ressources naturelles figure désormais au premier rang des préoccupations mondiales. Cette prise de conscience, profonde et sincère, conduit citoyens, responsables politiques et entreprises à engager des actions concrètes. Les plans de relance initiés suite à la crise sanitaire du COVID 19 vont en ce sens. Ils intègrent tous un volet « vert » visant à limiter le réchauffement climatique.

Nos collaborateurs, nos clients et partenaires, plus largement nos concitoyens, attendent de nous des engagements forts pour œuvrer dans cette direction en étant à la fois utiles aux Hommes et attentifs à la planète. C'est pourquoi, en ligne avec la feuille de route de VINCI, nous nous engageons à réduire de 40 % nos propres émissions de CO<sub>2</sub> d'ici à 2030. Notre rôle, en tant qu'accélérateur de la transition énergétique, c'est aussi d'accompagner nos clients dans la réduction de leur empreinte carbone en imaginant et développant ensemble des solutions environnementales innovantes.

Ce numéro de The Agility Effect est l'occasion de vous donner un aperçu non-exhaustif de ces « offres vertes » mises en œuvre par nos entreprises et nos marques, dans tous nos domaines d'activité. Il en ressort que d'innombrables leviers sont actionnables et qu'il va falloir miser sur les plus puissants et les plus vertueux.

Je vous souhaite une bonne lecture,

Corinne Lanièce

Secrétaire générale de VINCI Energies



## AGILITY **PICTURE**

### DU SUR- MESURE POUR LE PREMIER BATEAU HYBRIDE SUR LA SEINE

A Paris, Sodexo Sports & Loisirs accélère la transition énergétique de sa flotte Batobus, grâce à un partenariat stratégique avec VINCI Energies et sa filiale Barillec Marine, qui a développé pour l'occasion une technologie de propulsion hybride sur-mesure. Ces bateaux 50 % électrique et 50 % thermique seront capables de transporter 200 passagers sur la Seine, sur une amplitude horaire de 15 heures par jour. Le premier Batobus hybride sera mis en service à l'été 2021. La technologie sera ensuite déployée sur l'ensemble de la flotte d'ici à 2024 dans la perspective des Jeux olympiques.

# DE LA VILLE LUMIÈRE AUX LUMIÈRES DE LA VILLE

**Élément indispensable de l'espace public, la lumière hiérarchise les espaces de la ville et oriente les usages citadins. Aujourd'hui, elle est au cœur des réflexions sur la sobriété énergétique des territoires.**

Dans le Paris de la seconde moitié du XVII<sup>e</sup> siècle, Gabriel Nicolas de la Reynie, lieutenant de police, faisait installer des lanternes dans les rues pour faciliter la surveillance et garantir l'ordre public. C'est la première fonction historique de l'éclairage urbain : la sûreté des citadins. Depuis, la lumière s'est imposée comme un élément indispensable au fonctionnement des espaces publics, une composante patrimoniale des villes et une condition de leur attractivité. A la fin des années 1980, elle a même pris un tournant culturel événementiel, au travers de manifestations comme la Fête des lumières à Lyon, l'Amsterdam Light Festival ou le Festival Montréal en lumière. L'urgence climatique rebat les cartes. L'éclairage public représente 41 % de la consommation d'électricité des collectivités territoriales

en France. Alors que nombre d'études pointent l'impact délétère de la pollution lumineuse sur l'écosystème environnemental, l'Association nationale pour la protection du ciel et de l'environnement nocturnes parle d'une augmentation de 94 % de lumière émise par le seul éclairage public ces vingt dernières années. « *La montée en puissance des préoccupations environnementales, la nécessaire réduction de la dépense publique, ainsi que le souci croissant du confort de vie des citoyens invitent à repenser le rôle de la lumière dans les espaces publics* », résume Nicolas Planteau du Maroussem, directeur général de VINCI Energies en Ile-de-France, Nord et Est, et directeur du comité stratégique de Citeos, la marque dédiée à l'éclairage et aux équipements urbains de VINCI Energies.

## La révolution LED

Si l'expression « Ville Lumière », créée pour qualifier un Paris inaugurant le premier système d'éclairage public à l'électricité lors de l'Exposition universelle de 1878, conserve toute sa puissance évocatrice et si l'éclairage public se régit au singulier, pour les

acteurs territoriaux, l'éclairage et la lumière se pensent désormais au pluriel : de la « Ville Lumière » aux « lumières de la ville ». « *La pluralité des fonctions de la lumière dans l'espace public renvoie à la diversité des enjeux majeurs auxquels toute politique urbaine doit répondre* », explique Nicolas Planteau du Maroussem. Sécurité, mobilités, inclusion sociale, soutenabilité environnementale et économique, mais aussi scénarisation esthétique... Pour surmonter tous ces défis, les collectivités disposent d'une alliée précieuse, la LED (Light-Emitting Diode, en français, diode électroluminescente) qui,

en plus d'une durée de vie de dix à quinze ans, permet de diviser par quatre la consommation électrique imputable à l'éclairage des villes. Ses atouts sont multiples : connectivité avec l'IoT, gradation de l'éclairage au niveau de puissance requis, possibilité de piloter à distance chaque foyer de lumière indépendamment de tout autre.

Bref, la LED acte la migration de la lumière urbaine vers des éclairages dynamiques et sensibles, capables de moduler l'intensité lumineuse en fonction des mobilités, dans une logique de continuité d'usage.

## Eclairage « juste »

Le développement des mobilités douces et la promotion de la sobriété énergétique sont ainsi au cœur de la réflexion sur les futurs dispositifs d'éclairage public. Longtemps, l'éclairage urbain a été pensé à l'aune d'un critère central : la circulation automobile. Il fallait éclairer les voies pour que les voitures puissent rouler. Aujourd'hui, la problématique s'est déplacée vers les autres mobilités : piétons, vélos, bus à haut niveau de service, tramway... Cela suppose que l'on passe d'un éclairage systématique et unique à un éclairage « juste » : au bon endroit, au bon moment, avec la bonne intensité.

Et aussi que l'on imagine de nouveaux types de partenariats pour améliorer la performance globale de la filière. « *Les contrats de performance énergétique dans lesquels nous nous engageons aujourd'hui auprès des élus permettent de baisser la consommation de manière significative, jusqu'à 70 %* », souligne Nicolas Planteau du Maroussem.

Reste que les approches commerciales les plus innovantes, par lesquelles les collectivités n'achèteront bientôt plus qu'un accès à la lumière, ne sont envisageables que dans une configuration 100 % LED. A raison d'un taux de renouvellement du parc limité à 3 % par an, il faudra donc sans doute encore attendre de nombreuses années avant que les villes aient totalement migré vers la LED.

En attendant, l'éclairage « intelligent » gagne chaque jour du terrain. Car ce ne sont pas seulement les équipements qu'il s'agit de renouveler, mais aussi la manière de penser le rôle, la place et les fonctions de la lumière dans les espaces urbains.



# CHIEF RESILIENCE OFFICER, NOUVELLE FONCTION CLÉ DE LA VILLE DE DEMAIN

**Pour répondre à l'urgence climatique, de grandes métropoles ont nommé un « responsable de la résilience ». Décryptage à Paris et Mexico de ce nouveau métier clé pour les villes confrontées à des problèmes inédits.**

Les canicules répétées en Europe pendant l'été 2019 sont venues le rappeler : la question climatique, et notamment sous l'aspect de ses conséquences sur la vie des habitants des métropoles, ne peut plus être traitée au coup par coup par les autorités. Les « événements exceptionnels » ont désormais pris leur place dans le calendrier ordinaire des villes des cinq continents. Et leur impact risque d'être toujours plus problématique avec la croissance des mégapoles : plus de 50 % de la population vit dans des zones urbaines, une proportion qui atteindra 70 % en 2050, rappelle *The Guardian*. Une augmentation d'autant plus préoccupante que les villes doivent faire face non seulement au dérèglement climatique, mais aussi à l'instabilité économique, aux inégalités sociales, aux migrations et à la raréfaction des ressources. Pour répondre

à ces nouveaux défis, les villes commencent à développer une stratégie globale qui mêle étroitement écologie et résilience, c'est-à-dire la capacité à surmonter les traumatismes liés au dérèglement climatique. Pour mettre en œuvre cette stratégie, un nouveau métier a vu le jour : le « Chief Resilience Officer ». Une nouvelle fonction sortie des plans de l'organisation non gouvernementale « 100 Resilient Cities » lancée en 2013 par la Fondation Rockefeller. L'ambition affichée est claire : aider les villes à faire face à l'urbanisation croissante, à la mondialisation et au changement climatique qui se traduit par des « stress récurrents » : pollution de l'eau et de l'air, inégalités sociales, crise économique...

## Projet « Oasis » à Paris

On estime aujourd'hui à près d'une centaine le nombre de ces « CRO » nommés dans les grandes métropoles. Comme à Paris où la résilience est coordonnée par Sébastien Maire. Dans *Le Monde*, ce dernier donne sa vision de la « délégation générale à la transition écologique et à la résilience » qu'il anime : « Les politiques du climat ne peuvent

plus être morcelées en silos étanches – le logement, le transport, l'alimentation, la sécurité, l'approvisionnement, etc. ». Le projet « Oasis » est l'une des actions initiées par Sébastien Maire. « Il s'agit, indique-t-il, de transformer les cours d'école en îlots de fraîcheur remplaçant l'asphalte par des matériaux innovants plus clairs, qui limitent le rayonnement solaire, et de créer des fontaines et des jardins pédagogiques. » Anecdote ? Nullement, insiste Sébastien Maire qui fournit deux chiffres : il y aura au moins vingt-cinq jours de canicule à Paris d'ici la fin du siècle, et à l'horizon 2050, nous allons connaître des épisodes de chaleur de 55 °C à l'ombre. Autre exemple d'initiative à Paris,

l'aménagement de « rues résilientes » conçues avec des matériaux de sol drainants et perméables, des revêtements adaptés à la lutte contre l'effet d'îlot de chaleur, une plus large place à la végétation.

## Approche holistique

Sur un autre continent et à une échelle urbaine supérieure, la ville de Mexico constitue un cas d'école que commente Michael Berkowitz, directeur général de l'ONG « 100 Resilient Cities ». Depuis les années 1950, la population de la mégapole d'Amérique centrale est passée

de 3 à 21 millions d'habitants, dont quelque 3 millions installés dans des implantations sauvages. Ces colonies improvisées « augmentent encore les risques de dommages que peuvent créer des tremblements de terre, de graves

*Au nombre des compétences requises pour le Chief Resilience Officer : esprit d'entreprise, goût de l'innovation et capacité à faire travailler ensemble des parties prenantes diverses.*

pénuries d'eau et l'affaissement des sols ». Dans son approche résiliente, Mexico a commencé à établir des relations entre les différents problèmes. Notamment entre le logement informel, l'inclusion économique, les règles de construction des immeubles et les réserves d'eau souterraines. Il s'agit « non seulement de survivre à une catastrophe possible, mais aussi de s'adapter, de croître et de prospérer », précise Michael Berkowitz. Pour réussir son programme d'élaboration puis de réalisation d'un projet résilient, le Chief Resilience Officer doit impérativement travailler de façon transversale avec tous les services de la ville, souligne l'ONG. Ceci dans tous les domaines : les transports, l'énergie, la santé, l'éducation... C'est ainsi qu'au nombre des compétences du CRO listées par « 100 Resilient Cities » figurent l'esprit d'entreprise et la capacité à innover et à faire travailler ensemble des parties prenantes diverses : les responsables gouvernementaux, mais aussi, et c'est crucial, le secteur privé, des ONG, des associations et la société civile.



# LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR, UN ENJEU SANITAIRE POUR L'IMMOBILIER

**Au domicile et sur le lieu de travail, nous passons 85 % de notre vie à respirer un air intérieur souvent vicié par de très nombreux polluants. Un enjeu de santé publique dont la filière du bâtiment commence à s'emparer.**

Obligatoire en France dans les crèches et les écoles maternelles et élémentaires depuis début 2018, dans les centres de loisirs, les collèges et les lycées depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2020, la mesure de la qualité de l'air intérieur (QAI) sera imposée à tous les établissements recevant du public à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2023. L'air que nous respirons sous abri devient donc un vrai sujet de politique sanitaire. « *Nous passons environ 85 % de notre temps dans des espaces bâtis. C'est une donnée totalement inédite dans l'histoire de l'humanité* », remarque Chloé Voisin-Bormuth, directrice des études et de la recherche à La Fabrique de la Cité.

Les premières mesures de la qualité de l'air intérieur datent des années 1960. A l'époque, les autorités sanitaires ont un ennemi et un seul : la fumée de cigarette. En 1977, au Royaume-Uni, une étude révèle les effets nocifs du dioxyde d'azote

émanant des appareils à gaz. A la fin des années 1970 et au début de la décennie suivante, les analyses s'orientent vers la détection de radon, qui sera reconnu comme cancérigène en 1987.

Depuis, la recherche a progressé et les réglementations environnementales sont aujourd'hui focalisées sur les particules fines (PM), les composés organiques volatils (COV), le radon, l'amiante, le carbone, le plomb ou l'ozone. Des études ont montré que, lorsque les espaces immobiliers sont occupés, l'air qui y est stocké peut être cinq à huit fois plus pollué que l'air extérieur.

## « Syndrome du bâtiment malsain »

« *L'apparition de nouveaux matériaux de construction et de décoration (revêtement de sol, colles, peintures, meubles...) a largement alimenté cette pollution intérieure, tant dans l'immobilier résidentiel que dans les immeubles à usage tertiaire* », explique Pierre Blanchet, responsable innovation Building solutions chez VINCI Energies. Les effets sanitaires des nombreux polluants neurotoxiques,

cancérigènes ou perturbateurs endocriniens concentrés dans les immeubles tertiaires sont aujourd'hui bien connus. Maux de tête, irritations cutanées, irritation des muqueuses nasales ou oculaires et des voies aériennes, nausées, vertiges, difficultés à se concentrer, fatigue...

