

# THE AGILITY EFFECT

MAGAZINE

LA BANQUE  
DE FRANCE EMBALLÉE  
PAR LES ROBOTS

AGILITY LEADER  
ASTRID GUYART SUR  
TOUS LES FRONTS

SMART BUILDING:  
APRÈS LE BIM,  
LE BOS !

## L'AGILITÉ DONNE DE LA VOIX

Nouvelles interfaces hommes-machines,  
les assistants vocaux sont une promesse de souplesse,  
de précision et d'efficacité dans un univers  
professionnel encore à conquérir.

**AGILITY PICTURE**

**CETTE CAMÉRA MET DE L'INTELLIGENCE DANS LA VILLE**  
4

**LES PROMESSES DU MARCHÉ ÉNERGÉTIQUE BRÉSILIEN**  
6

**LE MAROC DÉPLOIE SES PARCS ÉOLIENS À VIVE ALLURE**  
9

**EN AMAZONIE, CES FERMES ISOLÉES ONT ENFIN ACCÈS À L'ÉLECTRICITÉ**  
10

**L'AÉROPORT DU FUTUR PROPULSÉ PAR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES**  
12

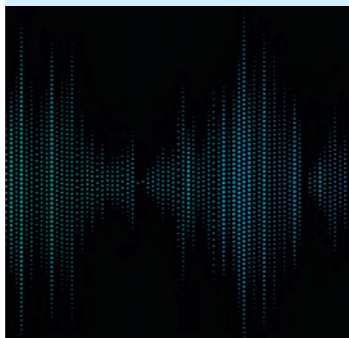
**SMART BUILDING : APRÈS LE BIM, LE BOS!**  
14

**AGILITY LEADER**

**ASTRID GUYART, À L'ATTAQUE SUR TOUS LES FRONTS**  
18



**AGILITY FOCUS**



**L'AGILITÉ DONNE DE LA VOIX**  
21

**LA VOIX DOIT TROUVER SON CHEMIN DANS LA SPHÈRE PROFESSIONNELLE**  
22



**ENCORE AUX PORTES DE L'USINE**  
24

**LE SMART BUILDING CHERCHE SA VOIX**  
26

**LA SÉCURITÉ DU VOCAL EN QUESTION**  
28

**SARA PREND LA PAROLE**  
30

**QUELLE INFRASTRUCTURE DE COMMUNICATION POUR LA SMART CITY?**  
32

**DANS LES CINÉMAS DU 3<sup>e</sup> TYPE, LA 4DX ASSURE LE SPECTACLE**  
35

**L'IMPRIMERIE DE LA BANQUE DE FRANCE EMBALLÉE PAR LES ROBOTS**  
36



**RÉALITÉ VIRTUELLE, L'ATOUT SÉCURITÉ**  
38

**LES DONNÉES DES SMART ROBOTS SÉCURISÉES GRÂCE À LA BLOCKCHAIN**  
40



**AGILITY CASE**

**OSLO, FIGURE DE PROUE D'UNE SMART CITY « VERTE » ET INCLUSIVE**  
41



**COMMENT DUBLIN EST DEVENUE LA CAPITALE EUROPÉENNE DU DATA CENTER ET DU CLOUD**  
44

**LES TROIS PILIERS DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DE TALLINN**  
46

**AGILITY PICTURE**

**ROTTERDAM SE PRÉPARE POUR LES NAVIRES DU FUTUR**  
48

**AGILITY PROFILE**  
50

La transition énergétique et la transformation numérique impactent notre quotidien. Cette conviction a conduit VINCI Energies, fin 2016, à créer un média dédié à ces deux enjeux majeurs: The Agility Effect, à la fois plateforme d'information en ligne et magazine biannuel.

Trois ans plus tard, ces enjeux sont plus que jamais au cœur des préoccupations de la société, nous le constatons dans le quotidien des échanges et des projets.

L'ambition initiale de ce média reste inchangée: porter un regard aussi précis et informé que possible sur un monde qui change vite, un monde qui a besoin d'agilité pour concrétiser avec efficacité les promesses de la transition énergétique et de la transformation numérique dans les villes, les infrastructures, les bâtiments et les industries.

En trois ans, plus de 400 articles, vidéos et infographies ont été mis en ligne sur [www.theagilityeffect.com](http://www.theagilityeffect.com), illustrant nos sujets de prédilection, nos sources d'inspiration et nos innovations. Il est le terrain de l'expression des experts de nos marques, de nos opérationnels, qui explorent et décryptent les grands défis d'aujourd'hui et de demain.

Pour cette édition, nous nous sommes notamment penchés sur le sujet de la voix, en tentant de voir comment son usage allait impacter les environnements professionnels, ce qui ouvre une nouvelle dimension dans la sécurisation des échanges.

Je vous souhaite une bonne lecture et rendez-vous sur [www.theagilityeffect.com](http://www.theagilityeffect.com) !

