

# THE **AGILITY** EFFECT

MAGAZINE

L'EAU, NOUVEAU  
DEFI POUR  
LE BÂTI TERTIAIRE

LA 5G PRIVEE  
GAGNE  
L'INDUSTRIE

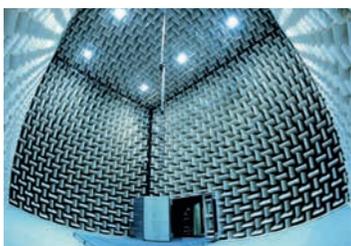
DES SOLUTIONS  
POUR LES  
DARK DATA



## CAP SUR LE NET ZERO POUR LE TRANSPORT MARITIME

**AGILITY PICTURE**

L'INNOVATION EN PENTE RAIDE  
4



L'INNOVATION BAISSÉ LE SON DANS LES BATIMENTS  
6

LA PREMIÈRE GIGAFABRIQUE FRANÇAISE MISE SUR UNE SÉCURITÉ XXL  
8

L'EAU, NOUVEAU DÉFI POUR LE BÂTI TERTIAIRE  
10

AVEC OHIZONE ET VHYNSEA, L'HYDROGÈNE RENOUELEBLE ACCÉLÈRE EN ESPAGNE  
12



A OSLO, UN FESTIVAL ROCK CARBURE AU SANS DIESEL  
14

COMMENT LE MÉTRO DE LYON AMÉLIORE SA PERFORMANCE OPÉRATIONNELLE  
16

**AGILITY FOCUS**

LA DÉCARBONATION DU TRANSPORT MARITIME  
19

LE TRANSPORT MARITIME MET LE CAP SUR LA NEUTRALITÉ CARBONE  
20

« RENDRE LE TRANSPORT FLUVIAL PLUS COMPÉTITIF QUE LA ROUTE »  
23



QUELLES SOLUTIONS POUR SORTIR DU FUEL FOSSILE ?  
24

« IL N'Y A PAS DE SOLUTION GLOBALE UNIQUE »  
26

LES PORTS SE BRANCHENT SUR L'OPS  
28

BARCELONE ÉLECTRIFIE L'ALIMENTATION DE SA GARE MARITIME  
30



L'ÉLECTRIQUE EN VEDETTE SUR LA SEINE  
32

LA 5G PRIVÉE GAGNE DU TERRAIN DANS LE MONDE INDUSTRIEL  
34

ACTEMIUM AU VOLANT CHEZ AUDI  
37

LE RÔLE DES PUIITS DE CARBONE DANS LA TRANSITION ENVIRONNEMENTALE  
38



DES PROCESS EXIGEANTS POUR LA THÉRAPIE GÉNÉRIQUE  
40

CONCILIER ÉCOLOGIE ET CONNECTIVITÉ  
41



QUELLES SOLUTIONS POUR LES DARK DATA ?  
42

AUX AÇORES, LA LUMIÈRE VIENT DE LA DATA  
44

**AGILITY PEOPLE**



BÂTISSEUR DE PROJETS D'ÉNERGIE RENOUELEBLE  
46



LES ALÉAS SONT SES AMIS  
48



CONCEPTEUR DE BÂTIMENTS 4.0  
50

**AGILITY EXPERT**

INDUSTRIE 5.0 : L'USAGE PRIME SUR LA TECHNOLOGIE  
54

AGILITY OPINIONS PAS DE SOUVERAINETÉ DANS LA SANTÉ SANS AUTOMATISATION DES PROCESS  
54

**AGILITY PICTURE**

LA TECH AU SERVICE DE LA PERF'  
56

AGILITY PROFILE  
58

La transition énergétique passera par la transformation des usages. Pour rendre possible et concrète cette transformation, il est nécessaire de repenser en profondeur les infrastructures, les bâtiments et les équipements que nous utilisons au quotidien. Moins visible par le grand public, le secteur industriel est pourtant en train de vivre une période de profond bouleversement, l'obligeant à mener une triple révolution.

D'abord celle de repenser les produits qu'il fabrique, de réinterroger leur utilité, leurs fonctionnalités et leurs usages. La seconde est de veiller à ce que leur composition intègre les enjeux d'environnement, de rareté des matériaux et de respect de la biodiversité. La dernière révolution est celle de la production, avec des modes de fabrication toujours plus sobres et vertueux.

Dans un monde qui ne s'arrête pas, où l'urgence climatique se confronte à la réalité économique et à la compétition ouverte, le facteur temps est crucial pour les grands acteurs de l'Industrie. Il faut transformer, mais il faut transformer vite et efficacement. C'est un défi passionnant dans lequel VINCI Energies a un rôle majeur à jouer, en apportant des solutions opérationnelles à l'ensemble de ses clients.

Dans ce numéro de The Agility Effect, vous découvrirez comment nos entreprises interviennent aux côtés de leurs clients pour accompagner ces transformations. Il s'agit parfois de transformer l'existant, mais souvent de le réinventer. Pour apporter des réponses pertinentes, les entreprises de VINCI Energies peuvent s'appuyer sur leur maîtrise technique, mais surtout sur leur connaissance des procédés et usages de leurs clients.

Vincent Bouffard

Directeur Général Adjoint VINCI Energies France et Président de la marque Actemium



## AGILITY PICTURE

# L'INNOVATION EN PENTE RAIDE

Le mont Pilate est une destination prisée des Alpes suisses. Un succès qui doit aussi aux trains permettant d'y accéder, les Pilatus-Bahnen à crémaillère qui circulent sur la voie ferrée la plus raide du monde (47% de déclivité) depuis 1886. Pour continuer de transporter plusieurs centaines de milliers de personnes par an en toute sécurité, la compagnie ferroviaire a rénové et modernisé son exploitation. Actemium, la marque industrie de VINCI Energies, y a participé avec l'intégration d'un système innovant d'assistance au chef de circulation des trains qui garantit la sûreté des voies, le non-dépassement de la vitesse maximale, le respect de la signalisation virtuelle et le déclenchement d'un système d'alerte en cas de collision. Fort de ces innovations, le train à crémaillère circule désormais toutes les 35 minutes (au lieu de 45 minutes).

# L'INNOVATION BAISSE LE SON DANS LES BATIMENTS

**Spécialisée dans l'insonorisation, l'entreprise allemande G+H Noise Control s'est dotée d'un laboratoire de pointe en matière de mesure acoustique. Un outil précieux pour des applications clients, mais aussi pour la recherche.**

Au sein du groupe allemand G+H (VINCI Energies), actif dans les domaines de l'isolation, de la protection incendie et de la planification technique de bâtiments, l'entreprise G+H Noise Control s'est spécialisée dans l'insonorisation. Depuis fin 2019, elle s'est dotée d'un laboratoire de pointe en matière de mesure acoustique : l'Acoustic Competence Center (ACC).

« Nous avons construit un laboratoire équipé de toutes les applications acoustiques standard possibles, offrant suffisamment de flexibilité et de possibilités pour couvrir également les sujets de R&D pour nos propres produits ainsi que ceux de nos clients », expose Andreas Zell, chef d'entreprise de G+H Noise Control.

L'équipement, installé dans la région de Mannheim où est basé G+H, est notamment composé d'une chambre anéchoïque et d'une chambre semi-anéchoïque.

La première, entièrement recouverte de dièdres phono-absorbants (murs, plafond, sol), est utilisée pour des tests effectués à une fréquence égale ou supérieure à 100 Hz. Conforme à la norme ISO 26101, cette pièce est équipée d'absorbants acoustiques ultramodernes pour des applications, conformément à la norme DIN EN ISO 3745, classe I.

La chambre semi-anéchoïque, quant à elle, dotée d'un plancher réfléchissant pouvant supporter de lourdes charges (jusqu'à 5 tonnes par mètre carré), est équipée d'un absorbeur plat spécial, servant à mesurer des fréquences égales ou supérieures à 30 Hz. « Selon les besoins, précise Andreas Zell, il est possible d'utiliser de façon combinée la chambre anéchoïque et la chambre semi-anéchoïque, mais aussi une chambre réverbérante adjacente. »

## Mesure de pointe

L'Acoustic Competence Center dispose en outre d'une conduite pour mesurer la perte d'insertion des atténuateurs acoustiques jusqu'à 10 m de long.

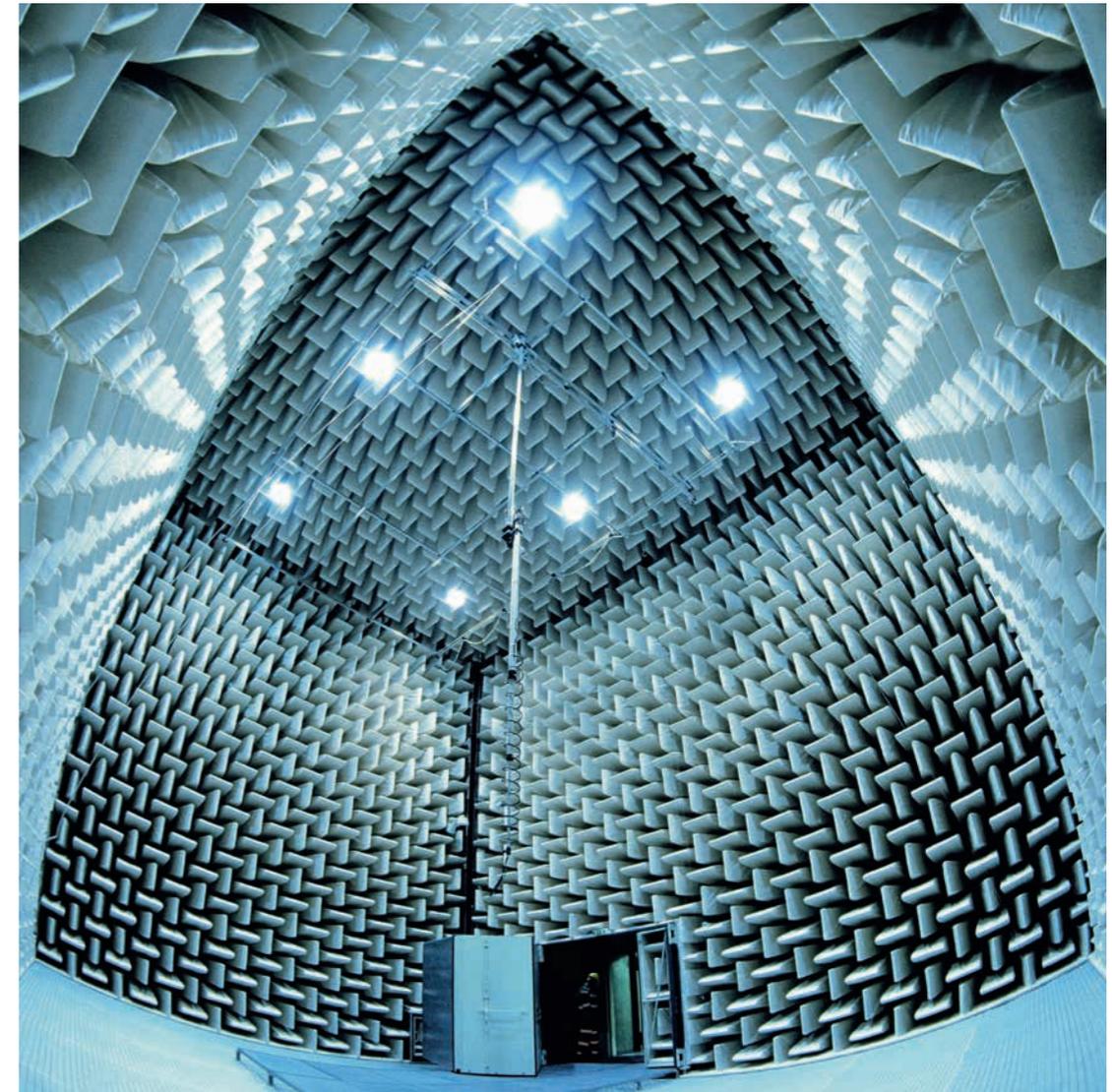
Les atténuateurs acoustiques sont des baffles métalliques de différentes épaisseurs, d'environ 100 mm à 500 mm, remplies de

matériau absorbant et recouvertes de tôles perforées. Il en existe différentes dimensions, « selon que l'on teste des applications standard de ventilation et de climatisation de 1 à 2 m de long, ou des alimentations en air industriel de 3 à 6 m de long, jusqu'aux applications de 10 m de long, comme les cheminées d'échappement des turbines à gaz à usage intensif », détaille Andreas Zell.

## Test, conseil et formation

Les applications possibles de l'ACC vont de la validation des matériaux de base à l'acoustique d'un bâtiment classique, jusqu'à la réalisation de tests adaptés aux besoins spécifiques des clients. L'installation permet ainsi de réaliser des mesures de puissance acoustique de tous types d'appareils ou des mesures de directivité de haut-parleurs ou microphones. G+H y développe par ailleurs une nouvelle génération d'absorbants.

« Dans le cas d'applications relatives au secteur du bâtiment tertiaire par exemple, le procédé consiste à installer, dans une ouverture entre deux chambres de réverbération, un objet-test comme une porte, une fenêtre, ou un aménagement complet de plafond ou de mur. Un signal stochastique est généré d'un côté et le niveau de la pression



acoustique est enregistré des deux côtés. La différence entre les deux signaux renseigne sur l'efficacité de l'objet-test étudié en termes d'isolation phonique. Le véritable savoir-faire réside dans la connaissance de la manière de combiner des couches de matériaux pour obtenir un équilibre parfait entre l'utilisation du matériau et l'isolation phonique », précise le chef d'entreprise.

Au-delà des prestations de mesures proprement dites, l'Acoustic Competence Center prodigue un

**« Un lieu privilégié pour le développement de jeunes talents et la formation de spécialistes. »**

service de conseil à ses clients en matière de solutions d'isolation acoustique. « Le grand nombre de tests et d'applications liés au domaine de l'acoustique et à des domaines connexes fait aussi de l'ACC, dont l'équipement est mis à jour chaque année, un lieu privilégié pour le développement de jeunes talents et la formation de spécialistes chez G+H Noise Control. Ainsi, tous les six mois, nous accueillons des étudiants qui mènent des recherches fondamentales en matière d'acoustique », souligne Andreas Zell.

# LA PREMIÈRE GIGAFACTORY FRANÇAISE MISE SUR UNE SÉCURITÉ XXL

**Le site construit dans le nord de la France par Automotive Cells Company pour fabriquer les batteries électriques des véhicules Stellantis et Mercedes-Benz s'est doté d'un système anti-incendie à la mesure de ses dimensions, avec le concours d'Uxello qui a dû relever plusieurs défis de taille.**

L'Union européenne a fixé à l'horizon 2035 la fin des ventes de véhicules thermiques au profit des véhicules électriques. Avec à la clé, un triple enjeu : la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'indépendance énergétique et l'amélioration de la qualité de l'air en milieu urbain.

Nouveau terrain de bataille des constructeurs automobiles, l'écomobilité est en train de redessiner les contours de leurs modèles industriels. Et la bascule vers l'électrique reste suspendue à la capacité des grandes firmes de produire des batteries en volumes suffisants pour répondre à la demande.

En France, avantagé à Automotive Cells Company (ACC), entité

pilotée par le triumvirat Stellantis – TotalEnergies – Mercedes-Benz, qui a inauguré en mai 2023 la première gigafactory française, entre Douvrin et Billy-Berclau, près de Lens (Pas-de-Calais).