Autant de symptômes qui viennent tout ou partie renseigner ce que l'on nomme désormais le « syndrome du bâtiment malsain » (SBM). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), près d'un tiers du parc immobilier des pays industrialisés serait potentiellement propice au SBM.

## Dès la phase travaux

La pollution de l'air extérieur, les activités des occupants, la gestion, l'entretien, la rénovation des bâtiments constituent bien sûr des facteurs essentiels au maintien d'une bonne qualité de l'air intérieur. Mais les professionnels de la construction ont un rôle majeur à jouer pour réduire l'exposition des futurs occupants aux contaminants, et ce, dès la phase travaux. Soutenu par l'ADEME dans le cadre du programme CORTEA 2015, le projet scientifique ICHAQAI



(Impact de la phase CHAntier sur la Qualité de l'Air Intérieur), qui a réuni des chercheurs en santé publique (Ecole des hautes études en santé publique) et des professionnels de la construction, a démontré l'impact de la phase travaux sur la qualité ultérieure de l'air.

« *Des mesures de contaminants chimiques, de particules fines et de moisissures réalisées sur des chantiers de construction neuve ont révélé que les tâches les plus émissives en composés organiques volatils relèvent de l'utilisation de produits considérés comme annexes : peintures, produits de nettoyage utilisés en fin de chantier* », note Pierre Blanchet. D'autres mesures ont montré que les taux d'humidité explosent lors de la réalisation des doublages et des cloisonnements.

## Séchage des matériaux, ventilation préventive

Objectif prioritaire : contenir au maximum l'humidité – d'autant plus que le béton contient de l'eau – pour prévenir le développement des moisissures, véritables nids d'agents irritants ou d'allergènes, et aussi vecteurs de dégradation des performances thermiques, de déformation des bois, de décollement des revêtements de finition. Cela passe par le respect des temps de séchage des matériaux de construction, comme les colles, mais aussi par un recours à l'aération ou à un système de ventilation, voire de surventilation provisoire lors des périodes clés de construction et avant l'arrivée des occupants. Les constructeurs commencent à

intégrer certains réflexes sur leurs chantiers. Mais si l'on considère la question de la qualité de l'air intérieur dans toute son ampleur, du point de vue de la construction, de la rénovation et de la gestion des bâtiments, on est à l'orée d'un long chemin.

« *La QAI reste un parent pauvre des réflexions de santé publique. Il est intéressant de constater que lorsqu'on parle "pollution" de l'air extérieur – pour pointer le problème et mobiliser l'opinion publique sur la question –, on parle de "qualité" de l'air intérieur. La QAI reste aujourd'hui encore bien trop limitée à une affaire de responsabilité individuelle (les bons gestes à adopter) : quid des questions plus politiques telles que la politique industrielle, la justice spatiale ou les normes sociales ?* », pointe Chloé Voisin-Bormuth de La Fabrique de la Cité.

# LA RÉNOVATION NUMÉRIQUE, UN MARCHÉ EN DEVENIR

**Si l'on parle fréquemment de rénovation énergétique des bâtiments, le numérique, lui, ne se rénove pas. Du moins pas encore : trop récent, et trop absent du parc existant. En revanche, le numérique s'anticipe.**

La rénovation énergétique est devenue une notion courante dans le vocabulaire des professionnels de l'immobilier. En revanche, on ne les entend jamais parler de rénovation numérique. Les développements et applications numériques sont-ils encore trop récents pour être seulement visés par une démarche de rénovation ? Ou bien est-ce le numérique lui-même qui, par définition, serait incompatible avec l'idée même de rénovation ?

Et si c'était un peu tout cela ? Pour Pierre Blanchet, responsable innovation Building solutions au sein de VINCI Energies, l'expression « rénovation numérique » frise l'oxymore.

« Si l'action de rénover induit une réfection, une adaptation à de nouveaux standards, le numérique ne se rénove pas, en tout cas pas au niveau d'une industrie comme celle du bâtiment, note-t-il. L'immobilier tertiaire entre de plain-pied dans l'ère

*de la data, des plateformes et des objets connectés. Or, l'intelligence artificielle ne se rénove pas, elle s'augmente d'elle-même. »*

Le recyclage du numérique est d'autant moins un marché que le numérique, le plus souvent, est relativement absent du parc immobilier éligible à la rénovation. Sur une échelle allant de zéro à l'infini, le degré zéro de numérisation fait encore figure de norme.

« Les brûleurs au fioul, les pompes électriques, les vieux systèmes de chaufferies sont légion. Le numérique, lui, est beaucoup plus rare ou déjà obsolète », commente Pierre Blanchet.

## La rénovation énergétique, tremplin pour la transition numérique

Certes, la rénovation des bâtiments constitue un marché potentiel colossal. L'ancienneté, si ce n'est la vétusté, du parc en France ouvre le champ à une longue séquence de mise en chantier du bâti existant. Or, la rénovation des murs et des matériaux sera en grande partie guidée par des objectifs de sobriété énergétique. La transition énergétique étant étroitement associée à la numérisation



des infrastructures et des outils, il ne fait pas de doute que la rénovation des bâtiments constituera la première opportunité d'intégration massive du numérique au parc existant.

Par surcroît, si le numérique est encore absent de la plupart des bâtiments anciens, il est appelé à devenir la colonne vertébrale et le centre névralgique de leur fonctionnement demain.

« Que l'on se place dans une logique de rénovation ou de construction, souligne le responsable innovation Building solutions de VINCI Energies, la place et le rôle du numérique sont tellement essentiels qu'il s'agit de "penser numérique" dès les phases de conception et d'ingénierie. En fait, le numérique doit préexister à tous les travaux qui peuvent être engagés. »

## Intégrer le numérique dès les phases projet

Conscients du tournant qui s'amorce, la Smart Buildings Alliance for Smart Cities (SBA), l'Alliance HQE-GBC, CERQUAL et Certivéa ont co-conçu un cadre de définition propice à accompagner et encourager la numérisation des bâtiments.

De ce travail est né le Label R2S (pour Ready to Services), un référentiel technique à l'usage des professionnels souhaitant promouvoir le bâtiment connecté. « Il s'agit d'intégrer le numérique très en amont de toute démarche, dans le projet même du bâtiment.

Ce, pour offrir aux occupants une connectivité optimale, favoriser l'intégration du bâtiment dans la ville intelligente, optimiser les investissements, protéger les infrastructures contre le risque d'obsolescence et valoriser le bâtiment dans un marché concurrentiel », explique Pierre Blanchet.

Si le numérique ne se rénove pas, il s'anticipe.

Et plus les professionnels du bâtiment l'anticipent aujourd'hui, moins ils auront à le « rénover » demain.

# NEW DELHI SE BRANCHE SUR LES BATTERIES



**Dans la métropole indienne, une nouvelle centrale de 10 MW intégrant le stockage sur batterie ouvre la voie au développement de cette solution pour équilibrer un réseau électrique qui se tourne vers les renouvelables.**

L'Inde a amorcé la restructuration de son réseau électrique en commençant à intégrer les énergies renouvelables et en s'équipant de systèmes de stockage d'énergie sur batterie. Une première centrale significative disposant d'un système de stockage sur batterie de 10 MW a été mise en service début 2019 dans la banlieue de New Delhi par les entreprises Tata Power et AES. Ces équipements de stockage innovants vont permettre de stabiliser le réseau électrique en assurant une meilleure gestion des pics de consommation, une plus grande flexibilité du système

et une meilleure gestion de la qualité de l'électricité, selon Praveer Sinha, le président de Tata Power. Les 2 millions de clients de Tata Power-DDL bénéficieront en outre d'une meilleure protection des installations.

## Déploiement rapide et agile

L'un des intérêts de cette technologie de stockage est la relative rapidité d'installation du système de batterie, si on la compare à celle des traditionnels systèmes de stockage hydroélectriques. Conduit par Actemium India-Vasundara Automation & Engineering Services, une entreprise VINCI Energies, le projet New Delhi a ainsi été achevé en quatorze mois seulement grâce à une planification rigoureuse. « La maîtrise de l'ingénierie comme le savoir-faire en matière de gestion de projet nous a permis d'obtenir ce résultat », précise Satheesha Hulimane, d'Actemium India. L'entreprise indienne a assuré l'ingénierie du projet et réalisé les installations de l'usine qui comprennent les transformateurs, le réseau, le chauffage, la climatisation et la ventilation de l'air, l'éclairage, les systèmes anti-incendie. « Ce projet est une première pour l'Inde, mais Actemium a déjà une bonne expérience dans ce domaine avec un certain nombre de réalisations à son actif, en Europe notamment », précise le responsable indien.

## Cap sur les énergies renouvelables

La centrale de New Delhi devrait ouvrir la route à l'intégration du stockage sur batterie dans l'ensemble du réseau électrique national, selon les responsables indiens.

Manish Kumar, directeur général d'AES en charge du stockage, a indiqué à la revue Power qu'« en choisissant cette technologie de stockage, l'Inde se donne les moyens de moderniser son système énergétique. Nous pensons que cette première permettra de déployer rapidement le stockage dans le pays, intégrant au passage l'électricité produite par le soleil et le vent. »

« Il y a une forte poussée des industriels comme du gouvernement pour développer le renouvelable en Inde, aussi bien pour le solaire que l'éolien », confirme Satheesha Hulimane, d'Actemium India. Le pays prévoit d'avoir installé une puissance d'énergie renouvelable de 225 GW d'ici 2025.

Un objectif susceptible d'accélérer le déploiement de systèmes de stockage sur batterie. Ces systèmes offrent en effet la flexibilité demandée pour intégrer dans le réseau électrique les flux énergétiques intermittents du solaire et de l'éolien. Le stockage sur batterie s'avère précieux dans les régions où l'infrastructure réseau est lacunaire.

# PLUS SOUPLE, MOINS POLLUANT : LE CYCLE COMBINÉ GAZ

**En Bretagne, Actemium va rénover la station d'interconnexion GRTgaz de Prinquiau, qui alimentera en gaz naturel une centrale innovante à Landivisiau, contribuant ainsi à la performance des outils de production d'électricité.**

Les centrales thermiques à gaz, qui constituent l'une des sources de production de l'électricité en France (8 % de la production totale d'EDF fin 2018), bénéficient depuis quelques années d'une technologie innovante permettant de limiter les rejets polluants et d'augmenter le rendement de la production. Classiquement, une centrale à gaz fonctionne sur un principe simple : la combustion de l'énergie fossile augmentant sa pression, les gaz brûlés vont faire tourner une turbine, elle-même couplée à un alternateur générant l'énergie électrique. Une fois turbinés, les gaz brûlés sont évacués dans l'atmosphère. Pour limiter les effets polluants tout en augmentant les performances de la centrale, de nouvelles installations ont été conçues : les centrales à cycle combiné gaz, dites CCCG. Si celles-ci fonctionnent sur le même principe que les centrales à gaz à cycle simple, elles récupèrent cependant la chaleur des gaz brûlés pour créer de la vapeur, qui alimente à son tour un second ensemble turbine/alternateur générant une production électrique supplémentaire.

## Moins de CO<sub>2</sub>

Le rendement d'une CCCG peut dépasser les 60 %, contre 35 % pour une turbine à gaz simple. Et la quantité de CO<sub>2</sub> rejetée dans l'atmosphère est réduite dans une proportion qui, elle, peut atteindre 50 % d'émissions polluantes en moins pour la même quantité d'électricité fournie.

**Le rendement d'une CCCG peut dépasser 60 %**

Plusieurs CCCG ont déjà vu le jour dans l'Hexagone, notamment à Dunkerque et à Montoir-de-Bretagne. D'autres sont en cours de réalisation, comme à Landivisiau dans le Finistère. Cette future centrale d'une puissance de 450 MW permettra de mieux répondre à la demande locale d'électricité tout en renforçant l'artère sud de la Bretagne.

## Contrat clés en main

Pour contribuer à son approvisionnement en gaz naturel, GRTgaz va rénover la station d'interconnexion de Prinquiau, en Loire-Atlantique, qui date de 1979. Un gazoduc entre les deux stations de Prinquiau et Landivisiau va être construit. Actemium, la marque

de VINCI Energies dédiée à la performance industrielle, est chargée des prestations d'électricité de cette rénovation, de la partie contrôle-commande et de l'instrumentation. « Dans ce contrat clés en main, Actemium se charge de tout, des études de détail, des approvisionnements en matériel, de la préfabrication d'armoires électriques, de la réalisation sur site jusqu'à la mise en service prévue en juin 2021 », indique Constantin Batareau, d'Actemium Paris Energie & Environnement, entreprise en charge du management du projet. Les travaux sont réalisés en partenariat avec Actemium Saint-Nazaire.

## Plus grande flexibilité

« La station d'interconnexion GRTgaz de Prinquiau n'était pas prévue pour alimenter une centrale comme celle de Landivisiau, précise-t-il. L'ensemble des travaux, sur les deux sites, va permettre d'améliorer le rendement énergétique et de réduire les émissions atmosphériques tout en sécurisant le système électrique. » De plus, la future CCCG de Landivisiau va permettre de gérer beaucoup plus finement l'ajustement de la production d'électricité. Cela répond à une demande de plus grande flexibilité et les CCCG ont la particularité de démarrer très vite, de pouvoir être arrêtées puis redémarrées selon les besoins. Une souplesse que n'ont pas les centrales thermiques conventionnelles.



# LA LOGISTIQUE DOPÉE À LA DATA

La sphère industrielle s'approprie les nouvelles solutions de simulation collaboratives, fondées sur la collecte et l'analyse de la donnée. Par sa complexité, la logistique est aux premières loges.