Sabrina Thibault,

Directrice de la communication, VINCI Energies  
Directrice de la publication de The Agility Effect



## AGILITY PICTURE

# CETTE CAMÉRA MET DE L'INTELLIGENCE DANS LA VILLE

Destinée à sécuriser les engins de chantier plus efficacement que les radars de recul, la caméra Blaxtair fabriquée par la société Arcure s'appuie sur l'intelligence artificielle pour apprendre à reconnaître les formes et mouvements qui surviennent dans le dos d'un engin. Elle équipe notamment les véhicules du chantier de la gare de La Défense, dans l'ouest de Paris, sur le chantier de l'extension de la ligne E du RER. Pertinente en matière de sécurité, la technologie de reconnaissance d'images trouve des applications dans de nombreux autres domaines en ville, comme la surveillance des tunnels routiers ou la gestion des flux automobiles.

# LES PROMESSES DU MARCHÉ ÉNERGÉTIQUE BRÉSILIEN

**Adossé à d'importantes réserves de pétrole offshore, le Brésil dispose aussi d'un fort potentiel d'énergies renouvelables. Mais pour tenir toutes ses promesses, le « pays-continent » doit investir dans ses infrastructures.**

Grand comme quinze fois la France, qualifié de « pays-continent », le Brésil présente un tableau énergétique détonnant, marqué par sa géographie autant que par les contrastes de ses abondantes ressources, tant fossiles que renouvelables.

« Les lieux de production et les lieux de consommation de l'énergie ne coïncident pas souvent, observe Dominique Ferreira, directeur général du Pôle Brésil de VINCI Energies. Les distances considérables à parcourir pour acheminer l'électricité rendent aiguë la question de son transport. Et donc de l'accès à l'énergie. »

Ainsi, 80 % de la population brésilienne se concentre sur les côtes du pays, et des communautés dispersées peuvent rester longtemps enclavées, sans électricité, comme en Amazonie. Géographie toujours : les importantes réserves de pétrole sont situées en mer, à plus de 100 km des côtes et à des profondeurs qui dépassent les 5 000 m.

Le Brésil est riche en énergies fossiles. Le pétrole est la première ressource énergétique du pays,

et son extraction depuis les plateformes offshore est appelée à croître fortement. L'or noir représentait, en 2016, 47,4 % de la production énergétique du Brésil et 38,4 % de la consommation. Egalement abondant, le gaz naturel couvre 72 % de la consommation.

## Fort potentiel d'énergies renouvelables

Pour conduire sa transition énergétique, le Brésil peut s'appuyer sur son fort potentiel d'énergies renouvelables. Situé au troisième rang mondial des producteurs d'électricité « verte », le pays se distingue dans les domaines de l'hydroélectricité et de la biomasse. A elles seules, ces deux ressources lui permettent d'enregistrer une émission de CO<sub>2</sub> inférieure de 54 % à la moyenne mondiale. Le Brésil, qui s'est engagé à réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 43 % d'ici 2030 (par rapport à 2005) dans le cadre de la COP21, est l'un des pionniers de l'agrocultiver et la biomasse

représente 30 % de la consommation énergétique. Le poids de l'hydroélectricité est moindre (11,5 %), mais il contribue au taux de décarbonation du pays qui dépasse les 45 %.

Et ce, grâce à des barrages géants comme celui d'Itaipu sur le rio Paraná, la seconde centrale au monde en puissance installée (plus de 90 TW par an), mais aussi à des ouvrages de taille plus réduite, comme les « grappes » de barrages rénovés par Omexom, marque de VINCI Energies, pour le compte du distributeur national Enel. Sur ces ouvrages, il a fallu « renouveler les installations électriques, notamment la partie contrôle-

commande, commente Dominique Ferreira. L'automatisation et la numérisation ont permis de réduire les opérations manuelles, et de rapatrier le pilotage au siège d'Enel ».

## Désenclavement grâce au solaire et à l'éolien

La dispersion des populations situées dans des régions peu accessibles a conduit le Brésil à développer des systèmes de production locale d'électricité et à installer des microréseaux basés sur le photovoltaïque ou l'éolien. C'est dans ce cadre qu'Omexom a déployé des centaines

de mini-centrales solaires dans le sud de Belém. L'éolien peut aussi constituer une solution au désenclavement. Il contribue en tout cas à l'amélioration du mix énergétique. Son potentiel est évalué à 350 GW et sa production est concentrée dans le nord-est du pays (Pernambouc et Bahia), où les vents sont favorables mais où les besoins sont limités. Cette distorsion implique d'acheminer l'énergie vers les lieux de consommation qui se situent à des milliers de kilomètres au sud dans le Minas Gerais et la région de Rio.

« C'est l'un des défis du pays, note Dominique Ferreira, qui doit construire un réseau national pour





ENERGY

TRANSFORMATION

# LE MAROC DÉPLOIE SES PARCS ÉOLIENS À VIVE ALLURE

Plusieurs projets éoliens ont été développés ces dernières années sur la côte atlantique avec l'aide d'Omexom et continuent d'essaimer sur tout le territoire.

Des conditions météorologiques particulièrement favorables, un ensoleillement exceptionnel et des vents puissants qui soufflent régulièrement sur la côte atlantique font du Maroc une terre d'exception pour le développement des énergies renouvelables.