L'entreprise vise une capacité de production initiale de 13 GWh. Les premières batteries lithium-ion haute performance sont sorties de l'usine début 2024 avec un objectif de 500 000 unités par an en 2030.

## 35 000 têtes de sprinkler

Pour sécuriser sa production, ACC s'est adjoint l'expertise d'Uxello Travaux Hauts-de-France, entreprise de VINCI Energies Building Solutions spécialisée dans le risque incendie. « La construction de cette méga-usine

était pour nous un pari à plus d'un titre, raconte Nicolas Blumel, chef d'entreprise. L'une des difficultés tenait à un calendrier ultra-compressé. Nous avons dû réaliser en quinze mois ce qui, dans un contexte ordinaire, se programme sur trois ans. »

Autre défi, l'ampleur du chantier. Dans une gigafactory, tout prend des dimensions XXL. La protection anti-incendie du site de Douvrin a nécessité l'installation de 35 000 têtes de sprinkler, 150 robinets armés, 41 postes de contrôle, le déploiement de 130 km de tuyauterie et la construction de deux réserves d'eau de 1 000 m<sup>3</sup> chacune.

En outre, Uxello a dû adapter le dispositif aux propriétés chimiques spécifiques de la production. Les batteries étant notamment composées d'électrolytes, minéraux

pouvant dégager au contact de l'eau de l'hydrogène et des acides, l'entreprise a opté pour un système de pulvérisation de mousse.

**« Le BIM et la modélisation 3D ont permis de fluidifier l'articulation entre les différents intervenants. »**

## Modélisation 3D

Pour relever ces défis, les dernières technologies ont été utilisées. « Le BIM et la modélisation 3D nous ont permis, dès le départ de

la conception du projet, de disposer d'une représentation rigoureusement conforme, concentrant toutes les informations techniques relatives aux différents lots. Ce qui, sur un site de 74 000 m<sup>2</sup>, dans un environnement très chargé et investi par de nombreux corps d'état, fluidifie l'articulation entre les différents intervenants », note Nicolas Blumel.

Si ACC a pris de l'avance dans la course à la production de batteries en France, deux autres gigafactories ont prévu d'ouvrir dans la même région. Le groupe sino-japonais Envision AESC compte fournir Renault Electricity à partir de début 2025 depuis la banlieue de Douai. Il devrait être suivi de quelques mois, à Dunkerque, par la start-up grenobloise Verkor. Fort de l'expertise mise en œuvre chez ACC, Uxello est prêt à protéger de nouvelles gigafactories !



# L'EAU, NOUVEAU DÉFI POUR LE BÂTI TERTIAIRE

**La raréfaction de la ressource hydrique plaide pour une diminution de l'empreinte eau des bâtiments. Ce qui nécessite des travaux parfois substantiels. Et appelle de l'expertise, comme celle de VINCI Energies Building Solutions qui a développé un calculateur permettant de déterminer le potentiel de récupération des eaux dites non conventionnelles (pluie et eaux grises).**

Dans un contexte d'augmentation de la fréquence et de l'intensité des événements météorologiques extrêmes, en particulier des épisodes de sécheresse et de stress hydrique, la maîtrise de la demande en eau devient une priorité politique. En France, par exemple, un plan d'action sur l'eau a pour la première fois été décrété par le gouvernement le 30 mars 2023. Son objectif : réduire de 10 % les prélèvements d'eau d'ici 2030. Un effort auquel toutes les filières économiques sont appelées à contribuer.

L'enjeu résonne avec une acuité particulière dans l'immobilier, un secteur gourmand en eau et pour lequel la question de l'empreinte hydrique renvoie à des impératifs à la fois

de responsabilité sociétale et de valorisation des actifs.

Enjointe par les pouvoirs publics à réduire dès 2024 la consommation d'eau, la filière dispose pour ce faire de deux grands leviers d'action :

la sobriété dans la consommation d'eau potable prélevée et la récupération des eaux dites « non conventionnelles », qui peuvent trouver des usages intérieurs et/ou extérieurs n'imposant pas les seuils de qualité de l'eau potable.

Eaux pluviales, eaux grises issues des lavabos et des douches, ou encore eaux de condensation produites par les équipements énergétiques : toutes ces ressources deviennent précieuses. On estime que le recours aux eaux non conventionnelles à l'échelle nationale pourrait faire économiser plusieurs millions de mètres cubes prélevés dans les nappes phréatiques et les courants chaque année.

## La France mauvaise élève

La France fait ici figure de très mauvaise élève, avec seulement 1 % des eaux usées récupérées, contre 8 % en Italie et 14 % en Espagne. « *Le bâtiment tertiaire ne fait pas mieux que les autres secteurs* », remarque Arnaud Morosoli, Energy Project Manager chez VINCI Energies Building

Solutions. Et d'ajouter : « *La prise en compte par les référentiels de certification de critères liés à la gestion de l'eau ne peut qu'encourager les acteurs de la filière à accélérer les démarches.* »

**« La prise en compte par les référentiels de certification de critères liés à la gestion de l'eau ne peut qu'encourager les acteurs de la filière à accélérer les démarches. »**

permettant de déterminer le potentiel des eaux récupérables sur site et le juste dimensionnement de la cuve de récupération, en croisant les données liées d'une part à la typologie et la surface de toiture du bâtiment, d'autre part aux phénomènes pluviométriques, enfin aux besoins associés au bâtiment : sanitaires, arrosage des espaces végétalisés, nettoyage d'installations comme les vitres ou les panneaux solaires.

« *A partir de ces données fournies par le propriétaire ou l'exploitant du bâtiment ou lors de la réalisation d'audits directement sur site et par des services météorologiques nationaux, nous nous appuyons sur une norme datant de 2018, la NF EN 16941-1, pour calculer le bon dimensionnement de la cuve de récupération des eaux de pluie* », explique Arnaud Morosoli.



Reste à convaincre les entreprises d'investir. Les dispositifs de récupération, de stockage et de réaffectation des eaux non conventionnelles appellent des travaux et des équipements substantiels, avec un temps de retour sur investissement pouvant être important, de l'ordre de plusieurs années. « *Il s'agit donc de faire des choix raisonnés et de recourir aux bonnes expertises et aides à la décision* », note Arnaud Morosoli.

## Outils experts

Pour garantir à la fois une bonne qualité des eaux de pluie valorisées et prendre en compte les critères de pertinence économique qui s'imposent, il est impératif d'accorder une attention toute particulière au dimensionnement des installations. Des outils experts existent, comme celui développé par VINCI Energies Building Solutions : un calculateur

## Intégration des données climatiques à horizon 2050

Selon le projet Explore 2070 conduit par les pouvoirs publics, les débits annuels moyens des cours d'eau en France pourraient, sur la base d'un scénario d'émissions de gaz à effet de serre médian, diminuer de 10 à 40 % à horizon 2046-2065 et la recharge des nappes phréatiques se trouver réduite de 10 à 25 %.

Aussi, VINCI Energies Building Solutions a souhaité parfaire la précision de son calcul en intégrant des données de projections climatiques issues de la base DRIAS, qui propose, région par région, des scénarios pluviométriques à horizon 2020-2050. Autre valeur ajoutée de l'outil : il permet à ses utilisateurs de prendre en compte les eaux grises ainsi que les eaux de condensats issues des installations de climatisation, qui, dans les bâtiments d'une certaine dimension, peuvent constituer une ressource non négligeable.

# AVEC OH!ZONE ET VHYNSEA, L'HYDROGÈNE RENOUVELABLE ACCÉLÈRE EN ESPAGNE

**En Espagne, VINCI Energies s'engage en faveur de l'hydrogène renouvelable avec la création d'une offre ad hoc portée notamment par deux projets phares, l'un dans le domaine des stations d'épuration, l'autre dans le secteur des ports maritimes.**

En mai 2022, VINCI Energies Espagne a lancé une offre dédiée à l'hydrogène renouvelable. En pointe sur ce vecteur énergétique, la société participe déjà au projet HyDeal Asturias – un contrat EPC piloté par VINCI Construction Grands Projets – et à plusieurs autres projets de production d'hydrogène renouvelable actuellement en phase d'études de faisabilité.

Avec Omexom Barcelona Renovables y Comunicaciones (société Inove Ingeniería), les équipes d'Actemium et d'Axians en Espagne, VINCI Energies compte bien participer encore plus activement à l'essor du marché espagnol de l'hydrogène, conformément aux ambitions du gouvernement espagnol. C'est dans ce contexte que l'entreprise conduit deux projets phares : Oh!Zone et VHyNSEA.

## Oh!Zone : répondre aux défis des stations d'épuration

Le premier est un procédé standardisé de production d'hydrogène et d'ozone renouvelables, répliquable et évolutif pour tous types d'installations de traitement d'eau. Les objectifs d'Oh!Zone consistent à obtenir une eau plus propre, promouvoir l'économie circulaire, réduire l'empreinte carbone et favoriser l'autonomie énergétique.

Alejandro García, directeur de l'Hydrogène et des Ports de VINCI Energies Espagne, explique ainsi : « VINCI Energies Espagne et la Société municipale des eaux de La Corogne (EMALCSA) planchent actuellement sur l'étude de faisabilité de ce projet, qui doit résoudre un double défi propre aux stations d'épuration : renforcer l'autonomie énergétique pour réduire leur facture d'électricité et offrir aux citoyens

*les garanties sanitaires les plus élevées en matière de traitement de l'eau. »*

Sur le plan sanitaire, en effet, la séparation de l'hydrogène et de l'oxygène par électrolyse doit permettre de transformer l'oxygène en ozone et de l'incorporer dans les procédés de désinfection de l'eau.

Ce projet, dont le budget avoisine les 8,7 millions d'euros, doit être mené au sein de la station de traitement d'eau potable d'A Telva, qui alimente plus de 385 000 personnes dans la province de La Corogne, à la pointe nord-ouest de l'Espagne, où l'usine de production d'hydrogène et d'oxygène sera installée. « Sur plus de 3 800 installations de traitement de l'eau dans le pays, il existe au moins une centaine d'opportunités pour le développement et la numérisation de projets de génération d'hydrogène et oxygène renouvelables », ajoute Alejandro García.



## VHyNSEA : apporter de la valeur à l'écosystème des ports maritimes

Le projet VHyNSEA consiste, quant à lui, à développer une infrastructure de production, de stockage et d'approvisionnement à petite échelle d'hydrogène sous forme liquide (LH2) pour des navires qui utilisent actuellement le gaz naturel liquéfié (GNL) comme carburant.

La possibilité de production sur place, à proximité des points d'approvisionnement, confère au LH2 un avantage sur les combustibles fossiles qui sont transportés sur de longues distances, avec un impact élevé en matière d'émissions de CO<sub>2</sub>. Comme l'explique Alejandro García : « Une infrastructure LH2 complémentaire peut ajouter de la valeur à l'écosystème d'un port maritime et fournir des carburants alternatifs à faible émission de carbone aux clients actuels. »

Doté d'un budget de plus de 7,4 millions d'euros, le projet VHyNSEA,

tout comme Oh!Zone, combine et s'appuie sur les différentes expertises et capacités de VINCI Energies, à savoir celles d'Omexom pour la conception

des systèmes énergétiques, celles d'Actemium pour l'intégration des procédés, et celles d'Axians pour l'application des solutions informatiques.

## Les ambitions de Madrid

Le gouvernement espagnol souhaite doter le pays de 4 GW d'électrolyseurs d'ici 2030. Combiné à l'objectif du Portugal de 2 à 2,5 GW, la péninsule ibérique devrait assurer ainsi environ 10 % de la capacité d'électrolyse (65 GW) visée par l'Union européenne dans le cadre du plan REPowerEU 2030.

Dans son document de stratégie *Hydrogen Roadmap: A Commitment to Renewable Hydrogen* publié en octobre 2020, le gouvernement espagnol souhaite que l'hydrogène vert représente 25 % de la consommation d'hydrogène industriel du pays d'ici 2030.

Au-delà de l'industrie, l'Espagne souhaite aussi introduire progressivement l'hydrogène dans des secteurs qui ne l'ont jamais utilisé auparavant, comme les transports, avec notamment la création d'un réseau d'au moins 100 à 150 stations-service publiques à hydrogène, facilement accessibles et situées à 250 km au plus les unes des autres.

Autre objectif : intégrer des équipements de gestion de l'énergie à pile à combustible et des points d'approvisionnement en hydrogène dans les cinq ports et aéroports les plus fréquentés d'Espagne. Soit un investissement total de 8,9 milliards d'euros.

# A OSLO, UN FESTIVAL ROCK CARBURE AU SANS DIESEL

**Pour le plus grand festival de rock en Norvège, Tons of Rock, Omexom a remis les générateurs Diesel en jouant la carte du réseau électrique local. Plus d'agilité pour moins d'empreinte carbone. Sans rien céder au plaisir de la musique.**

Tons of Rock (ToR) est le plus grand rassemblement de fans de rock et de heavy metal de Norvège. Qu'on en juge : le festival reçoit 80 000 visiteurs sur trois jours dans le parc public de la capitale Oslo (711 000 habitants) qui l'accueille. Trois jours de musique et tous les à-côtés d'un grand rassemblement populaire : ToR consomme beaucoup d'énergie électrique. Or l'énergie disponible dans ce vaste espace vert situé au sud-est de la ville est limitée.

Au cours des éditions précédentes, Omexom Norvège avait utilisé des générateurs mobiles pour alimenter les zones de spectacle et de camping.

Pour l'édition 2023 qui s'est tenue du 22 au 24 juin, Omexom Norvège a joué la carte de l'innovation et de la protection de l'environnement. « Nous avons proposé une nouvelle solution qui a remplacé les générateurs



*Diesel par un réseau haute tension privé utilisant une connexion raccordée à un réseau local de distribution. Ce système a nécessité la mise en place d'un compteur, de plusieurs centaines*

*de mètres de câbles haute tension et de quatre postes de transformation mobiles», explique Ove Lende, responsable d'unité chez Omexom Norway Critical Power.*

## Equipements temporaires réutilisables

Au total, ToR 2023 a pu ainsi utiliser 1,5 MW du réseau haute tension auquel s'est ajouté 1,25 MW généré par deux connexions basse tension. La mise en œuvre de cette solution a nécessité pour seul équipement fixe un compteur haute tension et le point de commutation. « Le reste est installé et retiré chaque année, il s'agit des quatre postes de transformation, des milliers de mètres de câbles haute tension, des poteaux de support et des bases en béton », précise Ove Lende.