AnyLogic, 3DEXPERIENCE, ProModel, FlexSim, WITNESS, SIMPROCESS, AutoMod ou encore Plant Simulation, les outils de simulation spécialisés dans la logistique se multiplient, offrant de nouvelles possibilités aux opérateurs industriels.

Ils permettent notamment d'optimiser une ligne de production d'amont en aval, en créant le modèle virtuel d'une installation, basé sur des données réelles, afin d'analyser l'efficacité, la capacité, les flux, les goulots d'étranglement, les coûts...

« Le premier bénéfice que l'on peut tirer de ce type de plateformes digitales est une meilleure gestion des risques, souligne Xavier Devolder, Branch Manager chez Actemium, la marque experte de VINCI Energies dédiée aux process industriels. La simulation permet de détecter des problèmes avant qu'ils ne surviennent, et ce, via une expérimentation en environnement sécurisé. »

« En offrant une meilleure compréhension du process, ces outils sont très précieux en matière d'accompagnement à la prise de décision », ajoute-t-il.



## Flexibilité et puissance

Actemium a pour sa part retenu Plant Simulation, l'outil développé par Siemens. « Cette solution, que nous utilisons pour nos clients, présente l'avantage d'être suffisamment flexible et puissante pour intégrer les problématiques complexes liées à l'univers de la logistique », explique Xavier Devolder. En 2019, Actemium a réalisé une simulation pour Latexco, un fournisseur de produits de literie. « L'expérimentation portait sur la conception d'un entrepôt automatique devant répondre à de fortes contraintes tant en termes de budget que d'espace disponible », détaille-t-il.

L'algorithme développé via Plant Simulation a dû intégrer de nombreuses spécificités liées à l'activité de Latexco : mode

de manipulation des matelas, variété des tailles des produits, positionnement et vitesse de circulation des palettes, temps nécessaire à la réception des matelas en zone de sortie pour le transport par camions, etc.

« La collecte préalable d'informations et de data est essentielle pour assurer le succès de ce genre de simulation.

Il faut donc être en constante et étroite relation avec le client », précise Xavier Devolder.

L'expérimentation réalisée pour Latexco, sur une période équivalente à une année d'exploitation, a entre autres permis de constater que sur les 120 espaces disponibles pour les palettes dans l'entrepôt virtuel, 25 n'ont finalement pas été utilisés. Au terme de cette expérimentation, Latexco prévoit d'ouvrir cet entrepôt de nouvelle génération en 2021.

# 10 SOLUTIONS POUR UNE EFFICIENCE DURABLE

La crise du Covid-19, ses répercussions économiques et les mesures pour y répondre vont accélérer les mutations déjà à l'œuvre autour des deux axes majeurs : la transformation numérique et la transition énergétique. Les entreprises sont en première ligne, et doivent relever, sur fond d'urgence climatique, d'efficacité économique et de soutenabilité environnementale.

Comme le rappelle Isabelle Spiegel, directrice de l'environnement de VINCI, dans ce numéro de The Agility Effect Magazine, « la relance doit être "verte", cela fait consensus aujourd'hui ».

La meilleure façon de parvenir à l'efficacité durable est de faire preuve d'agilité. Agilité dans les organisations, agilité dans les méthodes, agilité dans les esprits.

Au plus près des besoins locaux et avec toutes les expertises portées par ses marques mondiales, les entreprises de VINCI Energies développent des solutions utiles aux hommes et attentives à la planète.

**SOMMAIRE. Isabelle Spiegel (VINCI):** « Accélérer pour plus de solutions en faveur de l'environnement », p. 18...

**L'autoroute à induction** sur la bonne voie, p. 22...

Comment **Quick Scan** peut réduire la facture d'énergie d'une usine, p. 25...

**Wind my Roof**, l'éolien sur le toit, p. 26... **EVE™**, un diagnostic de très haute précision pour les structures métalliques, p. 28... **IZEN** a de l'énergie à (re)vendre, p. 29...

La statistique et la simulation thermique dynamique au service du **green building**, p. 30... **GREENFLOOR®** réinvente les systèmes CVC, p. 33...

Le bâtiment à l'épreuve du **bilan carbone**, p. 34...

En Allemagne, l'éclairage intelligent prépare **la smart city**, p. 36...

**Le propane**, champion du froid, p. 38...

ACCELERATION

# « ACCÉLÉRER POUR PLUS DE SOLUTIONS EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT »

Mise en œuvre d'une nouvelle feuille de route environnementale, création d'un Prix de l'Environnement... Isabelle Spiegel, directrice de l'environnement de VINCI depuis août 2019, détaille les ambitions du Groupe.

**En janvier 2020, VINCI a dévoilé sa feuille de route en faveur de l'environnement. S'agit-il de la poursuite d'efforts déjà engagés ou bien d'une franche accélération ?**

de l'environnement malgré cette pandémie. C'est indispensable pour la planète, et c'est indispensable pour la pérennité de nos activités.

accélérer encore plus sur d'autres sujets, notamment les solutions environnementales pour la croissance. La relance doit être « verte », cela fait l'unanimité aujourd'hui.

**Isabelle Spiegel.** Le Manifeste VINCI comporte depuis 2009 un engagement « Agir pour la croissance verte ». Avec un objectif de réduction de 30 % de nos émissions de gaz à effet de serre à horizon 2020, que nous sommes en voie de réaliser. Pour nous inscrire pleinement dans une trajectoire de limitation de la hausse des températures à 2 °C, nous devons amplifier nos efforts, pousser le curseur un cran plus loin. Avec une nouvelle feuille de route, un nouvel objectif de réduction de 40 % des émissions de CO<sub>2</sub> d'ici 2030.

*« L'une des forces du Groupe est de savoir mobiliser ses collaborateurs sur des engagements et objectifs communs. »*

Nos objectifs sont à dix ans. Il n'y a donc pas lieu de les réviser à l'aune du coronavirus. En revanche, il y a un travail d'adaptation à réaliser sur le court terme, afin de tenir compte de la situation économique générale. Certaines actions seront peut-être décalées de quelques mois. À l'inverse, il faudra sans doute

**Dans la mise en œuvre de l'ambition de VINCI en matière d'environnement, quels sont les grands leviers que le Groupe va actionner ?**

**I. S.** L'une des forces du Groupe est de savoir mobiliser ses collaborateurs sur des engagements et objectifs communs. Cela se fait déjà en matière de sécurité par exemple. Ainsi, chacun des 222 000 salariés de VINCI doit être acteur de l'ambition transformatrice de cette nouvelle feuille de route. Cela demande la mise en place d'outils et de référentiels communs, certes, mais avec une approche décentralisée et agile, à l'échelle des métiers, des clients, des marchés, des géographies. Chacun va ainsi déterminer ses priorités pour atteindre l'objectif de 40 % de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>.

**Dans quelle mesure la pandémie de SARS-CoV-2 change-t-elle la donne ?**

**I. S.** L'ensemble du comité exécutif du groupe VINCI a décidé de poursuivre les efforts en faveur



**40 %, c'est une moyenne à l'échelle du Groupe VINCI ?**

**I. S.** Oui. C'est la résultante de plans d'action consolidés, des plans d'action qui ont été élaborés pendant plusieurs mois par pôle d'activité : 50 % de réduction pour VINCI Construction et VINCI Airports, 30 % pour Eurovia, 40 % pour VINCI Energies.

**Quels sont les freins que vous avez identifiés dans la mise en œuvre de cette nouvelle feuille de route ?**

**I. S.** Il n'y a plus tellement de freins au niveau de la prise de conscience, c'est aujourd'hui un acquis partout. Mais le modèle économique n'est pas toujours évident dans tous les pays, dans tous les métiers.

En Amérique du Nord, par exemple, le prix de l'énergie est beaucoup moins élevé qu'en Europe, et cela a un impact significatif en matière de retours sur investissement. Par ailleurs, certains de nos clients n'expriment pas une claire demande environnementale. Cela peut rester un frein dans un groupe comme VINCI où la culture socle est dans l'excellence de l'exécution dans un respect scrupuleux des attentes du client. À nous d'être proactifs, d'oser en parler avec nos clients, et de proposer des solutions !

**Quelle est la part de l'informatique et du numérique dans le problème et dans les solutions ?**

**I. S.** Le numérique représente à peu près 4 % des émissions de

CO<sub>2</sub> dans le monde. C'est une proportion assez faible, mais qui augmente extrêmement vite. Rappelons que, mondialement, plus de 50 % des émissions sont issues de la construction et des transports. Ce sont nos secteurs, voilà nos véritables leviers. Mais en effet, concernant l'IT, il faut casser l'accélération des émissions, et donc mettre en place des solutions technologiques puissantes. La technologie seule ne suffit pas, chacun le sent bien. Les « petits gestes » quotidiens que nous pouvons réaliser chacun à notre place sont aussi un puissant levier. Avec une pelle hybride sur un engin de chantier, je peux diminuer de 20 à 25 % mes émissions, avec l'écoconduite, je peux ajouter 15 à 20 % supplémentaires. Et si chacun des 222 000 salariés de VINCI vide sa corbeille de dix

e-mails tous les jours, 200 jours par an, cela diminuera de 0,2 % le total des émissions du Groupe.

### Quels seront les marqueurs de votre action ?

**I. S.** Nous avons défini trois domaines d'action : agir pour la transition climatique, optimiser les ressources via l'économie circulaire, préserver les milieux naturels. Les marqueurs se situent à deux niveaux. À l'échelle consolidée du Groupe, des indicateurs de performance environnementale (dont les émissions de gaz à effet de serre) et, au plus près des métiers et des clients, des indicateurs de déploiement qui se pilotent de manière très décentralisée.

### Quelle gouvernance mettez-vous en place pour piloter tout cela ?

**I. S.** La gouvernance s'organise sur trois plans. Au niveau du conseil d'administration de VINCI, le sujet est porté par un comité stratégie RSE, avec un point annuel d'avancement. Des comités exécutifs dédiés à l'environnement ont lieu plusieurs fois par an. Et chaque mois se réunit un comité environnement qui rassemble chacun des directeurs développement durable des pôles (Corinne Lanède, secrétaire générale, pour VINCI Energies).

### Dans le cadre de cette nouvelle ambition, VINCI lance un Prix de l'Environnement. En quoi cela consiste-t-il ? Quels sont vos objectifs ?

**I. S.** A l'instar du Prix de l'Innovation qui a rencontré un large succès dans le Groupe, le Prix de l'Environnement est un prix interne VINCI. L'objectif est de fédérer les forces vives. L'environnement est



l'affaire de tous chez VINCI. Le but est aussi de partager les initiatives locales, les bonnes pratiques. Chacun peut être acteur, candidater et voter via une plateforme digitale ad hoc. Le Prix de l'Environnement est lancé le 22 septembre 2020, à l'occasion de la première Journée de l'environnement VINCI. Les dépôts de candidature pourront s'effectuer pendant cinq mois. En juin 2021, il y aura une phase de remise de prix à l'échelle régionale (huit régions en France, et des régions par zone géographique à l'international : Europe du Nord, Amérique du Nord, etc.) avant la grande finale en septembre 2021.

### Quelle est votre appréciation de VINCI Energies au regard des nouvelles ambitions de VINCI dans l'environnement ?

**I. S.** J'ai pu vérifier que les différentes activités de VINCI Energies se sont déjà bien approprié la nouvelle ambition environnementale du groupe VINCI dans sa triple dimension. Et chacun, à tous les niveaux de l'entreprise, est en mesure d'adapter cette feuille de route à ses enjeux, à ses priorités. Cela ne me surprend pas, car l'adaptation au terrain et l'approche « solutions client » sont une caractéristique de VINCI Energies.

### Quelles sont selon vous les dates clés de la prise de conscience écologique et environnementale ? Quel a été le déclencheur ?

**I. S.** La date fondatrice est certainement le rapport de l'ONU *Our Common Future*, dit rapport Brundtland, de 1987, qui pose la définition du développement durable : laisser aux générations futures les capacités de vivre. Deuxième date clé, l'Accord de Paris dans le cadre de la COP21, en décembre 2015 : c'est la première fois que ce sujet, qui était « cantonné » aux sphères scientifiques et gouvernementales, a été repris par la société civile et les entreprises. La troisième date, ou plutôt la troisième étape, se déroule actuellement. Elle a commencé en 2019 avec une prise de conscience citoyenne mondiale et le sentiment d'une urgence.

**1987**

rapport de l'ONU *Our Common Future*, (rapport Brundtland)

**2015**

Accord de Paris (COP21)

**2019**

prise de conscience citoyenne mondiale

# Le Prix de l'Environnement



## Participez

jusqu'au 28 février 2021

### Vous avez mis en place une action pour :

-  **agir pour le climat** (réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, efficacité énergétique, résilience des ouvrages...)
-  **optimiser les ressources grâce à l'économie circulaire** (tri et valorisation des déchets, matériaux recyclés...)
-  **préserver les milieux naturels** (biodiversité, eau, air, sols...)

Déposez votre initiative sur [environnement.vinci.com](https://environnement.vinci.com)



# L'AUTOROUTE À INDUCTION SUR LA BONNE VOIE

**La crise du Covid-19 ravive les préoccupations environnementales et légitime les démarches d'innovation visant à limiter les émissions de gaz à effet de serre. Un projet d'autoroute à induction, mené notamment par de grands groupes français, pourrait annoncer les prémices d'un nouveau tournant pour le marché du véhicule électrique.**

Dans le contexte de tension mondiale systémique provoqué par la pandémie de SARS-CoV-2, les préoccupations sanitaires sont devenues aux yeux de tous indissociables des enjeux écologiques. Et nombre d'experts appellent à ne pas baisser la garde en matière de lutte contre le réchauffement climatique. Parmi les initiatives et expérimentations menées dans ce sens, la route à induction pourrait bien apparaître comme une solution de plus efficaces.