Le pays prévoit d'investir d'ailleurs plusieurs milliards de dollars pour revoir son mix énergétique et mettre l'accent sur les énergies décarbonées à l'horizon 2030, date à laquelle 52 % de la puissance installée doit provenir du solaire, de l'éolien et de l'hydraulique. Etape intermédiaire dans ce plan de marche ambitieux : en 2020, produire 2 000 MW en éolien, 2 000 MW en photovoltaïque et 2 000 MW en hydraulique, ce qui portera à cette date la part du renouvelable à 42 % de la puissance installée.

Afin d'accélérer cette marche vers le nouvel équilibre énergétique, le pays s'est doté d'un texte, la loi 13-09, qui autorise le secteur privé à construire des équipements de production d'énergie renouvelable et à vendre « l'électricité verte » à des industries privées en utilisant



le réseau public de l'ONEE, l'Office national de l'électricité et de l'eau potable.

C'est dans ce cadre qu'Omexom (VINCI Energies) à Casablanca, spécialisée dans les énergies renouvelables, a participé depuis 2012 à l'installation de plusieurs parcs éoliens près des côtes marocaines : Haouma à l'est de Tanger (50 MW), Akhfennir 1 dans le sud du pays, en face des Canaries (100 MW), Foum El Oued au sud de Laâyoune (50 MW), Akhfennir 2 (100 MW) et Aftissat dans le sud de la région (200 MW). La mise en service par Omexom du tout dernier parc de cette série a été finalisée en juin 2018, sur le site de Khalladi, près de Tanger. Les 40 éoliennes de 3 MW totalisent une puissance installée de 120 MW. Le parc, construit par l'énergéticien ACWA Power, correspond à

« une réduction annuelle des émissions de CO<sub>2</sub> de près de 144 000 tonnes », précise Anas Zirari, chef d'entreprise Omexom à Casablanca, qui a géré l'ensemble du chantier de Khalladi. Les travaux d'évacuation d'électricité du parc comprenaient la fourniture, le montage, le raccordement et la mise en service de différents ouvrages : les postes de commande, les réseaux souterrains pour l'évacuation de l'énergie des éoliennes, les réseaux de fibre optique entre les turbines et la connexion avec le réseau national. L'électricité produite sur le site de Khalladi est acheminée par le réseau public ONEE et revendue à des industriels marocains à un prix très compétitif. Et avec un avantage supplémentaire pour les industries qui peuvent mettre en avant leur implication dans la transition énergétique et le développement durable.

« Le Brésil dispose d'une matrice énergétique verte pour sa production d'électricité. »

augmenter la capacité de transport et sécuriser l'acheminement. La faiblesse des lignes existantes peut générer des black-out. »

En 2009, en raison de conditions météorologiques difficiles, le Brésil a connu une coupure d'électricité géante après le défaut de trois lignes haute tension du réseau national provenant du barrage hydroélectrique d'Itaipu

à la frontière avec le Paraguay. Près de 90 millions d'habitants (sur 200) du Brésil se sont retrouvés sans énergie électrique. De son côté, le Paraguay a vu près de 90 % de son territoire impacté par cette coupure. Depuis 1999, le Brésil s'est lancé dans la construction et le renforcement de son réseau national, avec le concours d'Omexom qui doit construire 1 000 km de lignes de 230 KV et 500 KV. Les besoins sont considérables : quelque 50 000 km de lignes très haute tension doivent être tirés au Brésil dans les dix prochaines années !

## Matrice verte

Au total, « le Brésil dispose d'une matrice énergétique verte pour sa production d'électricité », observe

Dominique Ferreira en détaillant les différentes sources : 65 % viennent de l'hydraulique, 20 % du cumul du solaire, de l'éolien et de la biomasse, et seulement 15 % du thermique et du nucléaire. La part des énergies renouvelables dans le mix énergétique a progressé de 39,4 % en 2014 à 41,2 % en 2015. Mais attention, prévient le directeur général du Pôle Brésil de VINCI Energies, « les études convergent : si le Brésil renoue avec la croissance économique, la capacité productive installée va se révéler insuffisante ». Le pays, qui devrait doubler sa consommation d'énergie d'ici 2030, va donc sans aucun doute devoir accélérer son équipement, tant du côté pétrole avec la construction de nouvelles plateformes offshore, que du côté électricité. Tout en maintenant le cap de la décarbonation.