*environnemental sur un site présentant par ailleurs des intérêts historiques a joué en notre faveur. Les autorités d'Oslo ont vite compris l'intérêt de notre proposition, notamment pour respecter les réglementations en vigueur. Le client a joué un rôle déterminant dans la conduite de ce changement. »*

## Moins de CO<sub>2</sub> et facture allégée

La solution d'Omexom a apporté de réels bénéfices aux organisateurs du festival, avance Benjamin Arthur Johnson. « Au-delà de la réduction des émissions de dioxyde de carbone en remplaçant le diesel par de

détaille le responsable Innovation & Environnement chez VINCI Energies Nordic Infra & Industry. Une fois les coûts énergétiques pris en compte, l'effet global a été presque neutre pour le client malgré la journée de festival supplémentaire. »

*« Cette solution peut être adaptée à d'autres événements, dès lors qu'il y a à proximité de l'électricité disponible via le réseau local. »*

Pour Omexom Norvège aussi, l'initiative a manifestement porté ses fruits. L'entreprise a décroché un contrat de trois ans pour alimenter le festival en électricité, assorti de deux années renouvelables. « Nous constatons en outre que notre part de marché augmente avec l'arrivée de nouveaux clients qui viennent chercher chez nous des solutions innovantes », souligne Benjamin Arthur Johnson, précisant que « cette solution, appliquée spécifiquement pour ce client et ce site, peut être adaptée à d'autres événements, dès lors qu'il y a à proximité de l'électricité disponible via le réseau local. »

Pour lui, « le plus grand défi a été de convaincre le client et les autorités locales d'adopter une nouvelle solution alors que le précédent dispositif fonctionnait parfaitement. Mais l'enjeu

*l'électricité provenant du réseau, notre nouveau dispositif a réduit les frais de fonctionnement de la manifestation, lui permettant ainsi de s'agrandir et d'ajouter une journée supplémentaire,*

# COMMENT LE MÉTRO DE LYON AMÉLIORE SA PERFORMANCE OPÉRATIONNELLE

**Un nouveau poste de commande centralisé vise à unifier toutes les applications et les interfaces de régulation du réseau. Enfrasy, une entreprise de VINCI Energies, est au cœur de cet ambitieux chantier lancé par l'autorité organisatrice SYTRAL Mobilités.**

Avec ses 4 lignes, ses 34 km de voies et ses 42 stations, le métro de Lyon est le deuxième réseau métropolitain de France après celui de Paris. Depuis sa mise en service en 1978, son fonctionnement opérationnel (régulation du flux des rames, sécurité des voyageurs,

surveillance des équipements) est géré par un poste de commande centralisé (PCC) installé dans les sous-sols de La Part-Dieu. Une salle tout en longueur, partagée entre un alignement de postes informatiques et un immense écran mural.

En trente-cinq ans, cette cellule névralgique a vécu plusieurs phases de modernisation, notamment pour accueillir la ligne D, tout automatique, et plus récemment pour absorber l'extension et l'automatisation de la ligne B.



Aujourd'hui, c'est un projet de transformation beaucoup plus radical qui attend le PCC lyonnais. L'agrégation, voire la superposition, au fil des années, d'outils et de systèmes informatiques a complexifié le travail des opérateurs.

La plupart des applications ayant été développées pour gérer une fonction opérationnelle spécifique (gestion du trafic, information voyageurs, vidéosurveillance, communication avec les conducteurs et les agents sur le terrain, gestion des systèmes d'énergie), les opérateurs du PCC sont fréquemment contraints, pour mener à bien leurs différentes activités, de passer d'un outil à l'autre.

L'hétérogénéité des interfaces graphiques et la répétition des saisies ont pour effet une déperdition de la productivité, une fatigue inutile et un risque accru d'erreurs. En outre, la multiplication des systèmes rend toute évolution plus complexe et plus coûteuse.

## Deux marchés et un déménagement

C'est pourquoi, fin 2022, SYTRAL Mobilités, l'autorité organisatrice des mobilités des territoires lyonnais (de la Métropole de Lyon et du département du Rhône), a lancé une opération « PCC Réseau

Métro » avec une double visée : déménager le PCC pour l'installer à Vaulx-en-Velin dans une salle fonctionnelle et bénéficiant de la lumière du jour ; moderniser toutes les interfaces homme-machine (IHM).

Ce projet comprend deux marchés principaux de développement informatique, confiés tous deux à un groupement Capgemini/Enfrasy, une entreprise de VINCI Energies.

« Le premier marché porte sur la centralisation au sein d'une même application des diverses IHM. Le deuxième consiste à bâtir un référentiel et un socle d'échanges de données communs à tous les systèmes », précise Charles Delucenay, chef d'entreprise Enfrasy.

Une solution d'hypervision uniforme de l'exploitation de l'ensemble des lignes de métro présente plusieurs avantages : optimisation de l'ergonomie du poste de travail ; amélioration de la pertinence des informations présentées et donc de la réactivité en exploitation nominale comme en situation incidentelle ; plus grande souplesse dans la répartition des opérateurs en fonction des besoins et des contraintes d'exploitation ; modernisation de certains systèmes devenus obsolètes ; meilleure interopérabilité en standardisant les protocoles de communication avec l'ensemble des sous-systèmes, ce qui permet

d'offrir une meilleure maintenabilité et une évolutivité à moindre coût.

## Design en co-conception

Chaque jour, quelque 700 000 déplacements s'effectuent via le métro de Lyon. Pour l'autorité organisatrice, la modernisation du PCC répond à des impératifs de qualité et de sécurité de service. Mais la réussite d'un projet de transformation de cette ampleur tient à la capacité des utilisateurs à accepter le nouveau système et à se l'approprier. Le design du nouveau système joue ici un rôle clé.

« Nous nous sommes adjoint l'expertise de Use.Design, une agence parisienne d'UI et UX design, pour définir une charte graphique et élaborer les IHM en co-conception avec les opérateurs du PCC, à la faveur d'ateliers en mode itératif. Cette séquence aura duré quasiment douze mois », raconte Thomas Vesque, responsable d'affaires chez Enfrasy.

L'entreprise de VINCI Energies intervient sur l'ensemble du cycle, depuis la phase de conception jusqu'au maintien en condition opérationnelle (MCO) du système, en passant par les développements, l'intégration, et la mise en service.

Quant à la validation des développements informatiques, elle doit, principe de continuité de service oblige, s'opérer de manière étalonnée. Les tests s'effectuent la nuit, entre 1 heure et 4 heures. Une fenêtre de tir dont l'étroitesse oblige Enfrasy à programmer en amont des essais au sein de ses propres locaux.

L'opération « PCC Réseau Métro » est dotée d'une enveloppe globale de 89 millions d'euros, avec une finalisation prévue en 2027 pour la création du nouveau PC à Vaulx-en-Velin, et en 2030 pour la transformation de l'actuel PC de La Part-Dieu en PC de secours.

# #SOLIDARITYEFFECT

Pour découvrir les actions solidaires menées par VINCI Energies et ses collaborateurs, rendez-vous sur le compte Instagram vinci\_energies.



Pour vous abonner, c'est ici



AGILITY FOCUS



## LA DÉCARBONATION DU TRANSPORT MARITIME

Avec une empreinte carbone représentant 3 % des émissions de gaz à effet de serre dans le monde, le transport maritime pollue autant que le transport aérien ou qu'un pays comme l'Allemagne. Pour autant, le fret – qui est assuré à 80 % par voie maritime – reste le plus performant des systèmes de transport. La décarbonation des navires est donc cruciale. L'ONU, l'Europe, les Etats et les acteurs du secteur (armateurs, chargeurs, ports...) se mobilisent pour accélérer la transition environnementale du transport maritime.

L'adaptation débute à peine. Les défis sont à la fois techniques et financiers. Portées par le développement du digital, les solutions visent aussi bien l'efficacité énergétique que la sobriété et le bas-carbone. Sur le plan technologique, les initiatives sont nombreuses pour sortir du fuel lourd et pour développer l'électrification des installations portuaires. La décarbonation du transport maritime n'a pas encore atteint sa vitesse de croisière, mais le cap est fixé et l'élan est donné.

**SOMMAIRE.** Le transport maritime met **le cap sur la neutralité carbone**, p. 20...  
« Rendre le transport fluvial **plus compétitif que la route** », p. 23...  
Quelles solutions pour **sortir du fuel fossile ?**, p. 24... « **Il n'y a pas de solution globale unique** », p. 26...  
Les ports se branchent sur **l'OPS**, p. 28... **Barcelone électrifie l'alimentation** de sa gare maritime, p. 30...  
L'électrique **en vedette sur la Seine**, p. 32.

# LE TRANSPORT MARITIME MET LE CAP SUR LA NEUTRALITÉ CARBONE

**Le transport maritime pollue autant que le transport aérien ou qu'un pays comme l'Allemagne. L'urgence climatique conduit l'ensemble des acteurs de ce secteur clé pour l'économie mondiale à accélérer la mise en œuvre de navires moins émetteurs.**

D'ici 2050, l'Organisation maritime internationale (OMI) table sur un possible doublement des flux de transport sur les mers. Une perspective qui, sur le plan de la lutte contre le réchauffement climatique, n'a rien de réjouissant.

Le transport maritime mondial est en effet déjà l'un des grands pollueurs, représentant à lui seul 3% des émissions de gaz à effet de serre, soit l'équivalent du transport aérien ou d'un pays comme l'Allemagne. Le secteur consomme 400 millions de tonnes de fuel par an, dont 250 millions pour le fret, qui représente 80% du transport de marchandises au niveau mondial.

Il est cependant important de noter que le transport maritime est, de loin, le mode de transport le plus propre par tonne de marchandise déplacée sur un kilomètre.

L'urgence climatique a conduit les législateurs à favoriser l'utilisation de navires moins émetteurs. En juillet 2023, l'Union européenne s'est ainsi dotée du nouveau règlement « FuelEU Maritime ». Les grands navires de marchandises ou de passagers seront ainsi alignés, à compter de janvier 2025, sur la trajectoire du paquet législatif plus large « Ajustement à l'objectif 55 » de la Commission.

Ce texte présenté mi-2021 assigne une réduction des émissions de l'Europe d'au moins 55% d'ici 2030, par rapport aux niveaux de 1990, pour atteindre la neutralité carbone à horizon 2050.

A cette législation s'ajoute, pour tous les navires de commerce ou de transport de passagers de plus de 5 000 tonnes de jauge brute, un nouveau cadre à respecter depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2024 : le système européen

de quotas d'émissions de CO<sub>2</sub>. Les marchandises entrant en Europe sont désormais tarifées en fonction des émissions de l'armateur et des surcharges seront facturées à ce titre aux clients.

La politique de décarbonation du transport maritime ne concerne pas uniquement l'Europe. Le 7 juillet 2023, les 175 Etats membres de l'OMI ont adopté la « Stratégie de l'OMI de 2023 » concernant la réduction des émissions de gaz à effet de serre provenant des navires, avec des objectifs renforcés pour lutter contre les émissions nocives.

Cette stratégie comprend une ambition commune renforcée de parvenir à réduire à zéro les émissions nettes de gaz à effet de serre provenant des transports maritimes internationaux vers 2050, un engagement à garantir

l'adoption de combustibles de substitution à émissions de gaz à effet de serre nulles ou quasi nulles d'ici 2030, ainsi que des points de contrôle indicatifs pour 2030 et 2040.

## Investissements lourds

Les Etats ne sont toutefois pas les seuls à se mobiliser. Encouragés par les grands chargeurs qui veulent des navires « zéro carbone », cinq armateurs (CMA CGM, MSC, Hapag-Lloyd, HMM et A.P. Moller-Maersk) se sont engagés en décembre 2023 sur une décarbonation totale du transport maritime en 2050.

Cette charte, baptisée « Engagements des acteurs publics et privés pour la décarbonation du transport maritime », également signée par la France, le Danemark et la Corée du Sud, est une première. L'initiative a été présentée fin 2023 à la COP28 de Dubaï.

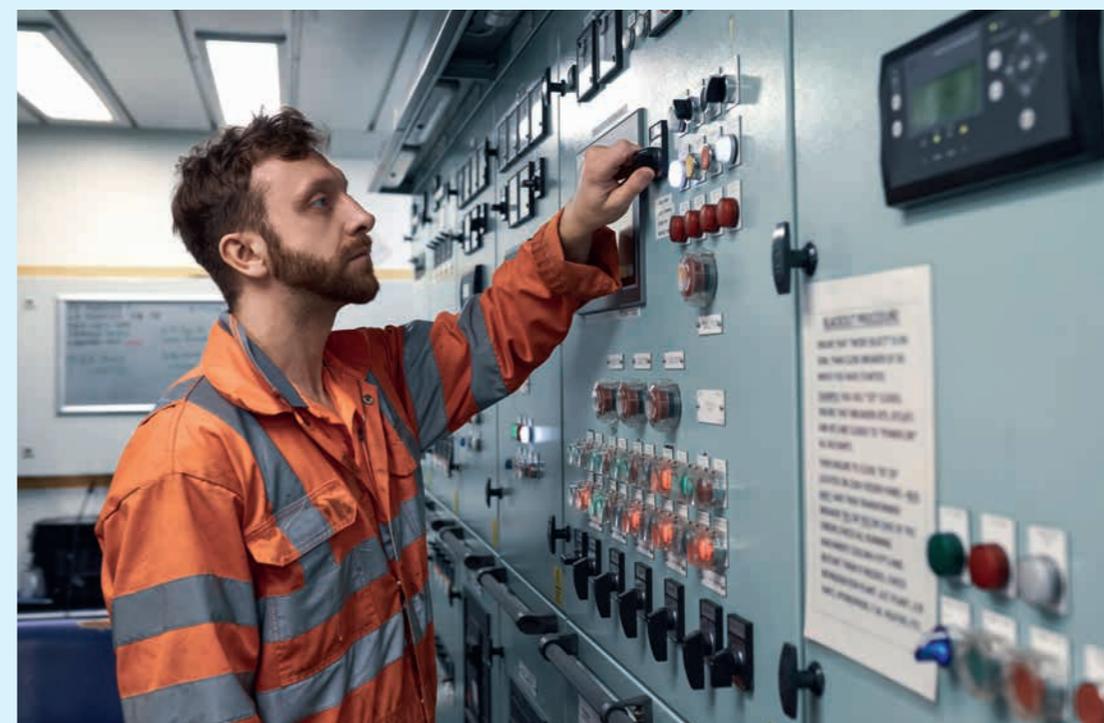
Cet engagement s'accompagne d'une « deuxième ambition » : fixer une date irrévocable au-delà de laquelle tous les nouveaux navires construits devront être propulsés par des carburants de transition. Au-delà du gaz naturel liquéfié (GNL), qui n'est pas un carburant « vert », l'initiative veut promouvoir le biométhane et l'e-méthanol, en attendant l'hydrogène ou l'ammoniaque. Les capitaux nécessaires à la décarbonation des navires oscilleront entre 8 et 28 milliards de dollars (entre 7 et 26 milliards d'euros) supplémentaires par an jusqu'en 2050, selon un chiffreage des Nations unies. Il faudra y ajouter de 28 à 90 milliards de dollars annuels pour les infrastructures portuaires et énergétiques.

Les intentions clairement affichées, reste aux grandes compagnies de transport maritime à s'adapter. Les défis sont énormes, à la fois techniques et financiers. De quoi reconfigurer un marché où les

acteurs sont déjà très concentrés. Mais la pression des chargeurs pourrait accélérer le mouvement. Des entreprises comme Amazon, IKEA, Inditex, Michelin, Patagonia et Unilever se sont réunies en 2021 au sein d'un nouveau réseau, baptisé « coZEV » (Cargo Owners for Zero Emission Vessels), en partenariat avec l'ONG The Aspen Institute, pour transférer tout leur fret sur des navires zéro carbone en 2040.

## Les ports aussi dans la course

La trajectoire de décarbonation du transport maritime ne concerne pas les seuls armateurs et chargeurs. L'électrification des ports jouera également un rôle important dans la transition énergétique du secteur, notamment pour les navires de passagers qui passent plus de temps à quai. Les solutions globales dites OPS (Onshore Power Supply), dont Actemium, la marque





sur la Seine, l'électrification des Vedettes de Paris. Dans le contexte de la transition écologique, l'enjeu est de taille dans un pays comme la France, riche du plus grand réseau de voies navigables d'Europe.

### Trois solutions et quelques limites

Que ce soit sur les mers ou sur les fleuves, les solutions pour sortir du fuel lourd sont de trois ordres, selon Bruno Nicolas.