Le projet remonte à 2018 quand la Suède, qui a fixé à 2030 la fin des énergies fossiles dans le domaine des transports, devient le premier pays au monde à expérimenter une route électrifiée. Portant sur un tronçon de 2 km, le projet reproduit techniquement le système adopté par certains tramways en France : un rail électrifié encastré dans la partie centrale de la route, auquel viennent s'arrimer les véhicules via un patin mobile capable de se rétracter automatiquement en cas de dépassement ou d'accident.

Ce caractère pionnier sur les énergies propres, le pays scandinave le réaffirme fin 2019 en ouvrant sur

*« En permettant à n'importe quel véhicule de se recharger pendant qu'il roule, la charge dynamique par induction va lever les principaux freins qui bridaient le véritable essor de la mobilité électrique. »*

l'île de Gotland la première route de recharge par induction au monde. Une option cette fois « sans contact » : le véhicule s'alimente en énergie grâce à un capteur placé sous le châssis, qui communique avec

une boucle électrique implantée dans l'enrobé.

Doté d'un budget de 11 millions d'euros, testé dans un premier temps sur un camion et un bus et sur un tronçon de 1,6 km, ce projet public-privé combine la technologie d'une start-up israélienne, Electreon, et le savoir-faire d'Omexom (VINCI Energies). La route à induction est-elle l'avenir du véhicule électrique ? Pour VINCI Autoroutes, VINCI Energies et Eurovia, coproducteurs d'un projet totalement inédit d'autoroute à induction<sup>(1)</sup>, la réponse est oui.

## Schéma industriel hybride

*« En permettant à n'importe quel véhicule, voiture, camion, bus, de se recharger pendant qu'il roule, l'induction va lever les principaux freins qui bridaient le véritable essor industriel de la mobilité électrique »,* affirme Didier Deschanel, Innovation Director chez Eurovia. Côté usagers, ces freins sont bien connus : prix dissuasif du véhicule

par rapport à son homologue thermique d'une part, faible autonomie de fonctionnement (environ 300 km pour un modèle Renault ZOE, avec un temps de recharge de 2 h) d'autre part. *« Aujourd'hui, le véhicule électrique fonctionne très bien sur les usages du quotidien. En revanche, il achoppe techniquement sur les cas plus exceptionnels de déplacements longue distance. C'est pourquoi la charge dynamique sur autoroute peut*

*constituer un élément déclencheur intéressant »,* ajoute Pierre Delaigue, Director of Connected, Autonomous & Electric Mobility Projects chez VINCI Autoroutes. Pour les déplacements sur grandes distances, le véhicule fonctionnerait en amont et en aval de l'autoroute sur sa propre batterie embarquée, et consommerait sur les segments autoroutiers l'énergie transmise par la route à induction.

## Contraintes techniques

Intégrer une boucle électrique dans l'enrobé n'est pas simple. Les câbles électriques peuvent se trouver fragilisés par la température élevée des enrobés au moment de l'installation ainsi que par la pression et la vibration des compacteurs. Par ailleurs, le transfert d'énergie du sol vers les véhicules demande une distance la plus faible possible (autour de 20 cm)





entre les pôles fixes et les pôles mobiles. Il faut ensuite composer avec les « externalités » susceptibles d'altérer le bon fonctionnement de l'induction : la présence d'eau ainsi que l'échauffement potentiel généré par le fonctionnement des boucles peuvent finir par dégrader l'enrobé. Un autre enjeu est d'ordre sanitaire. Le déploiement du modèle à induction n'a de sens que s'il ne nuit pas à la santé des personnes circulant ou travaillant sur les autoroutes. Quels niveaux maximaux de rayonnement le législateur autorisera-t-il pour les boucles électriques implantées dans les enrobés ? Seront-ils compatibles avec un fonctionnement optimal du transfert de l'énergie entre la route et les véhicules ? Les expérimentations à venir devront apporter des réponses, mais les premières mesures sont encourageantes et des solutions existent pour

éviter les fuites de champs électromagnétiques. Autre question : le réseau électrique pourra-t-il supporter la demande de consommation sur une grande échelle ? « RTE et Enedis estiment qu'il n'y a pas de problème en termes de capacité énergétique à l'horizon des dix-vingt ans qui viennent. D'autant moins que l'ensemble des démarches d'efficacité énergétique menées sur tous les fronts au sein de l'OCDE vont rapidement porter leurs fruits », note Arnaud Banner, directeur technique d'Omexom.

#### Economies d'échelle

Enfin se pose la question de la faisabilité économique. L'électrification de l'autoroute permet de faire jouer les économies d'échelle : l'intensité du trafic étant une garantie d'absorption accélérée de l'investissement. En outre, il n'est pas nécessaire

d'électrifier toute l'autoroute : une voie suffit, et seulement par tronçons afin de créer un modèle de « biberonnage ». « Les économies, d'une part sur la consommation en hydrocarbures et d'autre part sur l'achat d'un véhicule en raison de la réduction de la taille des batteries, pourraient en partie être utilisées pour financer le déploiement de cette nouvelle infrastructure de charge », explique Didier Deschanel, Innovation Director chez Eurovia. Alors, à quel horizon pourra-t-on circuler « pour de vrai » en mode induction ? D'ici cinq à dix ans, soutient Arnaud Banner, directeur technique d'Omexom : « Aujourd'hui, on n'est plus tant dans une problématique de R&D que dans un enjeu d'intégration et de définition d'un modèle économique. »

(1) Projet retenu fin juillet 2019 par l'Union européenne dans le cadre de son appel à proposition « User centric charging infrastructure ».

## AGILITY FOCUS

INDUSTRY

PERFORMANCE

# COMMENT RÉDUIRE LA FACTURE D'ÉNERGIE D'UNE USINE



## Le Quick Scan Energy est un audit énergétique développé par Actemium qui permet d'identifier des actions d'économies d'énergie sur un site industriel afin de réduire la facture énergétique.

Plus du tiers (36 %) de la consommation de combustibles dans l'industrie française, soit 109,5 TWh, part chaque année en fumée. Ces chiffres, issus d'une étude de l'ADEME, soulignent les potentiels de récupération de la chaleur fatale dans l'industrie. Cette chaleur résiduelle issue d'un procédé

et non utilisée par celui-ci est au cœur de l'outil Quick Scan Energy proposé depuis 2016 par Actemium, la marque de VINCI Energies dédiée à la performance industrielle. « Le Quick Scan Energy est un audit énergétique, réalisé sur une période courte – en général une journée –, qui permet d'identifier des actions d'économies d'énergie sur un site industriel afin de réduire la facture énergétique », explique Alexia Tassin, Industry 4.0 Engineer chez Actemium. L'audit permet également d'expliquer à l'industriel les différentes subventions et aides qui peuvent être associées à telle ou telle mesure engagée : Certificat d'économies d'énergie, Fonds Chaleur, prime PRO-SMEen...

Les projets initiés suite à un audit Quick Scan Energy sont essentiellement d'ordre thermique et électrique. « Ces pistes d'économies peuvent passer par des solutions de récupération de chaleur des fumées d'un four industriel ou d'une chaudière pour chauffer par exemple de l'eau sanitaire », explique Alexia Tassin. Et d'ajouter : « On peut également installer des variateurs électroniques de vitesse afin de diminuer la consommation électrique des pompes qui ne seraient pas en fonctionnement continu tout au long de l'année. »

## Un outil pour tous les secteurs d'activité

Ce travail d'audit s'appuie sur la connaissance approfondie d'Actemium en matière de process industriels acquise depuis de nombreuses années dans tous les secteurs d'activité. Le Quick Scan Energy a ainsi déjà été utilisé par des industriels d'univers aussi variés que l'agroalimentaire, la chimie, la sidérurgie-métallurgie, l'automobile ou la cosmétique. « Nous avons suffisamment d'expérience pour détecter les gisements d'économies d'énergie via la quantification de la chaleur fatale d'un site industriel », précise Alexia Tassin. Le Quick Scan Energy s'avère être également un précieux outil pour identifier les opportunités d'engager un contrat de performance énergétique (CPE) avec un client. « En plus de bénéficier de la bonification des Certificats d'économies d'énergie lors de la mise en place des actions de performance énergétique (APE), le CPE permet de renforcer la relation de confiance entre le client et Actemium qui s'engage sur un volume d'économies d'énergie primaire sur une période donnée », ajoute Alexia Tassin.

# WIND MY ROOF, L'ÉOLIEN SUR LE TOIT

La start-up développe en partenariat avec VINCI Energies une solution originale de production d'électricité : une éolienne compacte à placer sur le toit des bâtiments.

Antoine Brichot, cofondateur de WIND my ROOF, et Antoine de Broves, responsable Technique & Innovation chez Omexom, détaillent leur partenariat inauguré en 2017.



## Quelle est l'originalité de la solution WIND my ROOF ?

**Antoine Brichot :** Nous avons mis au point une turbine de toiture produisant de l'électricité. L'originalité de cette éolienne réside dans sa forme horizontale qui permet de la placer sur le bord des toitures. La WindBox, brevetée depuis l'été 2019, offre un excellent ratio production/compacité.

## Quels sont les autres avantages de cette technologie ?

**A.B.** Elle peut être installée sur tout bâtiment à toit plat. Elle ne produit aucune nuisance sonore et elle est modulaire. On peut intégrer autant de Box que le site le permet sachant

qu'un module peut produire jusqu'à 1 500 W, soit 1 MWh par an.

**Antoine de Broves :** Le produit de WIND my ROOF est compétitif face à l'alternative, par ailleurs complémentaire, du photovoltaïque. Mais nous sommes surtout intéressés par son intérêt environnemental. Le procédé est deux fois moins impactant en termes d'émissions de CO<sub>2</sub> par kilowatt-heure produit que le solaire et offre une réduction de 78 % par rapport au kilowatt-heure moyen en France.

**A.B.** Le gain est encore supérieur hors de nos frontières : la réduction d'impact est de 95 % compte tenu du mix énergétique moyen mondial beaucoup plus carboné qu'en France. D'où l'intérêt pour WIND my ROOF d'être associée à un groupe international comme VINCI Energies.

## Comment WIND my ROOF et VINCI Energies se sont rencontrés ?

**A.B.** Le premier contact a eu lieu lors du Challenge étudiants du Prix

de l'Innovation VINCI que nous avons gagné en 2017.

Nous avons dans la foulée été hébergés pendant huit mois au sein de l'incubateur du groupe, Leonard. Cela nous a permis de rencontrer les différents corps de métiers de VINCI. Après une année d'incubation, nous avons participé en 2019 au salon VivaTech avec VINCI Energies.

**A. de B.** Le métier d'intégrateur de solutions clés en main d'Omexom nous incite à nous intéresser à des solutions nouvelles de production d'électricité, notamment décarbonées, à l'exemple de celle de WIND my ROOF.

## Comment a évolué la relation entre WIND my ROOF et VINCI Energies ?

**A.B.** Au début, il s'agissait d'une sorte de coaching pour nous aider à mieux comprendre ce que nous voulions faire de notre projet étudiant. La phase d'incubation chez Leonard nous a permis ensuite de travailler sur notre business model, notre business plan, notre clientèle...



**A. de B.** Cette relation n'a pas nécessité d'effort particulier du côté de VINCI Energies. Cela fait partie de notre fonctionnement de travailler avec des partenaires, dont des start-up.

**A.B.** Pour l'instant, nous ne sommes que deux avec mon associé Yanis Maacha, qui s'occupe de la partie technique, R&D et industrielle. Les discussions sont donc simples et directes avec les chefs d'entreprise de VINCI Energies.

## Quelles sont vos premières collaborations concrètes ?

**A. de B.** Le premier projet avec Omexom est un démonstrateur qui a été installé cet été sur le parvis

de La Défense. Paris La Défense souhaite produire de l'électricité pour alimenter une consommation locale sur la dalle du parvis qui ne dispose pas de réseau électrique intégré. Il s'agit dans un premier temps d'alimenter une flotte de trottinettes électriques.

**A.B.** Deux Box ont été installées, l'une sur le point Info de La Défense, l'autre sur un local de cage d'ascenseur. Nous avons calculé que ces deux modules permettront au total 25 recharges par jour, soit 9 000 par an.

**A. de B.** Un deuxième projet consiste à installer sur les toits de deux entreprises de VINCI Energies à Viry-Châtillon (SDEL Transport et Citeos) au moins

deux à quatre WindBox. À des fins d'autoconsommation, mais aussi pour assurer la recharge de véhicules de service électriques. Le projet prévoit par ailleurs des ombrières photovoltaïques et un système de stockage électrique. Autrement dit un projet complet, emblématique de ce que peut faire VINCI Energies.

## Comment se profile l'avenir de ce partenariat ?

**A. de B.** Le 28 février, le fonds d'investissement de VINCI Energies, INERBIZ, est entré dans le capital de WIND my ROOF aux côtés de KIC InnoEnergy. Nous sommes convaincus de l'intérêt de cette offre.

# EVE™, UN DIAGNOSTIC DE TRÈS HAUTE PRÉCISION



**En détectant la moindre anomalie sur des structures métalliques, mais aussi en déterminant leur durée de vie résiduelle, la méthode de mesure vibratoire EVE™ permet à Omexom une meilleure gestion des parcs de pylônes.**

La station de ski du Val d'Allos, au cœur du Mercantour (Alpes-de-Haute-Provence), avait l'habitude de changer le pylône structurant de l'une de ses remontées mécaniques tous les sept ans. Plus au nord, celle de Valmorel, dans la vallée de la Tarentaise (Savoie), venait de faire vérifier

le pylône stratégique de son télésiège emblématique, le Télébourg, et tout semblait en règle.