# EN AMAZONIE, CES FERMES ISOLÉES ONT ENFIN ACCÈS À L'ÉLECTRICITÉ

**Pour apporter l'électricité dans les communautés vivant sur les îles créées par le barrage de Tucuruí au Brésil, Omexom a installé des minicentrales photovoltaïques. Une solution agile encouragée par les pouvoirs publics.**

Cruel paradoxe. Dans l'Etat de Pará, en Amazonie, les ouvriers qui ont construit le barrage hydroélectrique de Tucuruí, l'un des plus grands du monde, sur le rio Tocantins à 350 km au sud de Belém, vivaient jusqu'à maintenant « dans le noir ». Installés sur les collines de la région, devenues des îles après la création d'un immense lac artificiel lors de l'édification du barrage entre 1974 et 1984, ces ouvriers et leurs familles n'avaient en effet pas accès à l'électricité. Seules quelques fermes disposaient d'un groupe électrogène diesel, utilisant une source d'énergie très coûteuse, polluante et non renouvelable pour répondre à leurs besoins les plus élémentaires en énergie. L'installation dans ces îles de 1 361 systèmes de panneaux solaires, entre janvier 2019 et janvier 2021, va changer la vie d'autant de familles qui s'éclairaient à la lampe à pétrole et conservaient les denrées périssables dans la glace



qu'elles devaient aller chercher en bateau chaque jour, sur la « terre ferme ». Ce déploiement de dispositifs de production d'électricité photovoltaïque est opéré par Omexom au Brésil (VINCI Energies). Le projet s'inscrit dans le cadre du programme « Luz para Todos » lancé par le gouvernement brésilien pour apporter l'électricité aux plus de 10 millions de personnes vivant dans les zones rurales dépourvues

de réseau. Ce programme appuie les solutions basées sur les énergies renouvelables, jugées les mieux à même de répondre à la problématique des zones isolées. Le photovoltaïque, l'éolien, les minicentrales hydroélectriques, et même dans certains cas le recours au gaz naturel sont autant de formes de production énergétique à valoriser pour apporter l'électricité dans les régions « coupées du monde » en

Amazonie et au Pantanal, ont jugé les pouvoirs publics qui financent jusqu'à 85 % les coûts de réalisation de ces projets.

## Une double dimension sociale et environnementale

Autour de Tucuruí, les centaines d'îles dispersées dans un rayon de 40 km<sup>2</sup> répondent parfaitement à la définition du gouvernement.

Les panneaux solaires déployés par Omexom dans les fermes ainsi que dans les écoles et les centres de soins totalisent une capacité installée de 1,8 MWp. « Chaque système peut produire jusqu'à 45 kWh par mois, ce qui permet d'assurer l'éclairage de la ferme et d'alimenter les appareils domestiques comme le réfrigérateur, le téléviseur, etc. », précise Eduardo da Matta, Solar Business Manager d'Omexom au Brésil.

Ce projet comporte une dimension sociale affirmée dans la mesure où « il change la vie de milliers de familles qui accèdent à l'énergie », souligne le manager d'Omexom.

*Le photovoltaïque, l'éolien, les minicentrales hydroélectriques sont autant de solutions à valoriser pour apporter l'électricité dans les régions « coupées du monde ».*

Il prend aussi une valeur environnementale forte dans un pays qui s'efforce de rééquilibrer son mix énergétique en mettant l'accent sur le renouvelable, et particulièrement sur le photovoltaïque. « Pour le Brésil, ce type de projet "off grid" (des unités de production autonomes non reliées au réseau) illustre une nouvelle tendance, et Omexom se trouve aux avant-postes pour contribuer à son développement », conclut Eduardo da Matta.

# L'AÉROPORT DU FUTUR PROPULSÉ PAR LES NOUVELLES TECHNOLOGIES

**Enregistrement, dépose-bagage, contrôle de sûreté... Dans l'aéroport, toutes les étapes vers l'avion sont concernées par l'automatisation qui doit simplifier la vie des passagers. Une transformation dont VINCI Airports est l'un des principaux acteurs.**

L'enregistrement de son vol sur Internet et le téléchargement du billet sur son téléphone mobile ont donné au passager un premier aperçu de la transformation numérique en cours dans les aéroports. Premier aperçu en effet, car le processus qui ne cesse de se déployer est en passe de modifier complètement l'expérience du voyage en avion. Blockchain, robotique, intelligence artificielle... « *Les technologies les plus en pointe sont mises à contribution pour rendre à terme le voyage "fluide et sans couture" ("smooth and seamless")* », commente Cédric Laurier, directeur technique chez VINCI Airports.

Pour VINCI Airports, du groupe VINCI, qui opère 46 plateformes aéroportuaires dans le monde, l'aéroport est davantage qu'un lieu de transition qu'il s'agit de fluidifier :



« *c'est un lieu de vie où l'on accompagne des parents, des proches, un lieu qu'il s'agit de rendre plus humain tout en s'appuyant*

*sur le meilleur de la technologie numérique* », souligne Cédric Laurier. Enregistrement, dépose-bagage, contrôle de sûreté, tous

les segments du parcours du voyageur sont concernés. VINCI Airports teste aujourd'hui une solution de dépose-bagage automatisée dans trois aéroports : Lisbonne (Portugal), Nantes (France) et Kansai International (Japon). « *Jusqu'alors, le passager pouvait enregistrer seul sa carte d'embarquement, maintenant, il va pouvoir enregistrer aussi lui-même son bagage* », précise le directeur technique.

## Biométrie aux frontières

VINCI Airports a aussi dans ses cartons des innovations appuyées

En optimisant la reconnaissance faciale, le système permettra au passager de passer les contrôles frontaliers sans avoir à exhiber à plusieurs reprises son passeport. Cette innovation va dans le même sens que les efforts déployés par les principaux fournisseurs de services pour l'industrie aéronautique, qui a présenté l'identifiant biométrique comme le nouveau référent dans l'aéroport. Le passager scanne son passeport et sa carte d'embarquement puis fait une photo avec l'appareil intégré dans le dispositif.