« La voie la plus simple est celle de l'amélioration opérationnelle (optimisation des itinéraires et de la gestion de l'énergie à bord grâce au digital, réduction de la vitesse...), explique le directeur d'Actemium. La seconde solution est technique via l'amélioration de la conception des navires (hydrodynamique, modernisation des moteurs, assistance vélique...). Et il y a enfin le recours aux carburants alternatifs (GNL, biocarburants, e-carburants comme l'hydrogène, l'e-méthane, l'e-méthanol et l'ammoniaque), indispensables pour décarboner le transport maritime. » Il subsiste cependant encore des incertitudes, voire des limites, sur les différents vecteurs énergétiques alternatifs, soulignent les experts.

**« La plupart des technologies nécessaires sont déjà disponibles. »**

« Tous les carburants bas-carbone s'appuient sur des ressources limitées, soit en électricité renouvelable soit en biomasse, et le transport maritime est en concurrence forte avec les autres secteurs, ce qui limitera le volume d'activité disponible pour l'atteinte de

la neutralité carbone », pointe Nicolas Meunier, responsable du pôle Mobilité chez Carbone 4, cabinet de conseil sur les enjeux énergie et climat. « L'autre verrou est financier, ajoute-t-il. Toutes ces nouvelles solutions impliquent un surcoût important, qui devra être répercuté sur l'usage final. »

Il n'y a pas de solution globale unique. Seule la combinaison des différentes solutions permettra d'atteindre les objectifs affichés. « Les multiples initiatives rendent crédible l'objectif affiché pour 2050, d'autant que, contrairement au transport aérien, la plupart des technologies nécessaires sont déjà disponibles », conclut Bruno Nicolas.

### Chiffres et dates clés

**3 %.** Part du transport maritime dans l'émission mondiale de gaz à effet de serre.

**400 millions.** Nombre de tonnes de fuel consommées chaque année par le secteur, dont 250 millions pour le fret.

**80 %.** Part du transport mondial de marchandises assuré par voie de mer.

**2021.** Création du réseau « coZEV » (Cargo Owners for Zero Emission Vessels).

**Juillet 2023.** Adoption du règlement « FuelEU Maritime » par l'Union européenne et de la « Stratégie de l'OMI de 2023 ».

**Décembre 2023.** Cinq armateurs s'engagent pour une décarbonation totale du transport maritime en 2050.

**Janvier 2024.** Système européen de quotas d'émissions de CO<sub>2</sub>.

# « RENDRE LE TRANSPORT FLUVIAL PLUS COMPÉTITIF QUE LA ROUTE »

Industrie de VINCI Energies, s'est fait une spécialité, est une voie de progrès significative.

Mais « l'augmentation de la demande d'électricité liée à l'électrification des ports nécessite de renforcer les réseaux électriques locaux », note Bruno Nicolas, directeur de la marque Actemium, qui vient de créer Actemium Marine.

Le transport fluvial n'échappe pas à cette vague de fond. Avec un bilan carbone trois à cinq fois meilleur que celui de la route, le transport fluvial a une carte à jouer pour pousser son avantage. Ses acteurs testent différentes pistes pour avancer vers la neutralité carbone. De nombreux moyens sont déployés, autant pour améliorer l'efficacité environnementale des bateaux et leurs émissions de polluants (bateaux électriques, hybrides, à l'hydrogène...) que pour moderniser les voies navigables.

En témoigne par exemple la modernisation des écluses du réseau Centre-Bourgogne, orchestrée par Voies Navigables de France (VNF) avec le concours de VINCI Energies, ou encore,

**Le transport de marchandises et de passagers passe aussi par la voie fluviale. HAROPA PORT, qui rassemble les ports du Havre, de Rouen et de Paris, est le premier port et le premier hub logistique français. Il joue un rôle clé dans la décarbonation du secteur. Christophe Gauthier, directeur de la maîtrise d'œuvre et de l'ingénierie de HAROPA PORT à la Direction territoriale du Havre, en explique les enjeux.**

**Quels sont les principaux enjeux du transport fluvial pour atteindre la neutralité carbone ?**

**Christophe Gauthier.** Le principal enjeu est de développer ce mode de transport massifié qui génère quatre fois moins d'émissions de CO<sub>2</sub> par tonne transportée que la route. Le simple fait de désengorger les axes routiers permettrait déjà de sensiblement améliorer le bilan carbone du transport en général. Mais pour cela, il faut rendre le transport fluvial plus compétitif que la route, que ce soit en termes de coût, de cadencement et de fiabilité. Le dernier kilomètre se faisant généralement par camion, la rupture de charge qu'induit le

recours au transport fluvial implique la nécessité de faire des économies suffisantes pour compenser ce coût supplémentaire. Il faut donc disposer d'une chaîne logistique performante avec des connexions et des infrastructures adaptées.

**Quelle est la feuille de route d'HAROPA PORT dans ce domaine ?**

**C.G.** Depuis plus de dix ans, HAROPA PORT travaille à l'amélioration du transport fluvial sur la Seine. Aujourd'hui, environ 11 % du transport de marchandises en conteneurs arrivant ou partant du Havre par mode terrestre passe par le fleuve. Or, tous les ports fluviaux du bassin de la Seine ne sont pas saturés. Actuellement, quelque 200 000 conteneurs passent par nos ports, les infrastructures actuelles nous permettraient d'en accueillir le double.

**Quelles réalisations illustrent le mieux les progrès réalisés par HAROPA PORT ?**

**C.G.** Les aménagements réalisés et à venir sur Port 2000, le port en eau profonde dédié au trafic de conteneurs d'HAROPA PORT, témoignent des améliorations

apportées pour participer à la décarbonation du transport maritime. Depuis 2010, des bateaux fluviaux présentant des caractéristiques adaptées ont été habilités pour pouvoir passer en mer afin d'aller récupérer des conteneurs à Port 2000. En 2013, un système multimodal a permis, grâce à des navettes ferroviaires, d'optimiser ce transfert de conteneurs sur des bateaux fluviaux. Et nous travaillons actuellement sur un projet d'aménagement qui permettra à tous les navires fluviaux d'accéder à Port 2000 sans passer par la mer. Ce projet, dont le chantier démarre cette année pour deux ou trois ans, résoudra les problèmes liés aux aléas météorologiques, diminuera le coût de transport puisqu'il permettra à tout type de bateau fluvial d'accéder à Port 2000 en toute condition météorologique, et enfin, augmentera les capacités de transport. Par ailleurs, un système de gestion du trafic fluvial a été mis en place depuis cinq ou six ans et des bornes électriques de rechargement pour les barges à conteneurs ont été installés tout le long du fleuve. Une centaine de bornes supplémentaires sont en cours de déploiement.

# QUELLES SOLUTIONS POUR SORTIR DU FUEL FOSSILE ?

**Les initiatives se multiplient pour décarboner le transport maritime. Si le gaz naturel liquéfié prépare l'avenir, les vraies solutions du futur sont les e-fuels et peut-être aussi... la voile.**

Le règlement européen FuelEU Maritime fixe une baisse de 80 % d'intensité en gaz à effet de serre des carburants des navires d'ici 2050. Dans ce cadre, les e-carburants apparaissent comme une des solutions pour remplacer le fuel et décarboner le secteur, tout en restant sur des technologies de motorisation proches de celles d'aujourd'hui. Plusieurs pistes existent à des degrés de maturité différents et les initiatives se multiplient.

**L'hydrogène, une solution prometteuse mais encore limitée**

Parmi les différentes solutions, l'hydrogène obtenu à partir d'énergie électrique bas-carbone

n'est plus une simple vue de l'esprit mais bien une réelle alternative. « *Au-delà du fait que l'hydrogène ne produit que de l'eau lorsqu'il est brûlé comme carburant, son atout est de renfermer trois fois plus d'énergie que le gaz* », explique Nicolas Dattez, directeur Développement hydrogène chez VINCI Energies et chargé de la coordination des actions hydrogène du groupe VINCI chez Léonard, plateforme de prospective et d'innovation de VINCI.

Cependant, ajoute-t-il, « *pour le stocker et le transporter, sa densité étant très faible, il faut recourir à de la haute technologie et des processus onéreux pour le comprimer ou le liquéfier* ».

Si pour l'heure, le GNL (gaz naturel liquéfié) semble avoir pris la corde dans la course pour diminuer l'impact carbone du transport maritime, le secteur pourra difficilement faire l'impasse sur l'hydrogène pour atteindre ses objectifs d'ici 2050.

L'hydrogène comprimé pourrait tout à fait être utilisé sur de petits navires effectuant de courts trajets.

***Les e-carburants, une solution pour décarboner les navires sans bouleverser les technologies de motorisation actuelles.***

Les projets se multiplient. Hylia (Hydrogen for Land, Integrated renewables and Sea), du groupe Europe Technologies, vise ainsi à créer le premier navire propulsé par deux moteurs électriques de 250 kW alimentés par un système de deux piles à combustible fonctionnant avec 350 à 400 kg d'hydrogène stockés à bord dans des réservoirs haute pression à 350 bars.



L'usage de l'hydrogène liquéfié est, quant à lui, tout à fait envisageable pour des bateaux faisant des distances moyennes comme certains ferries. En mars 2023, l'opérateur norvégien Norled a mis en service le premier ferry à hydrogène liquide. Ce navire de plus de 80 m de long fait appel à deux piles à hydrogène de 200 kW et à un pack de batteries de 1,36 MWh alimentées par de l'hydrogène vert stocké dans des réservoirs à -252,87 °C.

**Du biométhanol à la propulsion vélique**

Qu'en est-il pour les gros navires comme les porte-conteneurs ? La situation est moins favorable à l'utilisation d'hydrogène pur.

« *Il est très compliqué de stocker la quantité d'hydrogène nécessaire pendant de longs trajets, qu'il soit comprimé ou liquéfié*, souligne Nicolas Dattez. *Il faut donc envisager d'autres solutions, avec notamment les dérivés de l'hydrogène comme*

*l'ammoniaque, l'e-méthanol ou l'e-méthane.* »

« *Si les trois molécules sont produites à partir d'hydrogène vert en utilisant des sources d'énergie renouvelable, les deux dernières nécessitent également du dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)* », poursuit Nicolas Dattez. Mais attention, les infrastructures de production de ces fuels synthétiques restent à construire. En attendant, le méthanol ou le méthane peuvent être synthétisés à partir de la biomasse. On parle alors de biométhanol ou de biométhane.

Sur ce front aussi les initiatives fleurissent. En septembre 2023, l'armateur danois Maersk a baptisé le premier navire fonctionnant au biométhanol et il en a commandé vingt-cinq autres.

L'armateur français CMA CGM et le géant de l'énergie Engie ont de leur côté noué un partenariat dès novembre 2021 visant à produire et à distribuer des carburants plus verts afin de décarboner le transport

maritime. Le biométhane liquéfié fait partie des pistes sur lesquelles ils travaillent afin d'assurer le développement d'une filière de production et de distribution de carburants décarbonés pour le transport maritime. La flotte de CMA CGM devrait compter 44 navires propulsés au GNL en 2024.

Dans un tout autre registre, la propulsion vélique, longtemps abandonnée par la marine marchande, redevient une solution d'avenir pour le transport maritime mondial. Le groupe Michelin a développé Wisamo, une aile gonflable qui se hisse et s'affale autour d'un mât télescopique, pilotée via une interface automatisée. Labellisée par la Fondation Solar Impulse en juillet 2023, cette technologie est capable de propulser tout type de navire grâce à un système performant d'aile gonflable.

« *Enfin, la solution la plus simple consiste à diminuer la vitesse des bateaux pour réduire leur consommation au kilomètre* », conclut Nicolas Dattez.

# « IL N'Y A PAS DE SOLUTION GLOBALE UNIQUE »



**Bruno Nicolas, directeur de la marque Actemium, fait le point sur les « nouveaux fuels » et leur compétitivité.**

**Quels sont aujourd'hui les « nouveaux fuels » les plus compétitifs ?**

A court terme, le GNL – qui reste un carburant fossile – permet de faire baisser les émissions de CO<sub>2</sub> et de particules. Il constitue également une voie de transition vers des carburants plus « verts », les biocarburants et e-carburants, qui pourront être utilisés sans modification des moteurs et des réservoirs à bord des navires conçus initialement pour le GNL.

**Vous parlez au futur...**

Les biocarburants sont déjà produits en faible quantité mais à un coût raisonnable, et devraient permettre de se conformer aux obligations d'incorporation à l'horizon 2030. Les e-carburants, eux, sont encore

en phase de pré-industrialisation. Ils sont plus coûteux à produire en raison de la cascade des rendements et nécessitent d'abondantes ressources en électricité bas-carbone.

**Quels sont les facteurs qui jouent sur la compétitivité de ces nouveaux carburants ?**

La compétitivité des e-carburants par rapport aux fuels fossiles dépend de trois facteurs : le coût de l'investissement, la disponibilité d'une électricité bas-carbone peu chère et le montant des taxes carbone. Le mix bio/e-carburant est une solution évoquée pour rendre plus compétitif le prix unitaire. L'adoption de normes

internationales (dans le cadre de l'Organisation maritime internationale) contraignantes, associée aux mesures incitatives mises en place par les Etats, est indispensable pour accélérer l'efficacité énergétique du transport maritime.

**Quelles seront à plus longue échéance les solutions les plus prometteuses ?**

Il n'y a pas de solution globale unique. C'est la combinaison des différentes solutions qui permettra les objectifs affichés. Le résultat dépendra beaucoup de la capacité à produire et distribuer des carburants alternatifs bas-carbone.

## Les solutions pour sortir du fuel

- **L'électricité.** Pour de courtes distances, du fait des volumes de batteries à emporter.
- **L'hydrogène.** Vertueux si sa production est faite à partir d'énergies renouvelables, mais difficile à stocker et à transporter.
- **L'e-ammoniaque.** Peu coûteuse, elle se stocke facilement mais est très toxique.
- **Le biométhane.** Produit à partir d'un processus de méthanisation de biomasse, ce gaz a un potentiel de production limité.
- **Le biométhanol.** Biocarburant produit à partir de biomasse.
- **Les autres carburants de synthèse ou e carburant (e-méthane, e-méthanol...).** Facilement substituables aux carburants actuels, leur production en est seulement à ses débuts et leur coût encore élevé.
- **Le nucléaire.** Zéro émission de gaz à effet de serre et grande autonomie, mais soulève des problèmes de sécurité.
- **Le vent.** Le meilleur bilan carbone, mais nécessite l'ajout de motorisations auxiliaires.

VINCI ENERGIES, ACCÉLÉRATEUR DE LA TRANSITION ENVIRONNEMENTALE  
Retrouvez tous nos contenus sur [theagilityeffect.com](https://theagilityeffect.com)



# LES PORTS SE BRANCHENT SUR L'OPS

**Pour participer à l'effort de réduction des émissions de gaz à effet de serre des navires, l'alimentation électrique à quai deviendra la norme d'ici 2030. Une solution d'avenir : le Onshore Power Supply, dans laquelle Actemium est très actif.**

La décarbonation du transport maritime ne se joue pas que sur les mers et les océans. A quai, dans les ports, les navires ne coupent pas leurs moteurs. Même à l'arrêt, ils ont besoin d'être alimentés en électricité, ne serait-ce que pour conserver de la lumière à bord. Une pratique qui génère de fortes émissions de gaz à effet de serre, sans parler des nuisances sonores et olfactives. L'enjeu est de taille quand on sait, par exemple, que 74 % des importations et des exportations européennes sont transportées par voie maritime.