C'était compter sans la méthode EVE™. Cette technique de diagnostic des structures, sollicitée par les deux stations de ski, a permis à la première de constater que finalement, elle pouvait se permettre de ne changer ces pylônes que tous les vingt-cinq ans, et à la seconde de s'apercevoir qu'un imperceptible défaut de soudure non traversante, qui n'avait pas été détecté par les techniques de contrôle traditionnelles, fragilisait l'ouvrage...

« La méthode EVE™ est basée sur la mesure des paramètres dynamiques d'une structure métallique à partir de capteurs positionnés sur cette dernière. Elle permet de comparer les fréquences propres mesurées de l'ouvrage à sa fréquence théorique », explique Charles Govin, responsable commercial chez Omexom à Albertville (VINCI Energies).

Ce procédé permet ainsi de diagnostiquer avec une très grande précision le vieillissement ou l'endommagement de l'ouvrage, mais aussi l'interaction sol-structure avec la possibilité de relever des défauts au niveau de la fondation.

« C'est ainsi que nous avons détecté un problème au niveau de la base d'un pylône exploité par le gestionnaire du réseau de transport électrique suisse Swissgrid. Une structure de 40 m de

haut sur laquelle nous avons installé quelques dizaines de capteurs », ajoute Charles Govin.

## Un héritage du séisme de Tokachi

La méthode EVE™, qui permet de conduire un diagnostic sur des structures sous bruit de fond ambiant, est issue de recherches initiées dans les années 2000, elles-mêmes inspirées des analyses de fréquences réalisées lors du séisme de Tokachi au Japon en 1968.

« Depuis 2015, nous sommes les seuls en France à utiliser cette technique sur les structures métalliques, validée par le STRMTG (Service technique des remontées mécaniques et des transports guidés) », souligne Charles Govin, qui précise que l'entreprise dispose de deux ingénieurs calcul dont la mission est d'interpréter les mesures relevées. Au-delà de la détection d'anomalies, la méthode EVE™ présente un autre avantage, également non négligeable, celui de connaître la durée de vie résiduelle d'une structure comme ont pu le constater, à leur grande satisfaction, les responsables de la station du Val d'Allos.

\* EVE™ pour Existing Vulnerability Evaluation.

# IZEN A DE L'ÉNERGIE À (RE)VENDRE

**La société IZEN, entreprise de VINCI Energies spécialiste des systèmes photovoltaïques en Belgique et aux Pays-Bas, lance une plateforme d'échange de « smart énergie ».**

La fin d'un modèle, celui d'une organisation centralisée de la production d'énergie : la perspective n'est pas si lointaine. En Belgique, c'est même une évidence pour plus de 16 000 foyers. Ces dix dernières années, la société belge IZEN a en effet équipé plusieurs milliers de familles en panneaux photovoltaïques. Elle leur garantit la rentabilité de leur installation en leur apportant des solutions de stockage d'énergie, de mobilité électrique et de négoce de l'électricité qu'elles produisent. Spécialisée dans l'ingénierie et l'installation de systèmes d'énergies renouvelables en Belgique et aux Pays-Bas, IZEN, acquise par VINCI Energies en septembre 2019, a décidé d'aller plus loin. Elle s'est associée à Zero Emission Solutions, société belge experte en énergies renouvelables, pour construire une plateforme en ligne destinée à mettre en relation des producteurs et des consommateurs d'énergie, particuliers ou entreprises. Ainsi, un particulier, mais aussi une entreprise, une collectivité locale ou un commerçant



souhaitant acheter ou vendre de l'énergie verte locale pourront le faire via cette place de marché, et ce, à partir de juillet 2020. Les deux parties, vendeur et acheteur (entreprise ou particulier), pourront même conclure un contrat à long terme.

Et cela donne des idées... En 2019, IZEN a installé 7 200 panneaux solaires sur le toit du supermarché Lidl de Sint-Niklaas près d'Anvers. Le distributeur s'est ainsi doté d'une capacité de 1 730 MWh par an, soit la consommation électrique de plus de 600 familles pendant un an.

Lidl s'est engagée dès cette année 2020 à réaliser 12,5 % de sa consommation totale d'énergie à partir d'énergies renouvelables. Ce serait un concept novateur si cette chaîne de magasins rachetait également l'énergie de ses propres clients et les créditaient sous forme de bons d'achat sur leur carte de fidélité.

## Des employés producteurs d'énergie

Dans le même esprit, s'appuyant sur l'expertise d'IZEN, VINCI Energies Belgique a décidé de faire de ses 2 750 collaborateurs des ambassadeurs des technologies énergétiques intelligentes. L'entreprise vient ainsi de développer une offre groupée de panneaux solaires pour les habitations privées de ses employés. Un simple rendez-vous en ligne et les collaborateurs de VINCI Energies peuvent se faire installer un système photovoltaïque à domicile en une journée. Un chef de projet IZEN effectue l'analyse technique et détermine la production de kilowatt-heures garantie. Grâce à ce système, VINCI Energies pourrait acheter à ses salariés l'énergie qu'ils ne consomment pas en journée afin d'alimenter ses bureaux en électricité.

# LA STATISTIQUE ET LA SIMULATION THERMIQUE DYNAMIQUE AU SERVICE DU GREEN BUILDING

**Lauréate du challenge VINCI Energies à VivaTech 2019, Helios Exchange se veut la première plateforme intégrée dédiée aux projets de rénovation énergétique des bâtiments. Avec à la clé, pour les propriétaires de structures tertiaires, des gains substantiels en temps et en argent.**

Les propriétaires de bâtiments tertiaires d'une surface égale ou supérieure à 1000 m<sup>2</sup> n'ont plus guère le choix : il leur faut agir d'urgence sur la consommation énergétique de leurs structures. En France, par exemple, un récent décret dans le cadre de la loi portant sur l'évolution du logement, de l'aménagement et du numérique (Elan) impose une réduction des consommations d'énergie finale des bâtiments d'au moins 40 % dès 2030 (par rapport à 2010), puis de 50 % en 2040 et de 60 % en 2050. L'urgence est d'autant plus criante que le secteur du bâtiment ne s'est jusqu'alors pas montré des plus prompts à prendre les mesures nécessaires sur ce terrain. « La massification de la rénovation énergétique se heurte à un certain nombre de freins : coûts de transaction

élevés, écosystème fragmenté, manque de standardisation des process et des indicateurs, amplitude des délais de diagnostic, etc. », constate Pierre Blanchet, responsable innovation Building solutions chez VINCI Energies.

Prenons le cas d'un propriétaire de dix bâtiments. Pour connaître la consommation énergétique de chacun d'entre eux, il lui faudra recourir à un bureau d'études qui auditera chaque site. Addition à l'avenant : de 10 000 à 20 000 € par bâtiment. Il devra ensuite attendre trois semaines pour obtenir dix états des lieux, restitués sous format PDF. À ce stade, il n'aura aucune vision globale de la consommation de l'ensemble de son parc et sera bien en peine de choisir le meilleur scénario

d'action au regard de ses priorités stratégiques et de ses contraintes économiques.

## Changement d'échelle

Or, pour un propriétaire de bâtiment(s), l'efficacité énergétique est avant tout une question d'ordre économique. Tout scénario de rénovation est un business case, auquel il doit pouvoir associer un risque de performance et un ROI (Return on Investment, retour sur investissement).

« Pour changer d'échelle et passer à un rythme industriel, la rénovation énergétique du tertiaire a besoin d'outils permettant de simplifier l'administration et la réalisation des projets, de réduire les coûts de transaction, de compresser les temps



d'exécution, de quantifier le risque de performance et d'estimer l'impact de chaque action », explique Pierre Trevet, CEO d'Helios Exchange. Cette plateforme logicielle dédiée au développement, à l'assurance et au financement de la rénovation énergétique des bâtiments propose justement aux acteurs de l'immobilier de gérer à distance et de manière totalement intégrée l'ensemble des maillons de la chaîne de rénovation

énergétique. Lauréate du challenge VINCI Energies lors de l'édition 2019 de VivaTech, Helios Exchange est capable d'analyser et de gérer les données relatives au diagnostic, à la scénarisation et au développement des projets de rénovation, à l'estimation du coût des travaux, au calcul du risque de performance, jusqu'à la mesure et la vérification normalisée des actions. « Un outil inédit d'aide à la décision », affirme Pierre Blanchet.

## Projeter la statistique sur le réel

À la différence d'autres outils de simulation thermique dynamique (STD), Helios Exchange repose sur une simulation stochastique. « Nous avons voulu créer une méthode agile qui permette de réduire l'incertitude à mesure qu'on avance », explique Pierre Trevet.

À partir d'une bibliothèque d'archétypes issus de données statistiques, l'outil déduit des



indicateurs moyens en fonction de caractères génériques (typologie, fonction, localisation du bâtiment, etc.). Cette première simulation est affinée par des données de fonctionnement fournies par l'exploitant et/ou détenues par son prestataire gestionnaire : température, apports internes; caractéristiques thermiques des murs, fenêtres, toitures; éclairage, système de refroidissement, de chauffage, de ventilation, etc. La singularité d'Helios consiste donc à être capable de « tordre » les données statistiques pour les rapporter au réel. C'est seulement sur cette base fiabilisée que la solution proposera une liste d'actions de performance énergétique (APE). Celles-ci pouvant aller de l'éclairage LED aux

**« La singularité d'Helios consiste donc à être capable de "tordre" les données statistiques pour les rapporter au réel. »**

rénovations les plus lourdes (vitrage, isolation totale du bâtiment), en passant par l'optimisation de la gestion technique du bâtiment (GTB) et des interventions sur le système de climatisation ou de chauffage.

A chaque action, Hélios associe une analyse économique et le gain de performance énergétique. L'algorithme pondérant la performance de chaque action à l'aune des autres options, dans une logique de performance globale. « Nos outils de simulation sont conçus pour créer un modèle calibré en quelques heures au lieu de plusieurs semaines. L'analyse et l'audit à distance vont permettre de réduire les coûts de transaction et le temps d'exécution par un facteur trois », argumente Pierre Trevet.



**Testée en 2012 puis validée en 2016 au sein de VINCI Energies, la dalle de béton ventilée GREENFLOOR® apporte une réelle innovation en matière de climatisation-ventilation-chauffage.**

Depuis fin 2018, les 2 000 m<sup>2</sup> de plafonds des bâtiments d'Actemium Mulhouse sont équipés de GREENFLOOR®, un nouveau système de climatisation-ventilation-chauffage (CVC). « Au début, les gens s'inquiétaient des performances de cette technique, notamment en matière de climatisation. La canicule de l'été 2019 a permis de réaliser un test grandeur nature : alors qu'il faisait 42 °C à l'extérieur, le bâtiment à l'intérieur affichait 23 °C.

## AGILITY FOCUS

ENERGY

INNOVATION

# GREENFLOOR® RÉINVENTE LES SYSTÈMES CVC

Certains ont demandé à dormir au bureau ! », raconte en souriant Guillaume Rabut, responsable d'activité GREENFLOOR® chez I.C. Entreprises, entreprise de VINCI Energies spécialisée en génie climatique, thermique industriel et sanitaire.

Développée par VINCI Energies, GREENFLOOR® est une dalle active ventilée qui exploite l'air hygiénique de ventilation. L'air utilisé comme fluide caloporteur transmet sa chaleur ou sa fraîcheur au béton qui agit comme un plafond rayonnant. « Contrairement aux ventilateurs soufflants, GREENFLOOR® offre un plus grand confort en évitant l'effet douche froide. La technologie rayonnante est également intéressante pour le chauffage avec une température ressentie plus élevée puisque toute la paroi du plafond chauffe », explique Guillaume Rabut.

Cette nouvelle technologie a de plus l'avantage d'être particulièrement compacte : les dalles en béton n'excèdent pas en effet 22 cm d'épaisseur, gaines comprises, contre 50 à 70 cm d'emprise avec faux plafond pour les installations CVC classiques. « On peut ainsi optimiser la hauteur sous plafond en

gagnant un étage à partir de R+7/8 », souligne Guillaume Rabut.

### Free cooling

Autre bénéfice : les économies d'énergie générées, de l'ordre de 10 % par rapport à un système CVC classique. « Le béton a une forte capacité calorifique : en envoyant de l'air frais dans la dalle pendant la nuit, cette dernière se refroidit et redistribue la fraîcheur en journée. C'est le principe du "free cooling" qui permet de moins climatiser un bâtiment », note le responsable de chez I.C. Entreprises.

Guillaume Rabut souligne également les économies de maintenance avec un seul filtre à changer tous les six mois sur la centrale de traitement de l'air et la baisse des sinistres : 95 % des problèmes en climatisation sont dus à l'eau (fuite, condensation...), or GREENFLOOR® fonctionne à l'air. Ce procédé, dont le coût au mètre carré est équivalent au ventilateur-convecteur, est très intéressant sur les moyens et gros projets, à l'exemple d'un des bâtiments de l'Archipel, futur siège de VINCI à Nanterre, aux portes de Paris, dont les 10 000 m<sup>2</sup> seront équipés de la technologie GREENFLOOR®.

# LE BÂTIMENT À L'ÉPREUVE DU BILAN CARBONE

**Pour s'inscrire dans la transition énergétique, le secteur du bâtiment doit réduire son empreinte carbone. Mais comment calcule-t-on le bilan carbone d'un bâtiment ?**

Confortablement installé dans votre bureau, vous êtes-vous déjà demandé si l'immeuble que vous occupez est correctement isolé, avec quels matériaux il a été construit, d'où ils ont été acheminés, sur quel type de sol, naturel ou agricole, il a été installé, quelle consommation d'énergie il nécessite ?