Le logiciel compare alors la photo du passeport avec le selfie pour confirmer l'identité du passager.

## BIM et maintenance prédictive

Si les technologies numériques promettent d'améliorer progressivement l'expérience du voyageur, elles contribuent aussi à « *mieux gérer les équipements* », note le directeur technique de VINCI Airports en mettant en exergue les atouts du BIM. La maquette numérique réalisée lors de la conception et de la réalisation des nouvelles infrastructures, comme à Santiago du Chili ou à Salvador de Bahia (Brésil), donne des informations précieuses sur le fonctionnement d'un équipement. Le plan 3D intègre par exemple des données

*Fin 2021, les trois quarts des aéroports dans le monde seront dotés de systèmes de vérification d'identité biométrique.*

sur la localisation d'un ascenseur, mais aussi sa marque, son année, les dates de remplacement des composants, le calendrier de maintenance...

En exploitant le bruit que fait un tapis roulant qui grince, on peut anticiper une panne, intervenir, et ainsi prévenir plutôt que guérir. Cette irruption de la maintenance prédictive garantit une meilleure performance. Elle contribue aussi au confort du voyageur qui voit les obstacles s'effacer sur son chemin, gagnant ainsi du temps qu'il va pouvoir utiliser pour son compte personnel, ou pour mieux vivre avec les autres.

# SMART BUILDING : APRÈS LE BIM, LE BOS!

**Les immeubles de nouvelle génération intègrent de plus en plus d'applications numériques mais peinent à les faire communiquer entre elles. La solution? Adossé au BIM, pour Building Information Modelling, voici le BOS, ou Building Operating System.**

Si sa place effective dans le paysage urbain devait se mesurer à son écho médiatique, le smart building serait aujourd'hui le nouvel étalon du marché de la construction et de la maintenance dans ce secteur. Certes, il ne fait pas de doute que « l'immeuble intelligent » se développe.

« *Le smart building, à savoir le bâtiment intégrant d'un côté des automatismes et de l'autre une palette de services proposés aux propriétaires, aux occupants et aux exploitants, qui a trouvé son point d'appui avec les immeubles tertiaires de bureaux, gagne aujourd'hui d'autres pans du marché immobilier : l'hôpital, la grande distribution, les musées. Avec un déploiement très rapide et sur tout le territoire* », commente Aymeric Tissandier, directeur Ingénierie & Travaux, Building Solutions chez VINCI Energies.

Mais à mesure qu'elle essaime, cette première génération du smart

building révèle aussi ses limites. Avec, partout, le même écueil : une mauvaise accessibilité et une gestion peu performante de la donnée. Cette donnée qui, générée à la fois par les bâtiments et par leurs occupants, est précisément censée différencier le smart building des anciennes constructions.

« *Dans ses réalisations actuelles, le smart building n'a pas encore su dépasser le stade de sa promesse* », résume Houda Matta, responsable Smart Building chez VINCI Energies. Alors que la multiplication des applications utilisant et générant de grands volumes de données hétérogènes ajoute une couche

de complexité, l'enjeu majeur de l'industrialisation du smart building est dans la capacité de ses acteurs à dépasser le principe des « silos » et d'offrir au bâtiment la pleine expression opérationnelle de son « intelligence ».

## Système d'exploitation

Dans cette conquête, le marché dispose d'un allié précieux : le Building Operating System (BOS). De quoi s'agit-il? Ni plus ni moins qu'un système d'exploitation. Le BOS est la plateforme logicielle centrale qui va faire communiquer entre elles des « verticales métiers »

historiquement compartimentées à tous les niveaux d'infrastructure et d'utilisation des bâtiments.

« *La finalité du BOS est de transformer le bâtiment en une plateforme digitale évolutive offrant des services avec une vraie valeur ajoutée.*

« *Il est véritablement l'élément clé de la proposition de valeur servicielle du smart building* », souligne Philippe Conus, directeur Building Solutions chez VINCI Energies.

La force d'innovation du BOS repose sur trois ingrédients : la visualisation, l'ouverture, l'évolutivité.

Directement adossé au Building Information Modelling (BIM), autrement dit à la maquette numérique du bâtiment,







« La finalité du BOS est de transformer le bâtiment en une plateforme digitale évolutive offrant des services avec une vraie valeur ajoutée. »

le Building Operating System permet d'accéder à la donnée de manière graphique et intuitive. Ainsi, chaque automatisme du bâtiment est positionné à la bonne place au sein d'un ensemble reproduit en 3D. Un luminaire X dans un bureau Y au fond d'un couloir à un étage Z sera dès lors immédiatement identifié et pourra se prêter à une intervention à distance et en temps réel. « Cette qualification spatiale de la donnée brute suppose que l'ensemble des acteurs ait préalablement

accepté de partager des standards. Infrastructures, gestion de la maintenance assistée par ordinateur (GMAO), BIM, gestion technique des bâtiments (GTB), IoT et par capillarité applications de services plus spécifiquement dédiées aux usagers des bâtiments : toutes ces briques fonctionnelles doivent parler un langage commun », explique Aymeric Tissandier.