Bonne nouvelle, une solution existe pour réduire de façon significative les émissions des navires au port : l'alimentation électrique à quai, ou Onshore Power Supply (OPS). Ce système permet aux bateaux de se connecter au réseau électrique local. Il est d'autant plus écologique que le réseau local fournit de l'énergie décarbonée.

Sur le plan technique, un système OPS est composé d'une sous-station qui reçoit l'électricité du réseau et la distribue, d'une installation de conversion de fréquence pour répondre à la fréquence requise (généralement 60 Hz pour les navires, contre 50 Hz pour les réseaux électriques à quai) et d'un système de gestion des câbles (Cable Management System) pour assurer le lien, par câble électrique, entre le quai et le navire. Avec ce type d'installation, les réductions d'émissions peuvent être de l'ordre de 30 % pour le SO<sub>x</sub>

(oxyde de soufre), 70 % pour le CO<sub>2</sub> (90 % en France, compte tenu du mix énergétique français) et 95 % pour le NO<sub>x</sub> (oxyde d'azote).

## Un marché en pleine expansion

Aujourd'hui, hormis dans les pays nordiques et en Allemagne, peu de ports disposent d'OPS. Mais les choses devraient rapidement changer. La réglementation européenne prévoit en effet qu'« à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2030, un navire se trouvant à quai dans un port d'escale relevant de la juridiction d'un Etat membre se raccorde à l'alimentation électrique à quai et l'utilise pour tous ses besoins en énergie pendant qu'il est à quai ».

A travers sa marque Actemium, VINCI Energies développe cette technologie depuis une dizaine d'années dans plusieurs pays

européens et jusqu'aux Emirats arabes unis.

Les opportunités de croissance sur ce marché OPS ne manquent pas. En France, avec notamment des futurs projets à Cherbourg, Caen-Ouistreham, Dieppe, ou encore les terminaux conteneurs du Havre. En Espagne, avec, par exemple, la Autoridad Portuaria de Valencia (APV) qui a lancé en 2023 un appel d'offres pour un OPS destiné à alimenter les navires du quai Transversal Costa-MSC (budget : 12 millions d'euros). Parallèlement, une nouvelle sous-station électrique, qui a fait l'objet d'un autre appel d'offres, sera chargée de fournir de l'énergie verte au projet d'électrification à quai du Transversal Costa-MSC.

## Important contrat au Havre

L'un des tout derniers contrats OPS d'Actemium, annoncé en février 2024,

*Les opportunités de croissance sur le marché OPS ne manquent pas, notamment en Europe, boostées par la réglementation européenne.*

porte sur l'équipement du terminal de la pointe de Floride du port du Havre qui accueille les navires de croisière (150 escales par an).

« Nous allons équiper les trois quais du terminal », explique Loïc Vizios, chef d'entreprise d'Actemium Brest Major Projects. Pour cela, le chef d'entreprise va s'appuyer sur Actemium Brest, expert dans ce domaine pour avoir déjà installé des OPS pour des frégates de la Marine nationale à Brest et le premier raccordement à quai pour des porte-conteneurs au port de Dunkerque.

« Par sa taille, avec une capacité maximale de 30 MW, ce projet de 25 millions d'euros est assez complexe à gérer, détaille Loïc Vizios. Il faut également tenir compte du fort marnage sur le site (9 m) et d'une activité croisières maintenue pendant les travaux. Tout cela avec un planning très ambitieux : la première phase doit être livrée au printemps 2025. »



# BARCELONE ÉLECTRIFIE L'ALIMENTATION DE SA GARE MARITIME

**Le port de Barcelone a confié à VINCI Energies Espagne la réalisation du projet pilote d'électrification des quais de son terminal de ferries. Une première étape pour devenir un port neutre en carbone d'ici 2050.**

Avec un investissement de plus de 110 millions d'euros, Nexigen, le plan d'électrification des quais du port de Barcelone, est l'un des principaux projets promus par le site portuaire pour réduire de 50 % les émissions de CO<sub>2</sub> liées à ses opérations d'ici 2030 et devenir un port neutre en carbone d'ici 2050.

Sur ce montant, 90 millions d'euros seront consacrés aux systèmes OPS (Onshore Power Supply) pour connecter les navires en escale au réseau électrique, en utilisant de l'énergie propre certifiée d'origine 100 % renouvelable. Les 20 millions d'euros restants seront utilisés pour déployer le réseau (sous-station, connexion haute tension,

réseau moyenne tension). L'objectif est qu'en 2030 tous les points d'amarrage des bateaux de croisière soient électrifiés.

## Cinq entreprises VINCI Energies mobilisées

En mai 2023, le port de Barcelone a confié à VINCI Energies Espagne le projet pilote d'électrification des quais pour un contrat de 3,6 millions d'euros. VINCI Energies a déjà participé à la mise en œuvre de 39 systèmes OPS dans le monde (Suède, France, Norvège, Emirats arabes unis et Danemark).

« L'appel d'offres comprend l'élaboration et l'exécution du projet, ainsi que le service de connexion et de déconnexion des navires, la maintenance de l'installation et la fourniture d'électricité aux navires du terminal des ferries. Ce dernier disposera de deux points d'amarrage équipés de systèmes OPS leur permettant d'éteindre leurs moteurs pendant leur séjour au port, évitant

ainsi les émissions polluantes », explique Alejandro García Gómez, directeur Hydrogène et Ports chez VINCI Energies Espagne.

Ce projet nécessite la collaboration de cinq entreprises VINCI Energies dans trois pays : Omexom Espagne, INOVE Ingeniería (Espagne), Axians Espagne, GTIE Synertec SAS (France) et Actemium Electro AB (Suède) (lire l'encadré).

**« S'agissant du premier programme OPS pour ferries en Espagne, ce projet représente un réel défi, des équipes ad hoc ont été créées pour cela. »**



## Défis organisationnels et techniques

« S'agissant du premier programme OPS pour ferries en Espagne, ce projet représente un réel défi, puisque des équipes comme celle pour le système de gestion des câbles ont été créées sur mesure pour ce projet. Mener des travaux, notamment ceux de génie civil, dans le cadre des opérations quotidiennes d'un terminal en exploitation représente également un défi important », souligne Alejandro García Gómez.

Entamé le 30 mai 2023, le chantier sera livré en janvier 2025. Selon les calculs effectués par Puertos del Estado, entreprise publique chargée de la gestion des ports appartenant à l'Etat, la réduction des émissions par navire sera de 8 % pour les SO<sub>x</sub> (oxydes de soufre), 64 % pour le CO<sub>2</sub>, 96 % pour les NO<sub>x</sub> (oxydes d'azote) et 94 % pour les particules.

## Cinq entreprises à pied d'œuvre

Le projet pilote d'électrification des quais du port de Barcelone mobilise cinq entreprises de VINCI Energies :

- **Omexom Espagne** réalisera les travaux de raccordement avec le distributeur d'électricité, ainsi que les travaux de génie civil, installera les lignes électriques de moyenne tension, mettra en place les postes OPS, fournira et installera le CMS (système de gestion des câbles) et les deux boîtiers du terminal à quai et, enfin, testera et mettra en service l'installation.
- **INOVE Ingeniería** (Espagne) mènera le projet de construction et concevra le système de gestion de l'information du poste OPS ainsi que la pose et le raccordement du câblage FO.
- **GTIE Synertec SAS** (France) fournira le poste OPS.
- **Actemium Electro AB** (Suède) mobilisera pour l'occasion un Team Manager ayant une expérience dans des travaux similaires ainsi que dans la réalisation de la première manœuvre de connexion et de déconnexion d'un navire.
- **Axians Espagne**, en coordination avec Omexom, contribuera à définir la bonne architecture de réseau et de cybersécurité pour tous les éléments de la solution OPS, de manière évolutive et sécurisée. Une fois l'architecture finale d'OPS acceptée, Axians prévoit de fournir et de configurer tous les éléments nécessaires pour assurer la connectivité et la cybersécurité de la solution OPS.

# L'ÉLECTRIQUE EN VEDETTE SUR LA SEINE

**Vedettes de Paris, opérateur de bateaux touristiques sur la Seine, a confié à Actemium Marine la refonte de la motorisation de sa flotte en électrifiant ses cinq navires.**

La décarbonation du transport maritime ne concerne pas que les bateaux de croisière, les supertankers et autres porte-conteneurs géants. Sur les fleuves, notamment en milieu urbain, l'enjeu existe tout autant et il passe notamment par l'électrification des navires.

Dans la capitale française, le transporteur Vedettes de Paris s'est engagé à l'automne 2021 dans une politique « responsable » et volontariste face aux enjeux du changement climatique avec la volonté de diminuer de plus de 50 % son impact carbone d'ici 2024. L'entreprise a donc décidé

d'électrifier sa flotte de bateaux touristiques composée de cinq navires de 250 passagers chacun. Le coût de la conversion est estimé à 7,5 millions d'euros.

Concurrente des Bateaux Mouches et des Bateaux Parisiens, cette entreprise de 70 à 100 salariés

selon les saisons a inauguré le 1<sup>er</sup> février 2024 son premier navire, le *Paris-Trocadéro*, transformé en un bateau à propulsion 100 % électrique. Deux autres navires devraient être équipés au printemps et un quatrième en 2025. La transformation du dernier est en cours d'étude. L'électrification de chaque bateau permettra d'éviter 460 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> par an.

Pour relever ce défi, Vedettes de Paris s'est adressé à Actemium Marine à la suite d'un appel d'offres attribué en juin 2022. Actemium Marine, qui réunit depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2024 les équipes de Barillec Marine et Cegelec SDEM Dieppe, a été chargé du lot complet (lire l'encadré).

## Défis et contraintes

« Il s'agit de la première transformation de ce type sur un bateau de croisière-promenade de cette taille », souligne Bruno Libert, chef d'entreprise d'Actemium Marine Fluvial. Une première qui demande de relever plusieurs défis. Le premier tient à la puissance qu'il faut délivrer : il s'agit, explique-t-il, d'« optimiser la communication entre les différentes parties du système afin que les charges et décharges des batteries se fassent de façon équilibrée. C'est tout le travail de l'automatisation ».

**« La première transformation de ce type sur un bateau de croisière-promenade de cette taille. »**

La mise en œuvre d'une usine électrique embarquée permettant une navigation zéro émission sur la Seine a dû tenir compte d'une autre contrainte : la nécessité de ne pas modifier le modèle



commercial du client basé sur une rotation, pour chaque navire, de 10 tours d'une heure et quart par jour.

« Sachant que chaque navire a une vingtaine de minutes pour débarquer et embarquer ses passagers, nous avons adapté le fonctionnement à un système de charge rapide qui a permis d'optimiser la taille du parc de batteries embarquées », détaille Bruno Libert.

Pour ce travail de dimensionnement des parcs de batteries, Actemium Marine s'est appuyé sur les études techniques et réglementaires de transformation et d'intégration réalisées par le bureau d'architecture navale Ship-ST.

Cette collaboration, qui a également bénéficié de l'expertise du chantier naval de Villeneuve-la-Garenne Vanpraet en région parisienne, a finalement conduit à opter pour un surdimensionnement du parc de batteries. « Cette option sélectionnée par le client, qui intègre également l'impact en termes de consommation du fort courant de la Seine, nous permet de tenir

compte du vieillissement normal des batteries et donc de garantir le fonctionnement actuel des navires avec ses contraintes d'exploitation pour les sept à huit prochaines années », avance Bruno Libert.

## Un lot complet de conversion électrique

Le lot complet de conversion électrique de Vedettes de Paris comprend les armoires électriques de conversion d'énergie, les batteries (chaque navire embarque deux packs de 550 kWh chacun composés de 40 batteries de 125 kg chacune), deux lots de conversion d'énergie, les moteurs électriques ainsi que le contrôle-commande de l'ensemble pour faciliter et sécuriser le pilotage du navire, les pilotes pouvant ainsi se concentrer sur la navigation en s'affranchissant de l'architecture électrique complexe nécessaire à ce type de motorisation.



# LA 5G PRIVÉE GAGNE DU TERRAIN DANS LE MONDE INDUSTRIEL

**La 5G industrielle, principalement déployée sous la forme de réseaux privés, est appelée à se développer, tant sont élevées ses promesses en termes de sécurité des personnes et des données, de maintenance des installations et de performance des processus. Tour d'horizon avec Thierry Delpech, expert industrie 5.0 chez Actemium.**

Alors que, sous l'impulsion de la révolution numérique et de la transition écologique, l'industrie française engage une mutation en profondeur de ses modèles et de ses outils, le développement de la 5G offre aux entreprises des opportunités d'accélération de leur transformation.

A la différence des précédentes technologies de réseaux mobiles comme la 3G et la 4G, la 5G a été pensée pour un usage

dans le monde de l'entreprise, particulièrement l'industrie et les infrastructures. La 5G peut en effet être un atout pour le déploiement de réseaux sans fil au sein d'installations exigeant des niveaux élevés de couverture, de vitesse et de sécurité.

Les principales promesses de la cinquième génération des standards de la téléphonie mobile? Des débits élevés (au moins dix fois supérieurs à ceux de la 4G), une latence de l'ordre de la milliseconde, la capacité



d'accueillir jusqu'à un million d'objets connectés par kilomètre carré et un niveau de cybersécurité accru.

### Développement d'applications spécifiques

Dans le monde industriel, la 5G se développe principalement sous la forme de réseaux privés locaux, indépendants des réseaux publics, ce qui limite l'exposition aux interfaces publiques et abrite les entreprises contre les risques de congestion.

« La 5G privée présente de nombreux atouts pour des industriels très soucieux de protéger la sécurité de leurs données des menaces externes et internes », explique Thierry Delpech, expert industrie 5.0 chez Actemium, la marque experte des process industriels de VINCI Energies. « Elle permet par ailleurs de traiter de grosses volumétries de données alors que les sources se multiplient. »

Dans une configuration privée, les industriels deviennent propriétaires de bandes de fréquence que leur délivre l'autorité de régulation locale (par exemple l'Arcep en France) contre le paiement d'une licence. Les zones de service des réseaux sont divisées en petites régions appelées cellules. Par ailleurs, la possibilité de « découper » le réseau en tranches permet aux industriels de définir plusieurs réseaux virtuels sur une infrastructure physique commune, et d'optimiser chacun d'eux pour un groupe d'applications spécifiques.

La 5G privée permet également d'adapter le niveau de service à la criticité des opérations. Seules administratrices de leur réseau, les entreprises peuvent en effet bénéficier de différents niveaux d'accès prioritaire en fonction de leurs besoins.

« Dans des secteurs comme la chimie ou la pétrochimie,

où les sites de production sont souvent très étendus, être propriétaire de son réseau permet aux industriels de paramétrer des priorités de qualité de service garantissant les urgences. Dans des situations d'alerte, par exemple, les ordres d'évacuation seront transmis sans défaut, même à des collaborateurs éloignés », souligne Thierry Delpech.

Car l'un des principaux atouts de la 5G dans des configurations industrielles se trouve dans ses potentiels de couverture outdoor, où le Wi-Fi s'avère inopérant.

### Un complément au Wi-Fi

La 5G est également synonyme de connexion robotique mobile (véhicule à guidage automatique robots mobiles autonomes et IoT, de téléconduite de véhicules, de télémaintenance en réalité augmentée. Elle améliore l'efficacité des tournées d'inspection, d'audit de sécurité ou d'opérations de maintenance en facilitant la relève, la saisie et le partage en temps réel de données par les opérateurs munis de tablettes ou de smartphones.