Autant de questions que désormais le secteur de la construction, l'un des principaux émetteurs de CO<sub>2</sub> (il génère par exemple à lui seul 25 % à 30 % de l'empreinte carbone en France), ne peut plus éluder. L'application à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2021 de la nouvelle réglementation environnementale RE2020 visant à diminuer l'impact carbone des bâtiments neufs et à poursuivre l'amélioration de leur performance énergétique va en effet sensiblement changer la donne.

« D'une réglementation jusqu'alors essentiellement cantonnée à la consommation d'énergie, nous allons passer à une réglementation

environnementale englobant aussi bien les équipements intégrés au bâtiment et l'impact du chantier proprement dit que la consommation d'eau et d'énergie de l'immeuble pendant une durée de vie théorique de cinquante ans », souligne Pierre Blanchet, responsable innovation Building solutions au sein de VINCI Energies.

Autrement dit, le périmètre pris en compte pour mesurer l'impact d'un bâtiment sur le réchauffement climatique couvrira désormais la totalité de son cycle de vie.

## Une mesure encore imparfaite

Le bilan carbone d'un bâtiment a pour unité de mesure le kg CO<sub>2</sub> eq, à savoir la quantité exprimée en kilo équivalent gaz carbonique des principaux gaz à effet de serre (méthane, protoxyde d'azote...), dont le CO<sub>2</sub> qui contribue à lui seul pour près de 40 % à l'effet de serre. « En tant qu'ensemblier, VINCI Energies doit donc s'intéresser à l'impact de ses fournisseurs », relève David Merienne, directeur Cegelec Tertiaire IDF. Or, contrairement aux autres matériaux de construction, les installations techniques (plomberie, climatisation, chauffage, ventilation, ascenseur...), qui sont au cœur de l'activité de



VINCI Energies, sont soumises à un système de forfait pour mesurer leur impact, trop peu de fabricants ayant en effet édité l'empreinte carbone de leurs produits.

Pourtant, les installations techniques représentent 30 % à 40 % de l'empreinte carbone d'un bâtiment et environ 3 % des émissions carbone totales en France. Sachant que l'objectif de l'Union européenne est d'atteindre la neutralité carbone à l'horizon 2050 (Going Climate Neutral in 2050), la question de l'impact environnemental d'un bâtiment devient urgente.

## Anticiper avec des outils ad hoc

« Dans le cadre de son engagement de performance globale, le Groupe VINCI a décidé de devancer la réglementation pour établir une mesure plus précise de l'impact des lots techniques.

De toute façon, à terme, leur contribution sera également mesurée, c'est le sens de l'histoire », estime David Merienne.

« Certes, des labels existent déjà comme BBKA ou E+C-, mais les maîtres d'œuvre qui s'intéressent de plus en plus à ces questions environnementales sont en demande d'outils de mesure efficaces afin d'affiner les résultats de l'empreinte carbone de leurs projets », ajoute-t-il.

Plusieurs outils de calcul ont été conçus en interne chez VINCI Energies ou sont sur le point d'être finalisés. « L'idée est de renseigner sur une application dédiée les facteurs d'émissions de tel produit ou de telle énergie selon des critères normalisés, et ce, afin d'évaluer les différentes solutions disponibles en fonction de leur bilan carbone, tout en tenant compte de leur renouvellement puisque le cycle de vie d'un bâtiment est calculé sur une durée de cinquante ans », détaille Pierre Blanchet.

Pour le responsable innovation Building solutions chez VINCI Energies, « après le coût, le délai et la qualité, l'environnement va donc s'imposer comme une nouvelle contrainte, incontournable ». Une contrainte qu'il convient d'anticiper au mieux.

# EN ALLEMAGNE, L'ÉCLAIRAGE INTELLIGENT PRÉPARE LA SMART CITY

**Testée à Lemgo, la solution de smart lighting WE-Light OPEN d'Omexom permet une alimentation électrique permanente de l'éclairage public en combinaison avec un pilotage fin de la lumière dans la ville. Et s'inscrit dans le cadre plus large des applications pour la smart city.**

Lorsqu'on parle de moderniser le système d'éclairage d'une ville, on évoque souvent, avant tout, l'installation de lampes à LED. Mais pour les collectivités locales les plus avisées, et désireuses de jouer pleinement leur carte numérique, l'intérêt des mâts d'éclairage qui quadrillent l'espace va bien au-delà des lampadaires, fussent-ils « intelligents » et économiques, munis de LED. Les mâts sont en effet des supports parfaits pour installer des capteurs de données variées et faire fonctionner des applications numériques utiles aux habitants comme aux gestionnaires de la ville. Forte de cette conviction, Lemgo, en Rhénanie-du-Nord-Westphalie, dans l'ouest de l'Allemagne, a mis sur pied un laboratoire de tests grandeur nature, avec l'Institut Fraunhofer IOSB, où des entreprises

expérimentent leurs solutions numériques visant à rendre l'éclairage public plus intelligent. Parmi celles-ci figure Omexom (VINCI Energies), qui a testé dans cette ville d'environ 40 000 habitants une solution baptisée WE-Light OPEN permettant de poser les bases de la smart city à partir du système d'éclairage. Avec le concours des services techniques de Lemgo, Omexom a installé sur des lampadaires des capteurs pour la gestion du stationnement et des passerelles vers d'autres applications. Pour Tobias Hugo, responsable d'affaires chez Omexom et spécialiste des solutions « smart city », le « rétrofit » réussi des anciens mâts d'éclairage rendus « intelligents » avec l'installation de WE-Light OPEN a permis de « jeter les bases d'une alimentation permanente des composants de la smart city à partir d'un lampadaire ».

## Applications smart city à travers l'éclairage public existant

La solution d'Omexom permet l'alimentation d'autres composants de la ville intelligente. Après son installation, le pilotage de l'éclairage

urbain peut être exploité de la même manière qu'auparavant ou adapté à des méthodes innovantes.

L'une des caractéristiques de WE-Light OPEN est que la solution peut être déployée indépendamment dans chaque sous-réseau de l'éclairage public existant. Cela permet une mise à niveau par étapes, l'exploitant pouvant sélectionner les zones à équiper en priorité. L'installation est très simple et le pilotage ne change pas, sans besoin de configurer un réseau parallèle supplémentaire pour contrôler l'éclairage. De plus, le dispositif déployé permet d'installer différents types d'éclairage dans le réseau déjà en place, détaille Tobias

Hugo : « des lampes à LED, mais aussi des têtes de luminaires capacitives et inductives ».

## Plusieurs villes allemandes intéressées

La solution mise au point par Omexom intéresse particulièrement les métropoles et les villes de taille moyenne qui doivent jongler entre le financement des projets et la prise en compte d'un réseau d'éclairage déjà existant. En Allemagne, plusieurs d'entre elles sont déjà sur les rangs, note le responsable d'affaires Omexom, comme Duisburg, Essen,

et Mönchengladbach en Rhénanie-du-Nord-Westphalie, et Ingolstadt en Bavière.

« Toutes les villes n'ont pas la même attente en matière de smart city, souligne Tobias Hugo. L'intérêt de la solution WE-Light OPEN est de pouvoir s'adapter aux différentes attentes. » L'approche proposée par Omexom est en effet progressive. Elle tient compte du besoin pour une collectivité de pouvoir intégrer différents types de capteurs, en plusieurs étapes et par rue. Dans un premier temps, Omexom installe les matériels et les composants permettant de disposer d'une tension continue sur les mâts d'éclairage.

*« Toutes les villes n'ont pas la même attente en matière de smart city. L'intérêt de la solution WE-Light OPEN est de pouvoir s'adapter aux différentes attentes. »*

Dans un deuxième temps, l'entreprise va procéder à la mise en réseau, au contrôle et au pilotage : maillage des mâts, contrôle de l'éclairage, contrôle à distance via un tableau de bord avec des interfaces ouvertes, préparation des capteurs et connexion wifi. Dans un troisième temps, une fois le projet de smart city évolutif défini avec les responsables de la collectivité, Omexom installe les capteurs et les applications correspondant aux différentes fonctionnalités : parking, trafic, météo, publicité et téléphones mobiles, wifi, bornes de recharge pour vélos électriques... « Par son pragmatisme et sa construction en étapes, WE-Light OPEN est un accélérateur de la ville intelligente », se félicite Tobias Hugo.



# LE PROPANE, CHAMPION DU FROID



**A la faveur d'une nouvelle réglementation européenne visant à limiter les émissions de gaz à effet de serre, un gaz naturel comme le propane revient au goût du jour comme fluide frigorigène.**

On l'avait un peu snobé, mais le propane pourrait tenir sa revanche. Il revient en effet sur le devant de la scène énergétique, notamment dans la production de froid. « Jusqu'ici, les machines utilisaient peu ce gaz. L'abondance de fluides frigorigènes chimiques l'avait éclipsé. Mais la nouvelle réglementation européenne F-Gaz, qui vise à réduire

l'utilisation des gaz à fort pouvoir à effet de serre à l'horizon 2030, rebat les cartes », explique Michel Lecarpentier, directeur du développement du réseau froid de VINCI Energies. Contrairement à ses concurrents artificiels, R404A et autres HFC, le propane est un gaz naturel qui n'est donc pas sujet à des contraintes réglementaires. « A l'heure actuelle, 75 % des installations réfrigérées fonctionnent au R404A qui est 3 900 fois plus polluant que le CO<sub>2</sub>. La consommation d'un seul kilo de R404A équivaut à un tour de la planète en voiture ! », lance Michel Lecarpentier. A l'inverse, le propane, par ailleurs facile à trouver et d'un coût très intéressant, offre un très bas PRP (potentiel de réchauffement planétaire, ou global). Et présente d'excellentes performances thermodynamiques. Il compte parmi les trois ou quatre fluides réfrigérants qui offrent les meilleurs rendements. Le propane a enfin un spectre d'utilisation très large allant de -40 °C à +80 °C pour faire du froid comme du chaud.

## Performance énergétique et démarche écoresponsable

Seul inconvénient, il est inflammable. « Mais les installations industrielles utilisent peu de quantité de charge,

20 à 50 kg en général, et des précautions élémentaires en maintenance diminuent considérablement les risques », estime Xavier Farrugia, chef d'entreprise de Thermo Réfrigération (VINCI Energies), qui a récemment installé une machine au propane pour le compte de la Ferme de la Motte, entreprise du Loir-et-Cher, dans le centre de la France, spécialisée dans la production et le conditionnement de condiments frais et de pommes de terre. « Le client a pu ainsi se passer de 400 kg de fluide R407F appelé à disparaître, tout en diminuant sa consommation électrique et en pouvant désormais afficher une démarche écoresponsable en adéquation avec son positionnement sur le marché de produits bio », se félicite Frédéric Sacher, responsable d'affaires chez Thermo Réfrigération.

Même son de cloche chez CEF Nord (également entreprise de VINCI Energies), qui a installé un groupe de production de froid au propane dans l'usine de production de salaison JC David à Boulogne-sur-Mer, dans le nord de la France. « L'entreprise a pu ainsi se passer de HFC et de R404A qu'elle utilisait jusqu'alors, pour se convertir au propane et au CO<sub>2</sub>, tout en bénéficiant d'un financement via le certificat d'économie d'énergie (CEE) », note David Facon, chef d'entreprise de CEF Nord.

# DORIAN TOURIN-LEBRET VEUT VOUS FAIRE JOUER POUR SAUVER LA TERRE

**Après avoir cofondé la start-up Smart Impulse, ce jeune ingénieur, serial entrepreneur, s'est lancé, avec l'escape game Gaïactica, dans une aventure de sensibilisation aux enjeux climatiques associant jeu, technologie et écologie.**

Entrepreneur, consultant, enseignant, conférencier, coach... A 31 ans, Dorian Tourin-Lebret a déjà eu plusieurs vies. « Je suis un multientrepreneur passionné », lance-t-il d'emblée. Mais pour lui, son vrai titre de gloire est d'être « capitaine du vaisseau Gaïactica ». Chez ce jeune ingénieur touche-à-tout, le monde de l'enfance et de la science-fiction n'est jamais très loin. Mais attention, pas de place pour l'amateurisme ou l'à-peu-près. Depuis septembre 2019, Gaïactica, un vaisseau spatial de 50 m<sup>2</sup>, est installé à Cap Sciences Bordeaux, au bord de la Garonne. Cet escape game, qui a déjà accueilli plus



de 3 000 personnes, propose aux visiteurs, au travers d'un jeu immersif, de prendre les bonnes décisions pour « sauver la Terre et l'Humanité du dérèglement climatique ». Une manière ludique de mesurer l'impact global de nos

activités quotidiennes. « Ce projet, que j'ai initié à l'été 2018 et qui a nécessité six mois de recherche scientifique et d'écriture du scénario et six autres mois pour la production, est à la convergence de trois de mes passions : la technologie,



les enjeux environnementaux et l'approche ludique », explique Dorian Tourin-Lebret.

### Fibre entrepreneuriale

Diplômé de l'École Centrale Paris en 2011, c'est au sein de cette prestigieuse institution qu'il développe très tôt son goût pour l'entrepreneuriat. Un mois à peine après avoir intégré l'école, il se lance avec deux autres étudiants dans un projet hors cursus.

« La rencontre avec un ingénieur d'Areva nous convainc que l'énergie est un secteur porteur. Après avoir étudié plusieurs options, nous décidons de travailler à un système permettant de mesurer l'ensemble de la consommation électrique d'un bâtiment à partir des informations recueillies par un compteur unique », raconte-t-il.

C'est ainsi que naît en 2011 Smart Impulse, qui propose un compteur électrique intelligent identifiant chaque point de consommation électrique et donc toute éventuelle anomalie (éclairage de nuit, ventilation de pièces vides...). Un outil idéal pour réaliser un diagnostic en temps réel et trouver des pistes d'économie d'énergie.