#### Nouvelles façons de travailler

Tout au long de son cycle de vie, le bâtiment va collecter les données produites par les occupants. Le Building Operating System va jouer ici un rôle de traducteur, pour faciliter la compréhension, l'analyse et la correction en temps réel des services proposés aux usagers (réservation des salles, lumière, température, qualité de l'air, connectivité, dialogue avec les applications extérieures au bâtiment, etc.). Il est le garant des mises à jour au fil du temps,

protégeant le smart building contre tout phénomène d'obsolescence. En somme, le BOS agit comme une base de données ouverte, dynamique et modifiable en temps réel, qui connecte les données du BIM avec les autres sources de données du bâtiment. « Le BOS va introduire dans nos métiers de nouvelles façons de travailler, ajoute Philippe Conus, directeur Building Solutions. Pour concevoir et mettre en œuvre des bâtiments dotés de services autoapprenants et donc évolutifs, nous allons devoir intégrer de nouvelles expertises en matière d'architectures réseaux, de compréhension des données, de pilotage, de maintenance et de cybersécurité des infrastructures. » Et le Groupe VINCI entend bien faire ici figure de pionnier avec son futur siège à Nanterre, Archipel, dont la livraison est prévue en 2021. Un bâtiment pensé, construit et piloté de A à Z dans une logique numérique, premier théâtre à grande échelle et en réel d'un BOS à plein régime.



“ CE N'EST PAS L'ÉPOQUE QUI VA VITE, C'EST VOUS ”

**SAMANTHA DAVIES**  
SKIPPER DU BATEAU INITIATIVES-CŒUR.  
VINCI ENERGIES,  
PARTENAIRE PERFORMANCE.

POWERED  
-BY YOUR-  
ENERGY

Accélérateur de la transformation numérique et de la transition énergétique, VINCI Energies rend les infrastructures d'énergie, de transport et de communication, les usines ainsi que les bâtiments chaque jour plus fiables, plus sûrs et plus efficaces.

CHAQUE JOUR, DONNER DU SENS À NOTRE ENGAGEMENT, VIVRE NOS VALEURS !

**VINCI-ENERGIES.COM**   

VINCI Energies soutient  
MECENAT  
CHIRURGIE  
CARDIAQUE  
  
enfants du monde

**VINCI**   
ENERGIES



## AGILITY LEADER

PERFORMANCE

# ASTRID GUYART, À L'ATTAQUE SUR TOUS LES FRONTS

**Cette championne d'escrime mène en parallèle une carrière d'ingénieur aérospatiale. A ses moments perdus, elle écrit aussi des albums jeunesse. Portrait d'une femme déterminée à qui la vie a appris à s'adapter.**

Les épreuves, Astrid Guyart a appris à les affronter. Celles de la vie comme celles des armes. Championne d'escrime multimédaille, elle se relève progressivement depuis novembre 2018 d'une opération au genou. À 36 ans, sa détermination est entière pour participer en mai 2019 à la phase de sélection en équipe de France pour les Jeux olympiques de Tokyo l'an prochain.

« La capacité à s'adapter, c'est la clé principale d'une carrière de haut niveau », lance Astrid Guyart.

Déjà en 2007, suite à une blessure à la hanche qui l'empêche d'attaquer de façon classique en escrime, les médecins lui laissent deux options : arrêter la compétition pour préserver sa santé ou bien changer totalement sa façon de pratiquer son sport.

« C'est cette deuxième option que j'ai choisie pour aller jusqu'au bout de mon rêve olympique, raconte-t-elle. Le fait de mettre en place cette nouvelle technique m'a permis d'augmenter mon niveau et de passer un palier. Aujourd'hui, c'est devenu ma botte secrète, celle que mes adversaires redoutent. C'est quasiment darwinien : ce qui vous permet de survivre à un instant est ce qui vous rend plus fort à terme. »

L'escrime, Astrid Guyart est tombée dedans toute petite, dès l'âge de 5 ans, en accompagnant chaque semaine au club du Vésinet, en banlieue parisienne, son grand frère Brice, aujourd'hui également champion de la discipline. C'est à peu près à la même époque que la petite Astrid se découvre une autre passion : l'espace.

## Des étoiles dans les yeux

« La création de l'univers, la théorie du Big Bang, cela me fascinait », se rappelle-t-elle aujourd'hui encore avec des étoiles dans les yeux. C'est donc sans hésiter qu'elle s'engage après son baccalauréat dans un double cursus INSEP Escrime et école d'ingénieur, spécialité aérospatiale à Sceaux, à l'ouest de Paris. « Alors que beaucoup de gens à l'époque me disaient qu'il fallait choisir, j'ai appris qu'il était important de tenir son cap et de toujours y croire », constate-t-elle. Manifestement, cela lui a réussi : championne de fleuret, Astrid Guyart a en parallèle intégré EADS en 2006, puis Airbus en 2013, avant de rejoindre ArianeGroup fin 2016.