## A la différence des réseaux d'opérateurs, la 4G et la 5G privées ont été pensées pour un usage dédié au monde de l'entreprise.

Aujourd'hui, à l'échelle européenne, la 5G industrielle est surtout présente en Allemagne, notamment dans l'industrie automobile, où les réseaux privés sont utilisés pour transmettre

en toute sécurité des données aux robots des chaînes de montage avec une latence minimale.

Et en France? « Les technologies de communication, comme le Wi-Fi, et même comme les technologies filaires et câblées, restent pertinentes pour de nombreux cas d'usage. La 5G est aujourd'hui plutôt une technologie de complément que de substitution. Pour autant, la baisse des coûts d'acquisition des bandes de fréquence décidée début 2023 a déclenché un vrai mouvement d'intérêt des industriels », note Thierry Delpech.

Actemium Rennes poursuit plusieurs projets d'interconnexion de robots mobiles de type AMR pour communiquer avec leur environnement industriel, à l'intérieur comme à l'extérieur. La 5G permet l'échange d'un volume de données important comme la vidéo, par exemple. Elle apporte également la garantie de la robustesse du réseau face aux interférences occasionnées par certains équipements de sites industriels.

Sur un site de chimie de spécialité de la région Centre-Val de Loire, les équipes d'Axians interviennent actuellement pour remplacer un ancien réseau de talkies-walkies par un système « Push-to-Talk » sur réseau 5G privé. La migration du système permet également de réaliser des scans et de connecter des machines industrielles en zone ATEX non accessible via réseau Wi-Fi.

« La 5G est encore à ses débuts, principalement à cause d'un écosystème d'équipements et de terminaux limité. Afin de pallier cet état de fait, nous proposons donc l'installation d'un réseau 4G privé qui pourra évoluer en 5G sans ajout de matériel d'infrastructure. Ainsi les industriels peuvent d'ores et déjà se familiariser avec la technologie et introduire progressivement de nouveaux usages lorsque ceux-ci seront matures », note Thierry Delpech.

INDUSTRY

PERFORMANCE

# ACTEMIUM AU VOLANT CHEZ AUDI

## La conception et la réalisation d'un nouveau centre logistique d'Audi est le fruit d'une collaboration étroite entre le constructeur et deux entreprises de VINCI Energies, Actemium ASAS Valencia et Actemium ASAS Saarbrücken. Avec un enjeu fort de coordination.

En mars 2023, Audi a ouvert un nouveau centre logistique à Ingolstadt, dans le sud-est de l'Allemagne. Le site comprend un entrepôt automatisé avec 8 transstockeurs d'une capacité de 60 000 bacs KLT, un circuit de convoyeurs d'entrée et de sortie, des stations de picking et une station de palettisation robotisée pour gérer un flux de 1 200 commandes/heure.

La mise en service de ce centre a permis au célèbre constructeur du groupe Volkswagen de doubler sa capacité de gestion de pièces de rechange et de réduire le temps de livraison à ses clients, les concessionnaires Audi d'Europe centrale.

Le groupe VW a confié à Actemium la conception de ce nouveau centre logistique, l'une des plus grandes installations de ce type jamais construites par la marque spécialisée dans l'optimisation des process industriels de VINCI Energies. « L'appel d'offres d'un montant total de 9,5 millions d'euros a été attribué en janvier 2021. La production a démarré

progressivement lors de l'été 2022 pour s'achever en mars 2023, date à laquelle la pleine capacité du site a été atteinte », explique Eloy Hernandez Coffey, directeur commercial d'Actemium ASAS en Espagne, entité dédiée aux systèmes de maintenance, notamment dans le secteur de l'automobile.

L'organisation de ce projet d'envergure a été portée par deux équipes du réseau Actemium travaillant de manière coordonnée : ASAS Valencia (Espagne) pour toutes les tâches de back-office, les études d'ingénierie, la conception, la fabrication et les tests ; et ASAS Saarbrücken (Allemagne) pour la gestion directe du client avec un chef de projet, un chef de chantier et un coordinateur pour l'ingénierie travaillant étroitement avec le client et ASAS Valencia.

### Longue phase d'ingénierie

« Actemium ASAS est habitué à ce type de collaboration entre entreprises du groupe et à la constitution d'équipes transverses issues de différents pays, notamment l'Espagne, l'Allemagne et les Etats-Unis », précise Eloy Hernandez Coffey. « Le démarrage en interne d'un tel projet est une étape clé : l'équipe se réunit et définit alors les responsabilités de chacun. Un seul chef de projet global a la responsabilité finale de la réussite du projet, il est le contact référent pour toutes les parties prenantes. »

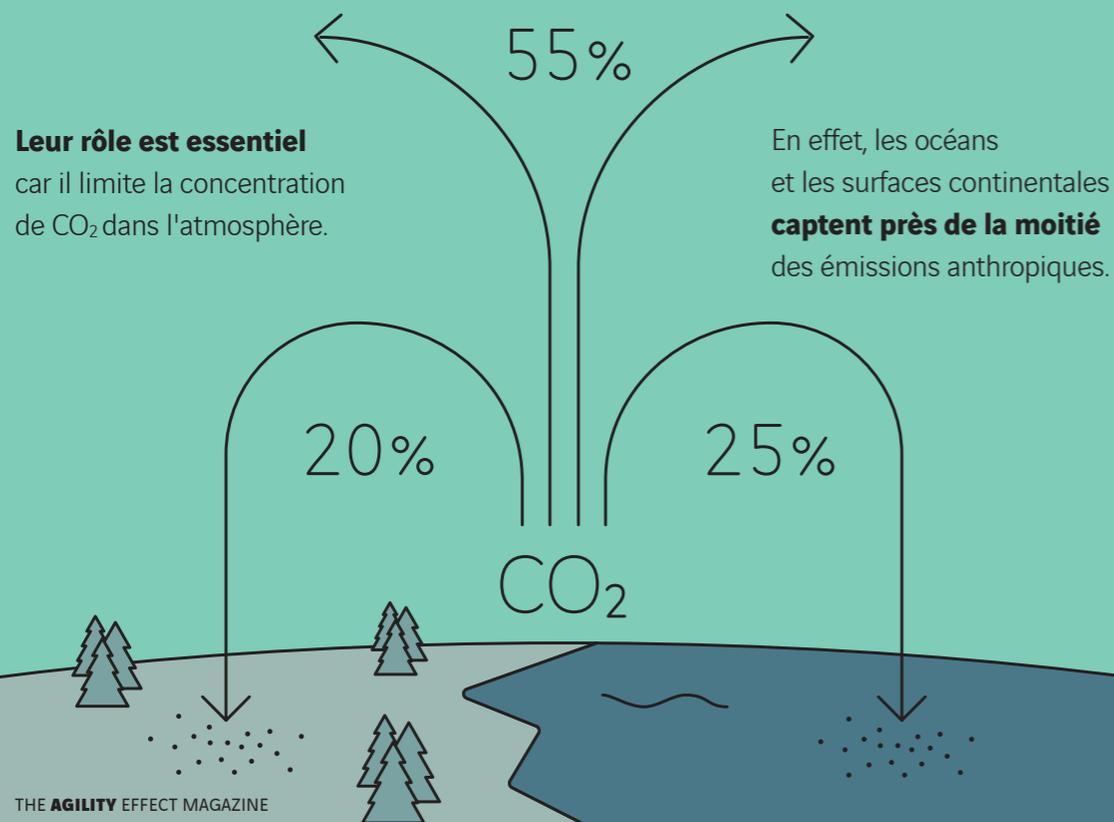
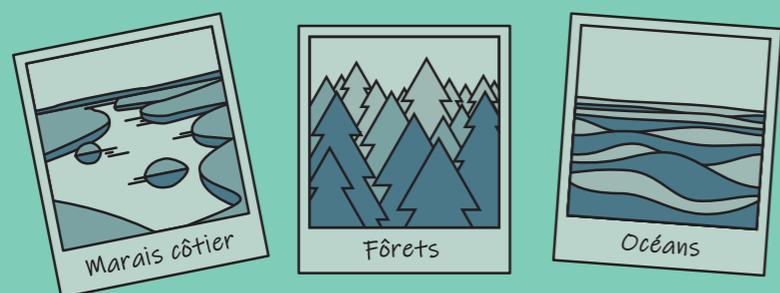
Contrairement à la plupart des projets du groupe VW, celui d'Ingolstadt était certes guidé par une idée précise des besoins du client, mais la solution à mettre en œuvre, elle, restait à imaginer. « La solution a été conçue au cours d'une longue phase d'ingénierie qui n'a cessé de s'étendre avec de nouvelles exigences de fonctionnalités », souligne le directeur commercial d'Actemium ASAS.

## « Un seul chef de projet global a la responsabilité finale de la réussite du projet. »

Autre particularité de ce projet : le développement d'une couche informatique sur mesure connectée à l'ERP d'Audi et couvrant la gestion de l'entrepôt et le logiciel de gestion du picking. Pour mener à bien la conception et la construction de ce nouveau centre logistique, Actemium a mobilisé plus de 10 ingénieurs recourant notamment à la conception 3D. Une réalisation qui témoigne des solutions innovantes qu'Actemium peut apporter au secteur de la logistique.

# LE RÔLE DES PUIITS DE CARBONE ENVIRONNEMENTAUX

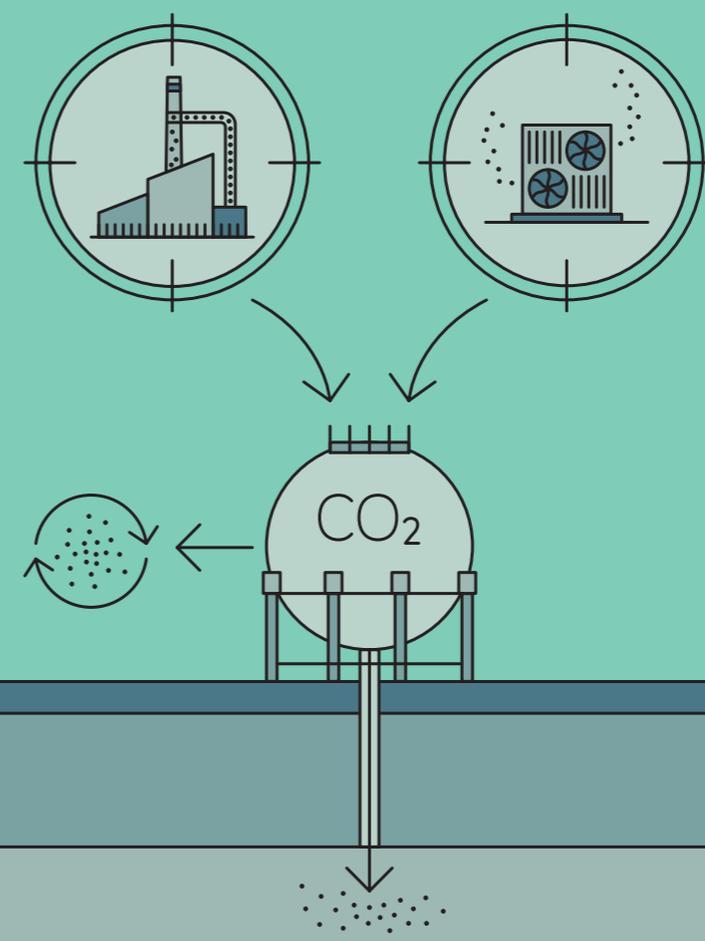
**Les puits de carbone naturels** sont des écosystèmes qui absorbent et stockent naturellement le CO<sub>2</sub> présent dans l'air.



# BONE DANS LA TRANSITION

**Les puits de carbone technologiques** sont des solutions créées par l'homme pour capter les émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère.

Selon l'Agence internationale de l'énergie, les puits technologiques pourraient **réduire de 15% les émissions d'ici 2060**.



D'abord, le CO<sub>2</sub> est **capturé** soit à la source de l'émission, soit dans l'air ambiant.

Ensuite, le CO<sub>2</sub> est **stocké durablement** dans le sous-sol, ou bien **valorisé**.

Voir l'animation



# DES PROCESS EXIGEANTS POUR LA THÉRAPIE GÉNIQUE



## L'entreprise Yposkesi doit démarrer en 2024 l'activité de son nouveau site au sud de Paris. Actemium Paris Process Instrumentation est chargée des lots courants forts et courants faibles.

Elle représente un espoir majeur dans le combat contre les cancers, les maladies du sang, les pathologies neurodégénératives, génétiques et héréditaires : la thérapie génique, qui consiste à introduire dans l'organisme du matériel génétique – de l'ADN ou de l'ARN – à des fins thérapeutiques, est une technologie complexe et très coûteuse.

Les capacités de production des médicaments de thérapie génique restent à ce jour limitées. Mais la recherche avance, avec plus de 2 000 essais actuellement menés dans le monde, entraînant un écosystème aussi actif qu'innovant.

Yposkesi (« promesse », en grec) est l'un des spécialistes de la production de ces médicaments de thérapie génique.

L'entreprise, qui produit et développe à façon des solutions permettant aux laboratoires pharmaceutiques de fabriquer leurs médicaments, vient de se doter d'un nouveau site de production de 5 000 m<sup>2</sup> sur le campus Genopole au sud de Paris. Objectif : le triplement de la capacité de production, grâce notamment à quatre bioréacteurs de 1 000 litres chacun.

### Courants forts, courants faibles et salles blanches

« Pour réduire les coûts souvent très élevés de ces traitements, les industriels de la santé n'ont pas d'autre choix que de jouer la carte de la productivité, pointe Olivier Bardet, chef d'entreprise Actemium Paris

Process Instrumentation, en charge des lots courants forts et courants faibles du nouveau site. *La difficulté étant de rendre ce pari conciliable avec les critères absolus d'exigence des salles blanches en termes de propreté.* »

L'entreprise de VINCI Energies s'est associée aux entreprises Tunzini (VINCI Energies), CBI (VINCI Construction) et FOSELEV pour apporter une réponse globale au cahier des charges d'Yposkesi.

« Le secteur de la santé impose aux industriels des procédures drastiques de qualification de toute nouvelle unité, qui peuvent prendre entre 6 et 12 mois. Il faut ensuite obtenir l'approbation par l'Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé », précise Olivier Bardet.

L'activité de production, qui mobilisera 80 opérateurs, devrait être opérationnelle pour la production de lots courant 2024.

# CONCILIER ÉCOLOGIE ET CONNECTIVITÉ

## Les performances de leur isolation thermique nuisent à la connectivité des nouveaux bâtiments tertiaires. La solution ? Le DAS, ou Distributed Antenna System.

Les nouvelles techniques et les nouveaux matériaux de construction ont permis des progrès environnementaux significatifs en offrant une isolation thermique maximale. Mais ces nouveaux bâtiments plus respectueux de la planète ont une limite : leur capacité d'isolation est telle qu'il est difficile pour les ondes radio de les traverser. Un phénomène qui cause des problèmes de connectivité aux employés et aux clients qui travaillent dans ces immeubles de bureaux pourtant « à la pointe de la technologie ».

Or, au moins 80 % du trafic mobile de voix et de données ont lieu à l'intérieur d'un bâtiment, principalement via des appareils mobiles. « Le déploiement de la 5G ne fait qu'accroître le problème, car cette technologie utilise des hautes fréquences qui nécessitent plus de signaux et sont encore plus difficiles à pénétrer dans ces nouvelles constructions », souligne Otto van den Wijngaard, Manager Business Development & Innovation chez Axians, la marque ICT de VINCI Energies.