### Enseignant multicarte

L'aventure est belle et prometteuse, mais au bout de quelques années, Dorian Tourin-Lebret commence déjà à s'ennuyer...

« Nous arrivions à un moment charnière du développement de la société avec une trentaine de collaborateurs et des visées internationales, or toute la partie organisation et gestion m'intéressait moins ». Le voilà donc reprenant son indépendance en 2018.

Il se consacre alors à l'enseignement.

« En fait, dit-il, j'ai toujours enseigné, en prépa auprès des lycéens, à Centrale Paris pour les élèves

de prépa et chez Smart Impulse dans les écoles d'ingénieurs. C'est pour moi l'occasion de partager des connaissances, mais aussi des expériences. J'en ai profité pour me former à l'intelligence émotionnelle et relationnelle, ce qui permet de prendre du recul par rapport à ses émotions, notamment dans un contexte professionnel. »

Et cet adepte de méditation pleine conscience de confier en souriant : « D'apprenti patron, on devient un patron plus réactif, plus agile. On passe d'une peur à une envie. Finalement, c'est une approche d'ingénieur : comment nous fonctionnons en tant que personne. »

### Déclinaison BtoB

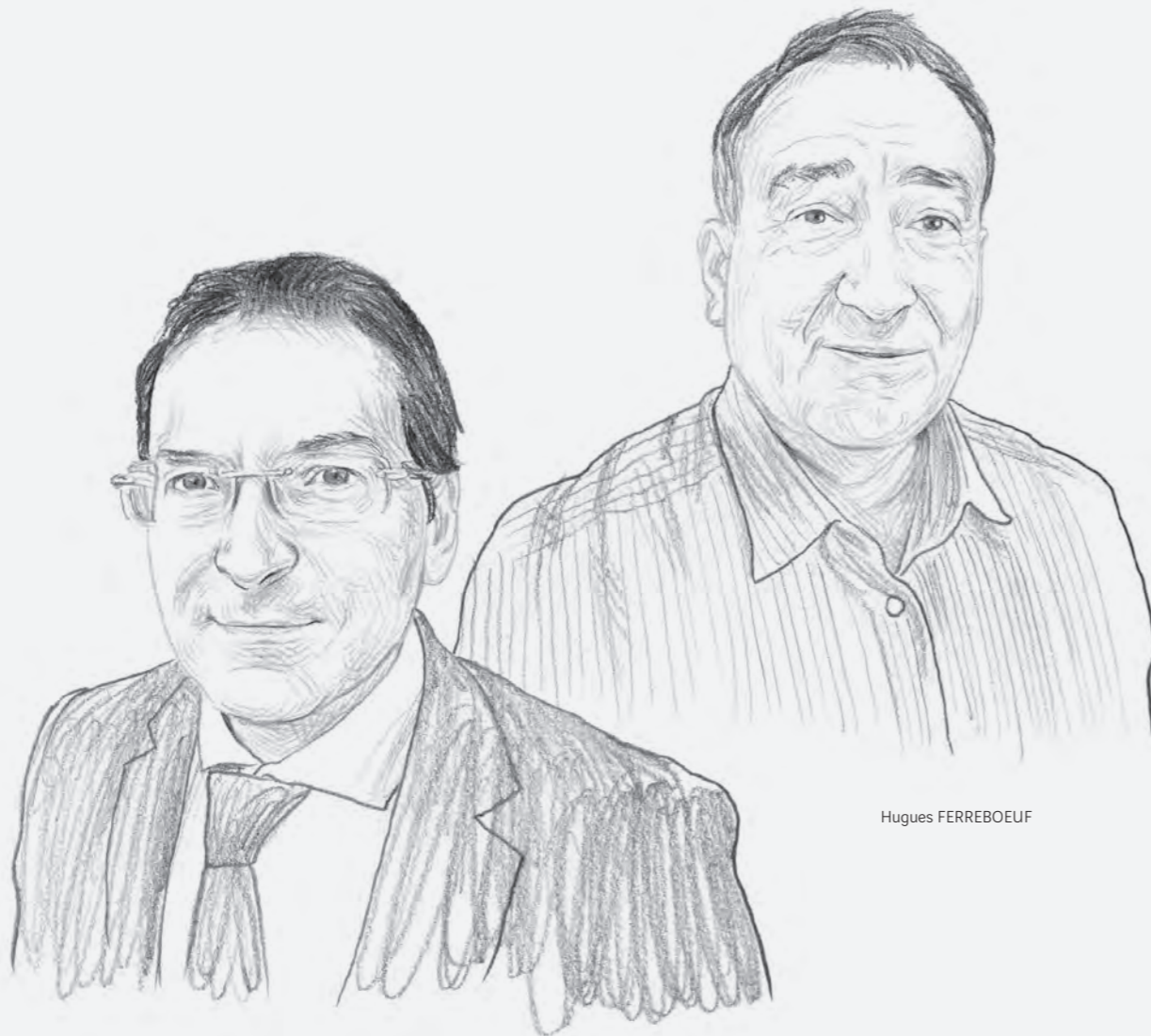
Mais l'enseignement ne peut seul combler ce jeune suractif. Des amis lui font découvrir la permaculture. Il s'y plonge, comme à son habitude sans demi-mesure, à gros renforts de lectures, stages et rencontres. Il crée un jeu de société *Superpermaculture*, qu'il autoédite en 2018 et vend à quelque 2 000 exemplaires. « Ensuite, j'ai essayé de développer un nouveau projet autour de l'agroécologie, mais au bout d'un an j'ai abandonné. Je n'ai pas trouvé d'idée apportant suffisamment de valeur. » Cap donc sur l'aventure Gaïactica.

Aujourd'hui, le projet, en partie financé par la région Nouvelle-Aquitaine, est en phase de déploiement.

Au-delà de l'expérience à Bordeaux où il s'est installé depuis trois ans (« je partage ma vie entre Paris et Bordeaux : un choix de vie », précise ce natif d'Antony en région parisienne), Dorian Tourin-Lebret compte implanter son escape game dans trois à quatre autres villes en France d'ici fin 2020.

La déclinaison du concept en entreprise est également en cours dans le cadre de formations et de politiques RSE.

# LE NUMÉRIQUE, PROBLÈME OU SOLUTION POUR LA PLANÈTE?



Dominique TESSARO

Hugues FERREBOEUF

Alors que l'impact environnemental du numérique augmente de façon significative, les entreprises doivent prendre leur part de responsabilité, miser sur un « Green IT » véritable et enclencher une démarche de sobriété numérique. Le point de vue croisé d'Hugues Ferreboeuf, directeur associé de Virtus Management, qui a notamment dirigé en 2018 le rapport Lean ICT : *Pour une sobriété numérique* du think tank The Shift Project, et Dominique Tessaro, directeur des systèmes d'information de VINCI Energies.

**La crise provoquée par la pandémie du Covid-19 est-elle susceptible de modifier la manière dont les entreprises ont jusqu'à présent abordé le sujet de la sobriété énergétique ?**

**Dominique Tessaro.** Je ne pense pas que cette crise va modifier les approches écologiques des entreprises qui sont inscrites dans le temps long. Nous parlons en effet d'actions sur dix, vingt ans. Il y aura sans doute un peu moins d'attention cette année sur cette thématique, mais les choses sont maintenant inscrites dans les stratégies.

**Dans son rapport publié en 2018, The Shift Project pointe les effets très négatifs de la transition numérique sur l'environnement. Y a-t-il lieu de s'alarmer ?**

**Hugues Ferreboeuf.** D'abord, le sujet sort enfin du flou. C'est d'ailleurs ce flou qui a poussé The Shift Project, il y a trois ans, à s'intéresser de près à la question. A l'époque, il était difficile de se faire un avis entre deux thèses opposées : pour les uns, les bénéfices de l'efficacité énergétique permettraient d'absorber les effets négatifs de la consommation

numérique sur l'environnement ; pour les autres, l'explosion des volumes, au regard de gains technologiques importants mais bornés, ne pouvait qu'augurer de sérieux problèmes. Nous avons donc lancé une série d'études, d'auditions et d'analyses, pour publier fin 2018 le rapport *Pour une sobriété numérique*, dont les résultats ont été corroborés depuis par d'autres analyses. Trois chiffres permettent de décrire la situation. Un, les émissions de gaz à effet de serre liées au numérique augmentent de 8 % par an. Deux, elles sont sans doute plus élevées de 50 % que celles générées par le trafic aérien. Trois, au moins 50 % de ces émissions sont directement imputables à la production des équipements. Au-delà des chiffres, il y a aujourd'hui consensus pour affirmer que non seulement l'impact environnemental du numérique augmente, mais que cette tendance n'est pas tenable si l'on veut avoir une chance de rester sous les 2 °C de réchauffement climatique avant la fin du siècle.

**D. T.** Dans cette tendance décrite par Hugues Ferreboeuf, et que je confirme en tant que DSI, sans doute faut-il insister sur ce que l'on appelle l'effet rebond : le développement des outils génère toujours plus d'usages et alimente toujours plus

la soif de consommation. Il y a dix ans, dans mes équipes informatiques, les collaborateurs avaient tous un ordinateur portable. Aujourd'hui, autour de leur ordinateur portable, ils ont un, deux, voire trois écrans. Et pour cause, les coûts de production ont fondu, un écran 22 pouces s'achète aujourd'hui 125 euros. L'iPhone n'a que 13 ans, mais 90 % des enfants qui entrent aujourd'hui au collège ont un smartphone. Bref, nous nous sommes créés des usages qui doivent tous nous interroger, citoyens, salariés, dirigeants d'entreprise, DSI. Sommes-nous dans la bonne trajectoire? Clairement, la réponse est « non ». Dès lors, que fait-on pour consommer mieux et entrer dans une dynamique de frugalité numérique?



**« Les entreprises doivent s'interroger sur ce qui génère ce "toujours plus", toujours plus de serveurs, toujours plus de terminaux. »**

Hugues FERREBOEUF

**Justement, pour ce qui est des entreprises, les démarches de Green IT sont-elles probantes?**

**H. F.** Le Green IT tel qu'il a été engagé il y a une quinzaine d'années par les entreprises répondait surtout à un souci d'optimisation des infrastructures. Depuis, le numérique est devenu tellement perversif, tellement présent partout, que cette approche, quoique toujours valable, ne suffit plus. Les entreprises doivent s'interroger sur ce qui génère ce « toujours plus », toujours plus de serveurs, toujours plus de terminaux.

**D. T.** Je conviens que dans un premier temps, le Green IT a d'abord été un moyen de négocier des prix plus bas et que le véritable sujet n'a pas réussi à prendre, finissant même par disparaître du radar des DSI et des appels d'offres numériques. Mais je constate qu'il réapparaît depuis 2018, avec un véritable point d'infléchissement en 2019. « Effet Greta Thunberg » peut-être?

**Cette prise de conscience est-elle générale à toutes les entreprises?**

**H. F.** Comme Dominique Tessaro, j'observe une nette prise de conscience depuis un an et demi. Le déclic est venu des médias, qui, sensibilisés par la crise climatique, ont fait un écho important aux études publiées sur le sujet, celle de The Shift Project suivant de peu le rapport *Réchauffement planétaire de 1,5 °C* du GIEC. Puis, les entreprises utilisatrices de numérique ont elles aussi amorcé un virage. Le récent lancement par le Cigref\* d'un groupe de travail sur la sobriété numérique est à cet égard très symptomatique. On constate aussi l'amorce d'une prise de conscience dans les administrations et chez les politiques. La loi relative à la lutte contre le gaspillage et à l'économie circulaire du 10 février 2020 va par exemple obliger les opérateurs télécoms à intégrer dans leur facture le volume de données consommées par utilisateur ainsi que l'équivalent en gaz à effet de serre (GES). Enfin, côté fournisseurs numériques, certains acteurs – pas tous – réalisent qu'ils font partie du problème et que les consommateurs pourraient bientôt les choisir sur la base de critères environnementaux.

**La France est-elle plutôt en pointe ou en retrait?**

**H. F.** La France se range plutôt dans le camp des pays d'Europe du Nord, où la prise de conscience est patente. En Europe du Sud, c'est beaucoup moins le cas; en Chine et aux Etats-Unis, ça ne l'est pas du tout. En fait, il existe des disparités énormes dans les modes de consommation numérique à l'échelle mondiale. Rappelons que la moitié de la planète n'a pas accès à Internet. Pour l'autre moitié, la consommation numérique est fortement concentrée entre les 330 millions d'Américains, les 445 millions d'Européens, les 125 millions de Japonais et une partie du 1,3 milliard de Chinois. A titre d'indication, dans les foyers américains, le nombre de terminaux numériques est de treize par personne (contre un à deux dans des pays comme l'Albanie). Une étude de l'ADEME a chiffré à trente-cinq le nombre d'équipements dans les foyers français.

**Dominique Tessaro, où en est-on chez VINCI Energies?**

**D. T.** Dans mes équipes, chez les plus jeunes collaborateurs notamment, l'attente est forte. Ils veulent agir, sont prêts à se former. Après un chapitre de cinq années très axé sur la sécurité informatique, avec notamment le « security by design », nous entrons pour les dix années à venir dans une séquence Green IT. Et, exactement comme ce fut le cas pour la sécurité, dont on parlait au début comme d'une préoccupation

très « techno », le Green IT a vocation à devenir un sujet de direction générale. Le PDG du Groupe VINCI, Xavier Huillard, a annoncé une réduction de 40 % des émissions de CO<sub>2</sub> à l'échelle du groupe d'ici dix ans. La sobriété numérique va donc concerner et mobiliser tous les collaborateurs pour la prochaine décennie. Chez VINCI Energies, nous allons mesurer, analyser, publier les chiffres et trouver des axes de progrès.