« Vous trouverez toujours des personnes pour vous dire que ce n'est pas possible. Il est important de tenir son cap et de croire en ses rêves. »

D'abord attachée au bureau d'études des avant-projets pour la conception des futurs véhicules spatiaux, elle est nommée en 2016 chef de laboratoire de matériaux et procédés pour développer de nouvelles technologies spatiales. L'escrime et l'aérospatiale, même combat ? « Je suis une seule et même personne, donc j'applique forcément dans ma vie professionnelle des qualités que j'ai développées dans le sport de haut niveau, dit-elle. Ma capacité à m'entourer des meilleurs (dans le sport, on n'est rien tout seul), à être ouverte et curieuse (un sportif doit sans cesse être dans la recherche de nouvelles

techniques et méthodes), et aussi à être très concentrée : dans le sport comme dans la vie professionnelle, lorsqu'on est en réunion, en négociation ou lors d'une présentation face à un client, il faut être dans l'instant présent. » Depuis avril 2019, Astrid Guyart est détachée à temps plein d'ArianeGroup pour se consacrer entièrement à sa préparation aux JO d'été à Tokyo en 2020. Cette échéance, cruciale pour sa carrière sportive, ne l'empêche pas de continuer à participer activement à la commission des athlètes présidée par Martin Fourcade, qui travaille à la préparation et à l'organisation des Jeux de Paris 2024.

« On planche en ce moment sur la conception du village olympique. C'est très enrichissant, je travaille sur des sujets que je n'ai pas l'habitude d'aborder, commente-t-elle, enthousiaste. Nous ne nous en apercevons pas toujours, mais en fait nous sommes tous multicom pétents ! »

### Vertus de l'échec

C'est d'ailleurs une autre de ses compétences, qu'elle s'est découverte en 2016, qu'Astrid Guyart ne compte pas non plus

abandonner : l'écriture d'albums pour la jeunesse. « Je voulais offrir à ma nièce un livre sur le sport. Mais je n'ai rien trouvé qui puisse éveiller l'imaginaire d'un enfant autour de récits sportifs... j'ai donc décidé de lui écrire une histoire. Et ça a donné la collection *Les Incroyables Rencontres de Jo*, où le héros Jo - pour Jeux olympiques - fait la rencontre d'un futur grand champion », explique-t-elle. Publiée au éditions Le cherche midi en mars 2017 avec trois premiers albums (*Jo, haut perché* sur le saut à la perche, *Le face-à-face de Jo* sur l'escrime et *Le rebond de Jo* sur le basket-ball), cette collection s'est enrichie d'un quatrième ouvrage depuis avril 2018 (*Le coup de main de Jo sur le handball*) et d'un cinquième opus en octobre 2019.

Dans l'écriture, comme dans le sport ou dans la vie professionnelle, Astrid a su tirer une leçon de ses succès mais aussi de ses échecs : « La victoire conforte une progression. L'échec, lui, oblige à se poser la question "Comment faire mieux ? Qu'est-ce que cela m'apprend ?". L'insatisfaction vous booste pour faire en sorte que cela n'arrive plus. C'est un accélérateur de progrès », conclut cette insatiable compétitrice.

## AGILITY FOCUS

TRANSFORMATION

# L'AGILITÉ DONNE DE LA VOIX

Très populaires dans le grand public, les assistants vocaux sont encore peu présents dans l'environnement professionnel. Les contraintes, sonores notamment, de certains environnements, comme les usines et les ateliers mais également les bureaux en open space, perturbent la bonne compréhension des instructions vocales par ces appareils.

Par ailleurs, la sécurité des échanges vocaux envoyés dans le cloud où les algorithmes moulinent les données pour fournir les réponses ou déclencher les actions est un autre frein au déploiement massif de cette technologie dans l'univers BtoB.

Mais les avancées technologiques lèveront ces freins à plus ou moins brève échéance. D'ores et déjà, certains secteurs d'activité industrielle et de services commencent à tester ce nouveau moyen de communiquer entre humains et machines. Des solutions métiers font leur apparition, principalement aujourd'hui dans les services clients et le e-commerce, sous forme de voicebots, des chatbots qui utilisent la voix plutôt que les échanges écrits.

**SOMMAIRE.** La voix doit trouver son chemin dans la sphère professionnelle, p. 22... Encore aux portes de l'usine, p. 24... Le smart building cherche sa voix, p. 26... La sécurité du vocal en question, p. 28... SARA prend la parole, p. 30...