Perdre sa connexion, ne pas entendre quelqu'un correctement

ou ne pas pouvoir faire fonctionner une vidéo est souvent frustrant, mais surtout, cela peut vite devenir un handicap concurrentiel. De surcroît, une connexion réduite nécessite des recharges plus fréquentes des appareils mobiles : devant émettre plus puissamment pour atteindre le réseau, les smartphones et les tablettes consomment beaucoup plus de batterie.

### Réponse en trois lettres

Il existe une solution pour résoudre ce paradoxe entre progrès écologique et connectivité. Elle peut se résumer en trois lettres : DAS, pour Distributed Antenna System. Avec cette technique, le signal d'un opérateur mobile, mais aussi celui des réseaux mobiles privés, peut être transporté de l'extérieur vers l'intérieur. Le DAS augmente également la capacité afin que davantage d'utilisateurs puissent utiliser le réseau en même temps.

Il existe différents types de systèmes DAS : passifs (câbles et antennes), actifs (amplificateurs et intelligence), ou hybrides. « Le bon choix entre ces différents systèmes dépend du type de bâtiment, de l'espace disponible, des distances, du mode d'utilisation et du budget » explique Otto van den Wijngaard.

### « DASaaS »

Entrant désormais dans la catégorie des « utilities » au même titre que l'eau, le gaz ou l'électricité, la connectivité et, en l'occurrence, le DAS s'orientent de plus en plus vers des formules d'abonnement.

Compte tenu de l'ensemble de ces paramètres, Axians a développé une offre « DAS as a Service ». « Cette solution donne l'assurance d'une bonne couverture intérieure, d'une flexibilité en matière de financement, de gestion et de maintenance et est suffisamment évolutive pour s'adapter à presque toutes les situations même si l'on souhaite connecter plusieurs bâtiments, avoir de nombreux utilisateurs ou équipements, et ce, tout en étant opérationnel sur la durée », précise Otto van den Wijngaard.



# QUELLES SOLUTIONS POUR LES DARK DATA ?

**Des milliards de données dorment dans les serveurs et les data centers. Ce sont les dark data. Leur coût financier et environnemental est devenu un problème qu'il n'est plus possible d'ignorer.**

Selon une étude de l'éditeur de logiciels MEGA International menée par l'institut Enterprise Strategy Group, le volume moyen de données dans les entreprises double tous les deux ans. Aujourd'hui, le poids des données générées par les entreprises chaque jour dans le monde est de 1,3 milliard de gigaoctets.

Un grand nombre de ces données sont des dark data, ou données froides, également appelées « données oubliées ». Il s'agit de données très rarement, voire jamais consultées et utilisées. Elles sont générées par une multitude d'interactions des utilisateurs des systèmes d'information des entreprises et des organisations (fichiers de log des serveurs, données de géolocalisation, e-mails et fichiers attachés...).

Or, avec l'extension du cloud et l'usage croissant des objets connectés (IoT), cette production massive de données froides ne fait que s'accroître. Au niveau

mondial, le Rapport 2019 sur l'état des dark data publié par TRUE Global Intelligence pour l'éditeur de logiciels Splunk estimait que les dark data représentaient 52 % des données stockées dans le monde.

## Facture salée

En s'accumulant dans les serveurs des entreprises et dans les data centers, ces données dormantes génèrent un coût financier considérable, avoisinant les 2 milliards d'euros chaque mois au niveau mondial, selon une étude du cabinet américain International Data Corporation (IDC). A cela s'ajoute un coût environnemental élevé et croissant : selon une étude de Veritas, les dark data ont été responsables en 2020 de l'émission de 6,4 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, soit l'équivalent de l'empreinte carbone d'une voiture parcourant 575 000 fois le tour de la Terre.

Or, le secteur de la data est déjà responsable de 4 % des émissions de gaz à effet de serre : à eux seuls, les data centers ont une empreinte carbone plus importante (2,5 % des émissions de CO<sub>2</sub>) que celle de l'industrie de l'aviation (2,1 %).

Un troisième aspect mérite l'attention des dirigeants : la multiplication des failles générées par cette

masse de données susceptible de menacer la sécurité des systèmes informatiques des entreprises.

Prendre conscience du problème Le sujet n'est manifestement pas une priorité pour les entreprises. « Qui va prendre la responsabilité de supprimer ces données ? Personne ne souhaite ne serait-ce qu'entrouvrir la porte pour nettoyer tout cela. Il est souvent plus facile de les garder », déplore Cor Bonda, Lead consultant Data & Analytics chez Axians Pays-Bas.

Il serait pourtant temps de s'en préoccuper sérieusement, notamment à l'heure où le prix de l'énergie flambe et les coûts de stockage dans les data centers également. Sans compter que les réglementations sur la gestion des données personnelles, comme le RGPD, qui se multiplient obligent à ne pas conserver indéfiniment ces dernières.

Mais, bien souvent, les entreprises et notamment les PME qui disposent de peu de ressources se demandent comment retrouver cette donnée. « Les organisations ne savent souvent même pas qu'elles ont des dark data ! La première chose à faire est donc de les identifier », note Cor Bonda. Il faut ensuite réaliser une classification entre les données froides qui doivent le rester, celles qui sont exploitables et celles à supprimer définitivement.



## Quelles solutions ?

**« Il est essentiel d'instaurer une politique de data management partagée par tous dans l'entreprise. Mais il faut partir du besoin et non de la data. »**

« Pour cela, il faut partir du besoin et non de la data. Il est essentiel d'instaurer une politique de data management partagée par tous dans l'entreprise », conseille le Lead consultant Data & Analytics d'Axians Pays-Bas, qui ajoute cependant que « la première chose à faire est de produire moins de data et donc de dark data ».

Former les équipes à cette problématique, effectuer des audits réguliers afin d'identifier et éliminer les dark data, établir

une cartographie et un registre de traitement des données personnelles pour suivre leur cycle de vie peuvent y contribuer. Ce travail de localisation, d'identification et de classification de la data peut être optimisé par l'intelligence artificielle.

En effet, l'IA est potentiellement un outil intéressant pour valoriser les dark data. Elle peut en effet sensiblement améliorer la connaissance et la relation client en utilisant et exploitant davantage de données associées aux clients, et jusqu'ici éparpillées.

# AUX AÇORES, LA LUMIÈRE VIENT DE LA DATA

**Axians a mis en œuvre pour Electricidade dos Açores une solution offrant une approche complète, en temps réel et automatisée de l'analyse de ses données et du reporting réglementaire. De quoi mieux monitorer son activité, objectiver ses décisions et améliorer ses performances.**

Electricidade dos Açores (EDA) est le fournisseur, le gestionnaire de réseau et le distributeur d'électricité des îles des Açores, au Portugal. L'entreprise, qui fournit de l'électricité à 250 000 clients, s'engage également à sauvegarder le patrimoine environnemental et culturel ainsi qu'à favoriser la transition vers les énergies renouvelables dans la région où elle opère.

Afin de se conformer à des réglementations plus strictes tout en fournissant des analyses appropriées, EDA s'est vue contrainte de sensiblement améliorer la collecte et l'analyse de ses données tout comme



le suivi de ses indicateurs clés de performance (KPI). Pour relever ces défis, elle a dû investir dans des solutions robustes de gestion et d'analyse des données, rationaliser les processus et favoriser une culture de prise de décision basée sur la data.

C'est dans ce contexte qu'Axians, la marque ICT de VINCI Energies, partenaire d'EDA depuis une dizaine d'années, a été chargée de concevoir une solution complète de Data Analytics.

*« L'objectif était de fournir des KPI commerciaux et de service, mais aussi d'assurer la conformité avec les obligations de reporting de l'autorité de régulation portugaise »,* détaille João Monteiro Simões, Project/Client Manager sur ce projet chez Axians Portugal.

**« Cette collecte de données en temps réel offre des capacités analytiques avancées. »**

La solution mise en place a instauré un processus de reporting réglementaire plus efficace grâce à l'automatisation de la collecte et de la corrélation des données. *« Nous utilisons des compteurs intelligents pour collecter des données quasiment en temps réel auprès des centrales électriques et des capteurs du réseau. Nous disposons ainsi de capacités analytiques avancées qui nous permettent de surveiller et d'optimiser les performances de l'entreprise »,* précise-t-il.

## De nombreux défis à relever

Cette solution, installée en 2018 et régulièrement enrichie de nouvelles capacités d'analyse, comprend cinq modules de modélisation des données : consommation, facturation et dette, actifs financiers, portefeuille d'équipements, enfin qualité de service.

*« Pour mettre en œuvre cette solution, nous avons dû relever plusieurs défis, souligne João Monteiro Simões. Il y a eu notamment l'intégration de données provenant de différents systèmes et sources, la gestion des changements dans les process, les flux de travail et la culture organisationnelle, la mise en œuvre des mesures de sécurité appropriées, la nécessité de maintenir la performance de la solution sans provoquer de ralentissement ou d'interruption des systèmes existants, et enfin l'établissement d'un plan de maintenance et de support à long terme, crucial pour le succès continu de la solution. »*

Avec ce système qui offre une approche complète, en temps réel et automatisée de l'analyse des données et du reporting réglementaire, les équipes d'EDA ont pu se concentrer sur les analyses commerciales, la croissance et la durabilité de leur activité en prenant des décisions éclairées grâce à la data.

# BÂTISSEUR DE PROJETS D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

Récemment nommé au poste de chef d'entreprise Renewable Energy chez Omexom Göteborg, Kristoffer Ekman s'investit dans des projets de stockage d'énergie par batterie, un secteur en plein essor en Suède.

Dans le sud-est de la Suède, le projet Bredhälla BESS (Battery Energy Storage System) vise à créer une installation de stockage par batterie d'une capacité d'environ 43 MW. A 250 km plus au sud, au bord du détroit de l'Øresund face au Danemark, à Landskrona, Axpo, une entreprise suisse de production et de distribution d'énergie implantée en Suède depuis 2005, construit également une installation de stockage de batteries de 20 MW.

Deux projets majeurs auxquels est étroitement associé Kristoffer Ekman, chef d'entreprise Renewable Energy chez Omexom Göteborg. « C'est passionnant et très valorisant de travailler sur de tels projets qui ont un impact

direct sur la transition énergétique de la Suède », souligne-t-il.

**« Mes tâches sont autant techniques que commerciales et managériales, et dans un esprit entrepreneurial. »**

Nommé à son poste en janvier dernier, Kristoffer Ekman, 47 ans, gère des missions qui n'ont jamais autant correspondu

à ses envies et à ses valeurs.

« Au sein de VINCI Energies, j'ai pu élargir mon champ d'action sur un sujet central dans la stratégie du groupe et qui me tient particulièrement à cœur : la transition énergétique et la protection de l'environnement. »

Si son équipe compte aujourd'hui trois personnes, Kristoffer Ekman espère bien, ces prochaines années, développer de nouveaux produits de plus en plus durables et ainsi l'activité et la taille de son entreprise. « J'apprécie beaucoup la diversité de mes tâches qui sont autant techniques que commerciales et managériales, et ce, dans un esprit entrepreneurial où il faut aller trouver de nouveaux projets et de nouveaux clients. Cela demande pas mal de créativité. »



ENERGY

CUSTOMIZATION

# LES ALÉAS SONT SES AMIS

**Project Manager chez Frigotehnica, spécialiste de la réfrigération commerciale et industrielle en Roumanie, Andreea Popescu apprécie par-dessus tout dans son métier la nouveauté, la gestion des imprévus et la nécessité de s'adapter.**

La transmission est une notion importante pour Andreea Popescu. N'est-ce pas parce que son père, sa mère et une de ses deux sœurs étaient ingénieurs, tous dans le secteur de la construction, qu'elle a décidé de suivre des études à l'université Politehnica de Bucarest ?  
« *Compte tenu de mon environnement familial, devenir ingénieure a vite été pour moi une évidence* », assure-t-elle.

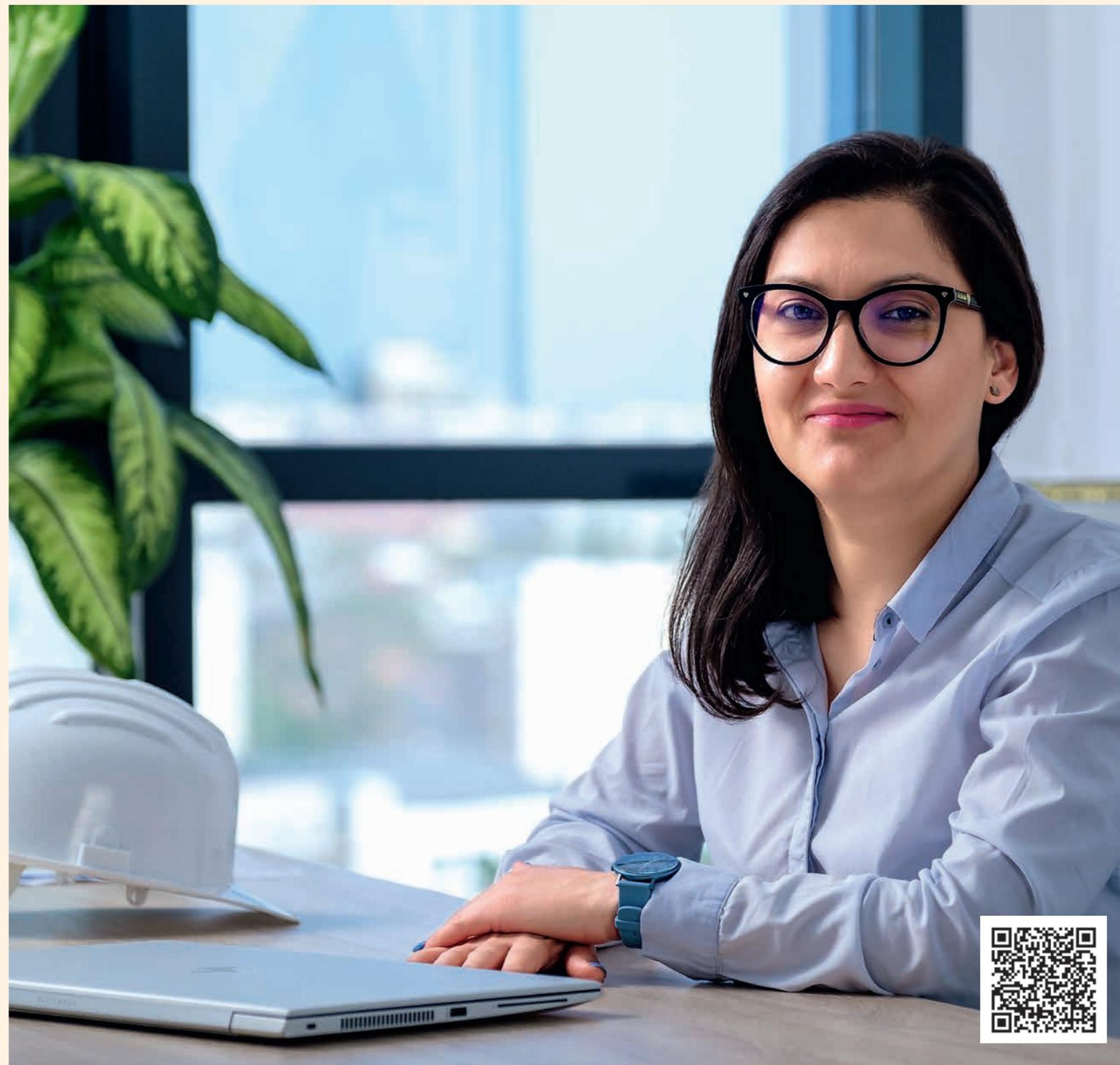
Après quatre années à concevoir des machines hydrauliques pour une entreprise spécialisée, elle intègre Frigotehnica en 2012.  
« *Je ne connaissais absolument rien au secteur de la réfrigération ! Mais découvrir un nouveau domaine, qui plus est au poste de Project Manager, m'a décidée.* »