**« La sobriété numérique va donc concerner et mobiliser tous les collaborateurs pour la prochaine décennie. Chez VINCI Energies, nous allons mesurer, analyser, publier les chiffres et trouver des axes de progrès. »**

Dominique TESSARO

**Quelles actions pouvez-vous d'ores et déjà engager?**

**D. T.** L'action la plus immédiate consiste à réduire le nombre d'appareils par individu. Nous allons adresser un questionnaire à tous les collaborateurs pour évaluer leurs dispositions dans ce sens. Ensuite, en tant que DSI, je suis prêt demain à payer nos ordinateurs 2 000 euros par exemple plutôt que 1 300 euros aujourd'hui si l'on me garantit qu'ils auront une durée de vie de huit ans. Cela forcera les fabricants à revoir totalement leur chaîne de production pour privilégier la qualité sur le volume et forcer les éditeurs à renoncer à l'obsolescence programmée. Au passage, si l'on s'abstient de changer nos matériels tous les quatre matins, on s'épargnera des problèmes en termes de sécurité. Ce sera partout du gagnant-gagnant.

**H. F.** Il y a un imparable effet « loi du marché ». Quand la moitié du CAC 40 posera les mêmes conditions aux fournisseurs, ceux-ci n'auront pas d'autre choix que d'y répondre.

**La logique de sobriété est-elle compatible avec l'impératif d'efficacité?**

**H. F.** La sobriété n'est pas du tout antinomique avec l'efficacité, pas plus d'ailleurs qu'avec la sécurité. Au contraire! Je pense qu'on en est arrivé à un point où les usages deviennent contreproductifs en termes d'efficacité. Une étude a montré que le temps moyen d'attente d'un cadre sans interruption dans une entreprise n'est plus que de 90 secondes... Il faut en revenir à davantage de raison et de simplicité, être capable de s'imposer des limites dans nos usages. Les vidéos sur Netflix et YouTube représentent aujourd'hui 80 % du trafic Internet. Il ne s'agit pas de nier les bénéfices économiques du numérique, mais de faire des choix. Voulons-nous demain mettre de l'intelligence artificielle dans tous les usages de la vie quotidienne? C'est l'option prise par les Chinois. Souhaitons-nous engager l'Europe dans cette voie? Même question pour la 5G, dont la fonction première est de répondre à la saturation du réseau 4G dans les grandes villes d'ici deux ans. Aura-t-on besoin d'arroser l'intégralité du territoire national, jusque dans les zones les plus rurales?

**Les entreprises doivent-elles attendre une injonction politique ou la création d'un cadre réglementaire?**

**D. T.** Le politique doit jouer son rôle. Voilà dix ans que l'on parle de la taxation carbone : il est temps d'avancer, de passer aux actes. Il y a également une urgence autour de la question du recyclage des matériels que l'on envoie dans des décharges sauvages en Afrique où ils sont détruits par des enfants exposés à toutes les intoxications sans que personne ne s'en soucie. Sur un téléphone mobile à 1 000 euros, nous ne payons que quelques centimes d'écotaxe DEEE\*\*, passons-la à 100 euros par appareil électronique pour construire des usines de recyclage en France!

**H. F.** Les politiques commencent à s'impliquer, mais les mesures annoncées doivent être plus claires, plus tranchées et plus significatives. Ne nous faisons pas d'illusion, la sobriété numérique va priver chacun d'une part de son confort. Mais plus on attendra, plus ce sera difficile. Si on veut que ceux qui nous succèdent dans trente ans aient, eux, encore un minimum de confort, nous devons rapidement accepter de ne pas faire croître le nôtre indéfiniment.

\*Association, représentative des plus grandes entreprises et administrations publiques françaises, qui accompagne ses membres en organisant, animant et synthétisant leurs réflexions collectives sur les enjeux numériques.

\*\*Déchets d'équipements électriques et électroniques.

## URGENCE CLIMATIQUE : L'INDUSTRIE PEUT ÊTRE UNE PARTIE DE LA SOLUTION

La pandémie de Covid-19 a changé les priorités à l'échelle de la planète. La lutte contre le réchauffement climatique semble être passée au second plan et, avec elle, les ambitions de l'Union européenne qui s'est fixé pour objectif une diminution de 55 % de ses émissions de gaz à effet de serre (GES) d'ici 2030 et une neutralité carbone à l'horizon 2050. Pourtant, cette crise mondiale qui a contraint au confinement pendant plusieurs semaines près de la moitié de l'humanité a aussi démontré combien la question du transport notamment avait de fait un fort impact environnemental. Or en intégrant toutes ses externalités dont le transport, l'industrie fait partie des secteurs d'activité les plus contributifs à l'émission de GES. L'industrie a donc plus que jamais intérêt à accélérer de l'intérieur sa propre transformation. Il se trouve que la crise sanitaire a révélé l'importance de pistes nouvelles ou jusqu'ici minorées comme la relocalisation de la production, le télétravail et l'économie circulaire. Pour devenir une partie de la solution et non plus un problème, l'industrie dispose de trois leviers : la réduction de ses propres émissions, la conception de produits plus « verts » et l'évolution de ses modes de production.

**1. En matière d'émissions de gaz à effet de serre,** l'industrie peut optimiser son efficacité énergétique et recourir aux énergies renouvelables. Elle peut stocker et réutiliser le CO<sub>2</sub> qu'elle émet. Elle peut aussi rendre plus éco-

efficient son cycle de production (écoconception, process plus efficaces, matériaux à faible bilan carbone, solutions de production alternatives...). Cela passe par une valorisation de ses énergies fatales comme la réutilisation d'eau chaude dont le rejet peut perturber l'écosystème. Mais aussi par la réutilisation de composants, d'outillages et de briques technologiques lors de la reconstruction d'une nouvelle chaîne de production. Il est temps en effet de passer du recyclage à la réutilisation, qui offre un bien meilleur bilan carbone. Une démarche qui diminue les interdépendances entre pays, prévient les risques de rupture d'approvisionnement et in fine améliore la résilience des systèmes de production.

**2. Quant à la production de produits plus écopatibles,** les possibilités, tous secteurs confondus, ne manquent pas. De la production de matériaux de construction affichant de bien meilleures performances énergétiques à la conception de véhicules électriques dont certaines parties seront réutilisables en passant, comme dans l'aéronautique, par l'utilisation de matériaux plus légers pour réduire la consommation d'énergie ou par l'intégration d'électronique miniaturisée pour optimiser l'usage d'une machine ou d'un produit, les exemples sont légion.

**3. Reste enfin l'évolution des modes de production.** Dans ce domaine, deux principaux axes



s'offrent à l'industrie. Le premier consiste à développer des unités de production plus flexibles, plus autonomes et plus locales, au plus près des besoins. L'impact est immédiat en matière de bilan carbone sur le segment « transport » tant au niveau des personnels que des produits. L'automatisation et l'intelligence artificielle permettent aujourd'hui cette relocalisation. La pratique du télétravail, dont l'usage massif lors de la crise de Covid-19 a démontré l'efficacité, est aussi une opportunité pour l'industrie. Et ce, tant du point de

vue de sa nécessaire adaptation organisationnelle (l'automatisation et les systèmes intelligents de contrôle et de suivi peuvent l'y aider) que de sa contribution à l'amélioration du bilan carbone en diminuant le temps de transport du personnel. Le second axe vise à davantage connecter l'industrie à son écosystème en réalisant des externalités positives au-delà de sa seule production. Par exemple en exploitant du foncier industriel pour faire de la production agricole et favoriser ainsi les circuits courts,

une attente forte exprimée par la population lors de la crise sanitaire. Mais aussi en utilisant le CO<sub>2</sub> qu'elle émet pour produire des algues et de la spiruline pour la cosmétique et la pharmacie, ou encore les zones bitumées de ses sites pour produire de la chaleur comme le permet le procédé PowerRoad® développé par Eurovia. Faire en sorte que l'industrie ne soit plus seulement un problème mais une partie de la solution à la fois à la relocalisation et au changement climatique consiste donc d'abord à y réfléchir. On s'aperçoit alors très

vite que les pistes peuvent être plus nombreuses et plus simples que ce qu'on pouvait imaginer.



**Bruno Nicolas**  
Directeur de la marque Actemium



Transition énergétique,  
transformation numérique,  
retrouvez tous nos contenus sur  
**theagilityeffect.com**



## LE STOCKAGE EST AU CŒUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE



Le développement des énergies renouvelables, notamment éolienne et solaire, ouvre des perspectives prometteuses dans la lutte contre le réchauffement climatique. Mais le chemin qui mène à cette transition énergétique essentielle est encore semé d'embûches. La principale difficulté aujourd'hui consiste à gérer un équilibre difficile entre une production d'électricité plus variable et une demande fluctuante résultant de l'évolution du comportement des consommateurs avec l'essor des véhicules électriques et de l'utilisation des nouvelles technologies. Par définition, les énergies éolienne ou solaire dépendent en effet de la météo. Contrairement aux centrales à combustibles fossiles, elles ne peuvent pas être activées en réponse aux changements de consommation. Toutefois, le développement des réseaux intelligents peut aider à mieux gérer ces variables pour proposer une offre plus flexible et plus réactive à mesure que la production, la demande et le stockage d'énergie entrent en jeu.

### La technologie a beaucoup progressé

Composant majeur de ces réseaux intelligents : le stockage d'énergie. Cette technique peut être à la fois un moyen d'économiser un surplus d'énergie pour une utilisation ultérieure et une source d'énergie supplémentaire lorsque la demande dépasse la production. Ces dernières années, l'avancement des nouvelles technologies notamment liées aux batteries, à l'alimentation en air comprimé, à l'alimentation au gaz et aux volants d'inertie rend ces solutions de plus en plus viables. Omexom, marque de VINCI Energies dédiée à la transition énergétique, a joué un rôle déterminant dans le développement et la mise en œuvre de certaines de ces innovations, notamment les batteries lithium-ion. Aux Pays-Bas, par exemple, Omexom a réalisé le premier stockage de batteries en Europe pour le géant mondial de l'énergie AES. L'installation de stockage de batteries lithium-ion de 10 MW, à l'est de Vlissingen, constitue ainsi une réserve pour le gestionnaire de réseau de transport local TenneT, en maintenant une fréquence constante de 50 Hz.

### Le stockage, une promesse d'économies

Mais le stockage d'énergie n'est pas réservé aux seuls opérateurs de réseaux électriques. Les entreprises ont également tout intérêt à utiliser ces techniques de stockage qui peuvent leur permettre de réduire

considérablement leurs dépenses en électricité en utilisant par exemple leur réserve lors des périodes de tarification de pointe. Les particuliers également peuvent réaliser de substantielles économies. En stockant, par exemple, l'énergie des panneaux solaires sur leurs toits, ils peuvent ainsi économiser d'autant l'électricité qu'ils achètent sur le réseau.

Le mouvement vers une utilisation accrue des techniques de stockage d'énergie est en marche. D'autant plus qu'il répond à une attente forte au niveau écologique : les opérateurs de réseaux comme les entreprises peuvent ainsi affirmer leur engagement en matière de développement durable, et les particuliers réduire leurs émissions et leurs coûts énergétiques. On peut ainsi imaginer à court terme le déploiement par exemple de la technologie des batteries lithium-ion particulièrement adaptée au stockage d'énergie dans les usines, les bureaux, les maisons et les véhicules. Alors, le stockage de l'énergie deviendra un élément clé d'un réseau électrique intelligent, flexible et responsable, entièrement alimenté par des énergies renouvelables.



**Spencer THOMPSON**  
Business Development Director,  
Omexom UK & ROI

# VINCI ENERGIES, ACCÉLÉRATEUR DE LA TRANSFORMATION ÉNERGÉTIQUE ET NUMÉRIQUE

Connexion, performance, efficacité énergétique, datas : dans un monde en évolution permanente, VINCI Energies accélère le déploiement des nouvelles technologies, pour concrétiser deux mutations majeures : la transformation digitale et la transition énergétique.

Attentif à ses marchés et intégrateur de solutions sur mesure, VINCI Energies accompagne ses clients dans le déploiement de technologies utiles aux hommes et à la planète, de la conception à la réalisation, l'exploitation et la maintenance.

Ancrées dans les territoires, agiles et innovantes, les 1 800 entreprises de VINCI Energies rendent les bâtiments, les usines, les infrastructures d'énergie, de transport, de communication et les systèmes d'information chaque jour plus fiables, plus sûrs, plus efficaces et plus durables.

## Nous contacter

VINCI Energies  
280, rue du 8 mai 1945  
CS 50072  
F-78368 Montesson Cedex  
Tél. : +33 (0) 1 30 86 70 00  
Fax : +33 (0) 1 30 86 70 10  
www.vinci-energies.com



## THE **AGILITY** EFFECT

### Editeur

VINCI Energies SA  
280, rue du 8 mai 1945  
78360 Montesson  
France

### 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

June 21

### Date du dépôt légal

Avril 2017

### ISSN

2554-019X

P1 > Getty Images  
P4-5 > Puppets  
P6-7 > EyeEm  
P8-9 > Getty Images  
P11 > Getty Images  
P12-13 > Getty Images  
P14 > Getty Images  
P16 > Getty Images  
P19-20 > Raphaël Soret - VINCI Energies  
P21 > Luc Benevello  
P23 > Getty Images  
P24 > Reputation Squad  
P25 > DR  
P26-27 > Wind My Roof  
P28 > DR  
P29 > IZEN Stock  
P31 > Getty Images  
P32 > Getty Images  
P33 > Getty Images  
P34-35 > Getty Images  
P36-37 > Getty Images  
P38 > Getty Images  
P39-41 > Aurélie Miquel  
P42-45 > Peter James Field  
P46-47 > Getty Images / Franck Juery  
P48 > Getty Images  
P49 > Getty Images / DR

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