Là encore, la transmission a joué un rôle décisif pour Andreea Popescu.  
« *Mes collègues les plus anciens m'ont*

*tout de suite prise sous leur aile et m'ont beaucoup appris. Deux jours après mon arrivée, mon responsable a dû partir en voyage pour le travail. Je me suis retrouvée à devoir finaliser un contrat pour un client. Ce fut très stressant mais très formateur ! »*

**« Je ne connaissais rien à la réfrigération ! Mais découvrir un nouveau domaine m'a décidée. »**

Aujourd'hui, à 39 ans, Andreea Popescu est responsable de deux grands comptes chez Frigotehnica : Lidl et PENNY. Sur la seule année 2022, elle a géré l'équipement d'une quinzaine de magasins Lidl en Roumanie. Pour son nouveau client PENNY, elle est chargée cette année d'équiper une douzaine de points de vente. Pour PENNY comme pour Lidl, dans son travail, la Project Manager aime tout particulièrement la gestion des imprévus. « *A chaque situation, nous devons trouver des solutions.* »





AGILITY **PEOPLE**

BUILDINGS

INNOVATION

# CONCEPTEUR DE BÂTIMENTS 4.0

**Arrivé en 2021 chez Bosman Bedrijven aux Pays-Bas, au sein de VINCI Energies, Tjerk Alewijn a créé son propre poste : coordinateur R&D BIM. Sa mission : élaborer, grâce aux outils et normes disponibles, et bientôt grâce à l'IA, un modèle intelligent et autonome de modélisation des bâtiments.**

La mission de Tjerk Alewijn chez Bosman Bedrijven consiste à concevoir et assurer la maintenance du système de modélisation des bâtiments, qui sera entièrement géré par l'intelligence artificielle (IA) à l'avenir. Coordinateur R&D BIM chez Bosman Bedrijven, entreprise néerlandaise de VINCI Energies pionnière en matière de Building Information Modeling (BIM), le jeune ingénieur de 33 ans travaille sur cet ambitieux projet destiné à faire franchir une nouvelle étape au mode de travail développé par l'entreprise depuis 2015.

« Cette nouvelle manière de travailler, qui utilise Autodesk Revit comme un outil, a été lancée à l'origine pour faire évoluer la méthode de gestion et de développement des projets de construction, explique Tjerk Alewijn. Désormais, grâce à la data et à l'IA, l'objectif est de rendre le modèle plus

intelligent et plus efficace. En réduisant autant que possible l'intervention humaine, nous pourrions optimiser la gestion du workflow dans la conception d'un bâtiment et ainsi diminuer considérablement les délais, les coûts et l'impact environnemental d'un projet. »

**« L'IA permettra d'économiser des matières premières et de l'énergie en réduisant à quelques heures de travail la conception informatique d'un modèle BIM. »**

La dimension « développement durable » de son métier est l'un des leitmotivs de l'ingénieur. « L'IA permettra, à terme, d'économiser de l'énergie en réduisant à quelques heures - voire quelques minutes - de travail la conception informatique d'un modèle BIM. Aujourd'hui, selon la dimension du projet, cette activité peut mobiliser plusieurs personnes sur leur ordinateur pendant plus de trois ans, souligne-t-il. A terme, cela permettra aussi d'économiser des matières premières, en optimisant la conception et l'utilisation des matériaux au sein des modèles BIM. »



# INDUSTRIE 5.0 : L'USAGE PRIME SUR LA TECHNOLOGIE



**Depuis trois ans, la notion d'industrie 5.0 a émergé dans le débat sur la transformation des entreprises. Une démarche qui s'annonce plus comme une évolution de l'industrie 4.0 que comme une révolution. Avec pour maîtres-mots : sens, durabilité et efficacité.**

Depuis vingt ans, l'industrie 4.0 s'est installée dans le paysage. A tel point qu'elle est devenue une notion fourre-tout. Nombreux sont ceux qui ne savent plus trop ce qu'elle recouvre. L'industrie 4.0 peut être considérée comme

une boîte à outils de briques technologiques, en constante évolution, permettant d'optimiser les processus de production.

Mais une nouvelle notion a émergé ces trois dernières années, celle d'industrie 5.0 qui n'est pas une révolution, mais plutôt une évolution de l'industrie 4.0. Elle a vocation à donner du sens à l'application des nouvelles technologies. Elle fait office en quelque sorte de mode d'emploi.

Les objectifs de l'industrie 5.0 ont été clairement définis par la Commission européenne autour de trois piliers : l'humain,

la durabilité et la résilience. Ainsi, la technologie doit être un moyen pour chacun de monter en compétence, d'obtenir plus d'autonomie et de responsabilités sur des tâches à valeur ajoutée. Une approche qui a l'avantage de fidéliser les collaborateurs et d'accroître l'attractivité de l'industrie auprès des jeunes.

En menant par ailleurs une réflexion sur l'impact environnemental de la technologie, l'industrie 5.0 se saisit du sujet de la durabilité. Enfin, les technologies doivent également permettre, grâce à davantage de flexibilité et d'agilité, d'être plus résilient

pour s'adapter à un monde de plus en plus imprévisible.

## Identifier les cas d'usage

Mais une telle transformation a besoin de s'appuyer sur une maturité opérationnelle solide. Un ensemble de conditions doit ainsi être réuni pour permettre le déploiement de l'industrie 5.0.

La première d'entre elles est l'identification d'un cas d'usage que des entretiens sur le terrain font émerger. Parmi les sujets qui peuvent ainsi remonter, on retrouve souvent la baisse d'efficacité du service des opérations de maintenance, la perte de matière sur une ligne de production ou encore des problèmes de qualité. Sur ces deux derniers points, la récolte du feedback des opérateurs couplée à une analyse des données permet de proposer des solutions d'amélioration.

## La technologie comme moyen

La deuxième condition est celle de la technologie proprement dite. IoT, 5G, MES (Manufacturing Execution System), data analytics, jumeaux numériques, cobot, AGV/AMR (Automated Guided Vehicle, Autonomous Mobile Robot)... Les briques technologiques sont nombreuses et de maturité différente. Mais leur préconisation ne doit se faire qu'en réponse à des cas d'usage préalablement identifiés et uniquement en fonction de la maturité du site concerné.

L'utilisation, par exemple, de la réalité virtuelle sur un site

de production nécessite un cas d'usage très spécifique pour être réellement adoptée et donc efficace. De même, le recours à une maintenance, ou à un service à distance, impose que l'infrastructure offre de bonnes conditions de communication (5G, Wi-Fi...) et une maîtrise des risques cybersécurité.

*« La transformation qu'annonce l'essor de l'industrie 5.0 a besoin de s'appuyer sur une maturité opérationnelle solide. »*

## Maturité, mobilisation et adoption

Troisième condition du succès d'une démarche 5.0, le niveau de maturité opérationnelle de l'entreprise. Cette dernière doit avoir instauré une culture des processus éprouvée où les principes de « lean management » et de « lean manufacturing » sont concrètement appliqués dans une logique d'amélioration continue.

Quatrième élément essentiel : les sponsors. Sans, d'une part, l'engagement déterminé de la direction générale et, d'autre part, la désignation de responsables chargés de porter les projets 5.0

au sein de l'entreprise, la transformation risque vite de s'essouffler. Il faut donc mobiliser des personnels qui puissent avoir la capacité de se projeter sur un temps long qui n'est pas celui de la production.

Enfin, les équipes sur le terrain doivent être suffisamment disponibles et investies pour coconstruire et adopter les changements induits par la transformation 5.0. Il faut pour cela mobiliser un groupe de collaborateurs le plus représentatif possible des services concernés. Cette démarche transformative ne peut donc s'opérer que si une conduite du changement rigoureuse est associée à la mise en place de nouvelles technologies.

La complémentarité des expertises des différentes entreprises de VINCI Energies permet d'accompagner les entreprises dans la phase d'implémentation de cette transformation 5.0. Mais la démarche ne sera pérenne que si un suivi est mis en place dans la durée.



**Thierry Delpuch**  
Chef d'entreprise Actemium Consulting 5.0 Nord & Est

# PAS DE SOUVERAINETÉ DANS LA SANTÉ SANS AUTOMATISATION DES PROCESS



**La crise de la Covid-19 a révélé les failles structurelles de tout un système industriel et la dépendance pharmaceutique de la France. Reconquérir de la souveraineté induit certains choix économiques et technologiques.**

Le 13 juin 2023, le président de la République, Emmanuel Macron, a annoncé le rapatriement en France dans les prochaines années des

chaînes de production d'une cinquantaine de médicaments jugés « critiques ». La crise de la Covid-19 est passée par là, qui a révélé les failles structurelles de tout un système industriel et la dépendance pharmaceutique de notre pays face à des puissances économiques tierces, notamment chinoise et indienne.

Le constat est connu : les importations représentent 60 à 80 % du marché des médicaments dits matures (antibiotiques, produits

d'anesthésie...), un ratio qui grimpe à 95 % pour les biomédicaments. Sur près de 500 nouveaux médicaments mis sur le marché en Europe depuis 2017, une quarantaine seulement est fabriquée en France.

Le secteur de la santé constitue l'un des axes stratégiques de la bataille pour la souveraineté industrielle de la France. Mais revenir dans la course induit certains choix économiques et technologiques. Pour devenir

un pays leader de la santé en Europe, la France doit gagner en compétitivité et les industriels miser sur la performance opérationnelle de leurs chaînes de production. L'automatisation et la robotisation sont ici des alliées incontournables.

## Environnements contraints

L'obligation de conformité à des normes strictes de sécurité et aux métriques de validation

par les autorités sanitaires conditionne toute démarche d'optimisation des processus industriels à des niveaux très élevés de qualité. Les salles blanches, notamment, requièrent des expertises éprouvées pour garantir la propreté absolue des environnements, la constance de la chaîne du froid à très basse température, une sécurité sans faille des sites et des installations. Moniteurs de gestion des accès, dispositifs d'alarme, systèmes de filtration de l'air et de contrôle de l'atmosphère sont autant de technologies dont la parfaite maîtrise est indispensable au fonctionnement de ces usines de pointe.

*Sur 500 nouveaux médicaments mis sur le marché en Europe depuis 2017, une quarantaine seulement est fabriquée en France.*

## Accompagner sur toute la chaîne de valeur

Tous ces équipements coûtent cher. Mais les retours sur investissement ne dépassent pas trois à quatre ans. La rapidité des cycles de rentabilité est d'autant plus importante que les industriels de la santé sont soumis à des rythmes soutenus d'innovation et de réglementation qui les obligent à procéder à de fréquentes adaptations de leurs lignes de production.

Sur toute la chaîne de valeur industrielle, depuis le conseil jusqu'à la maintenance, en passant par la conception et la fabrication des installations, les entreprises de VINCI Energies ont développé une expertise reconnue. Nous maîtrisons les machines, les équipements et les systèmes. Nous produisons nos machines d'assemblage à façon, sur la base du cahier des charges établi par nos clients. Nous sommes prêts à les accompagner de bout en bout dans l'amélioration de leur performance et la reconquête de notre souveraineté industrielle.



**Lionel Kaddah**  
Responsable Développement Commercial Actemium Bonnétage Automation

L'industrie de santé impose des prérequis particuliers dans la conception des chaînes et des automates d'assemblage : machines dépourvues de la moindre zone de rétention d'eau ou de produit nettoyant, absence de mouvements mécaniques au-dessus des produits finaux, hottes de flux laminaires tout autour des mécanismes...

## AGILITY PICTURE

# LA TECH AU SERVICE DE LA PERF'

Des générations de footballeurs se sont épuisées à s'entraîner au coup franc face à des mannequins statiques. La méthode, qui a très peu évolué au fil du temps, présente des limites évidentes. Comment améliorer la performance sportive ? C'est ce qu'a cherché à faire FreeKickPro. Cette start-up néerlandaise a conçu un système automatisé permettant de s'entraîner dans les mêmes conditions qu'un match réel avec 4, 5 ou 6 joueurs fictifs, des mannequins dont la hauteur et la capacité de saut de chacun peuvent être ajustées à volonté. Pour l'accompagner, FreeKickPro a fait appel à Actemium Electronic Manufacturing Services, une entreprise VINCI Energies située à Veghel (Pays-Bas) qui a développé le système de contrôle de FreeKickPro. Plusieurs clubs professionnels ont adopté cette solution pour leurs entraînements et signalent une amélioration des résultats lors des matchs.



# VINCI ENERGIES, ACCÉLÉRATEUR DE LA TRANSITION ENVIRONNEMENTALE

Dans un monde en évolution permanente, VINCI Energies accélère la transition environnementale en concrétisant deux mutations majeures, numérique et énergétique.

Ses équipes déploient des technologies et des solutions multitechniques sur mesure, de la conception à la réalisation, l'exploitation et la maintenance.

Ancrées dans leurs territoires, agiles et innovantes, ses 2 000 entreprises sont au cœur des choix énergétiques de leurs clients, de leurs infrastructures et de leurs process pour les rendre chaque jour plus fiables, plus efficaces et plus durables.

VINCI Energies vise une performance globale, attentive à la planète, utile aux hommes et solidaire des populations.

## Nous contacter

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

## Nous retrouver sur le web

vinci-energies.com  
theagilityeffect.com



## THE **AGILITY** EFFECT

### Editeur

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

### Imprimeur

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

### Directrice de la publication

Sabrina Thibault

### Rédactrice en chef

Roseline Mouillefarine

### Conception et réalisation

Clarisse de Martène

### Date du dépôt légal

Avril 2017

### ISSN

2554-019X

Envato elements/siwabudv (Couverture)  
p. 4 > Pilatus-Bahnen  
p. 7 > LemonMedia/G+H  
p. 9 > Adobe Stock  
p. 10 > Adobe Stock  
p. 13 > Envato elements/tridsanu  
p. 14 > Critical Power Oslo  
p. 16 > Envato elements/ RossHelen  
p. 17 > Adobe Stock  
p. 19 > Envato elements/Bluesandisland  
p. 21 > Adobe Stock  
p. 22 > Adobe Stock  
p. 25 > Envato elements/Bluesandisland  
p. 29 > Actemium – VINCI Energies tous droits réservés  
p. 31 > Adobe Stock  
p. 32 > Claire Gindre  
p. 33 > Envato elements/Givaga  
p. 35 > Adobe Stock  
p. 38 > Antoine Dupré  
p. 40 > Adobe Stock  
p. 41 > Adobe Stock  
p. 43 > Adobe Stock  
p. 44 > Adobe Stock  
p. 47 > Omexom Göteborg  
p. 49 > 2023 34 35 studio Andrei Raileanu. All Rights Reserved.  
p. 50 > VINCI Energies Nederland  
p. 52 > Adobe Stock  
p. 53 > VINCI Energies tous droits réservés  
p. 54 > Adobe Stock  
p. 55 > VINCI Energies tous droits réservés  
p. 56 > Actemium Electronic Manufacturing Services

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