# LA VOIX DOIT TROUVER SON CHEMIN DANS LA SPHÈRE PROFESSIONNELLE

**Très populaires dans le grand public, les assistants vocaux sont encore peu présents dans l'environnement professionnel. Mais certains secteurs d'activité industrielle et de services commencent à tester ce nouveau moyen de communiquer entre humains et machines.**

Parler à son assistant vocal via des écouteurs, une bague ou des lunettes connectés, c'est ce que propose désormais Amazon aux États-Unis avec sa nouvelle panoplie d'accessoires Bluetooth, alors que jusqu'à présent, Alexa, l'assistant vocal du géant américain leader sur le marché, n'était disponible que dans les enceintes Echo. Un développement qui illustre le succès rencontré par cette nouvelle interface homme-machine apparue en 2011 avec Siri dans les iPhone d'Apple. Les enceintes connectées (Amazon Echo, Google Home, HomePod d'Apple) se sont imposées à partir de 2014 aux États-Unis (date de sortie d'Echo) et depuis deux ans en France. Il y en aurait 114 millions en service dans le monde et les cabinets spécialisés tablent sur de vives croissances au cours

des cinq prochaines années. Aux États-Unis, un foyer sur quatre est déjà équipé. Et en France, on dénombre 3,2 millions d'enceintes connectées contre 1,7 million en 2018 (selon l'institut Médiamétrie), et entre 16 et 20 millions d'assistants vocaux sur smartphone (selon le cabinet Roland Berger).

## Contraintes sonores et sécuritaires

Mais dans la sphère professionnelle, parler à un assistant vocal est encore quelque chose de très rare. En effet, les contraintes, sonores notamment, de certains environnements, comme les usines et les ateliers mais également les bureaux en *open space*, perturbent la bonne compréhension des instructions vocales par ces appareils.

La sécurité des échanges vocaux envoyés dans le cloud où les algorithmes moulinent les données pour fournir les réponses ou déclencher les actions est un autre frein au déploiement massif de cette technologie dans le BtoB. D'autant que Google et Amazon ont avoué récemment que sur les enceintes, les conversations étaient écoutées, y compris par des opérateurs humains.

Pour éviter de s'en remettre uniquement aux GAFAs pour leurs solutions vocales, une trentaine d'acteurs français publics (laboratoires de recherche) et privés (comme Snips ou Kwalys) ont créé Le Voice Lab pour « permettre à l'écosystème français et européen de la voix d'être concurrentiel au niveau mondial et offrir une alternative aux propositions existantes en proposant



*des API et des services performants autour de la voix ».*

## La voix séduit et inquiète

Outre les freins techniques et sécuritaires, mettre en place une solution vocale a un coût, estimé à 300 000 € et 1 an de développement s'il est réalisé en interne, 70 000 € et 6 mois avec une agence, 40 000 € et 2 mois si l'on s'adresse à un éditeur de logiciels et son réseau d'experts, selon Hicham Tahiri, CEO de Smartly.ai. Malgré ces contraintes, des solutions métiers commencent à apparaître, principalement dans les services clients et l'e-commerce, sous forme de « voicebots » (des chatbots qui utilisent la voix plutôt que les échanges écrits), mais aussi dans les ateliers et les usines. D'après une étude de la société Pindrop, qui a interrogé 500 chefs

d'entreprise et responsables informatiques, 85 % des entreprises auront intégré une technologie vocale pour communiquer avec leurs clients d'ici la fin 2019. Mais ils sont aussi 85 % à penser que les craintes de leurs clients au sujet de l'utilisation abusive de leurs données ralentiront l'introduction de la technologie...

Une ambivalence qui fait partie intégrante du vocal, qui séduit et inquiète à la fois. Les offres de solutions conversationnelles se multiplient, comme celles de la start-up lorraine Vivoka, qui propose des logiciels et aussi Zac, un assistant vocal physique pour l'hôtellerie. La start-up a également annoncé en juin dernier l'ouverture de la première place de marché au monde dédiée aux technologies vocales, Voice Market, pour aider les entreprises à s'y retrouver dans l'offre de chatbots et autres solutions vocales.

## Des robots pilotés à la voix ?

Dans l'industrie, l'entreprise occitane SimSoft Industry a mis au point VOGOF, un assistant vocal intelligent, et SPIX pour « les techniciens de l'industrie 4.0 ». Pour l'heure, la principale utilisation de la technologie vocale en milieu industriel reste l'aide aux techniciens de maintenance, par exemple pour entretenir un réseau de distribution d'énergie. La start-up américaine iT Speex a également développé un assistant vocal pour contrôler les machines-outils. Mais avant de voir des lignes de robots industriels pilotés à la voix, il faudra que la réglementation évolue, car cette technologie n'est pas encore prise en compte dans les normes ISO, et il faudra démontrer aux opérateurs que cette nouvelle interface facilite réellement leur travail, tout en les formant aux techniques d'apprentissage du vocabulaire pour que l'assistant vocal comprenne bien leurs requêtes.

# ENCORE AUX PORTES DE L'USINE

**Les assistants vocaux commencent tout juste à faire leur apparition dans l'industrie. Mais avant qu'une chaîne d'assemblage soit pilotée par la voix, il faudra d'abord éliminer les contraintes de bruit ambiant et de structuration des données.**

« ATHENA, préchauffe la machine », lance un technicien équipé d'un casque sans fil devant une machine-outil. « La machine est préchauffée », répond une voix de femme artificielle. Ce dialogue entre l'homme et l'IA pour piloter machines et robots industriels pourrait un jour devenir courant dans les ateliers et les usines. ATHENA existe, c'est une interface vocale homme-machine développée par la start-up américaine iT Speex composée d'une partie matérielle (casque, ordinateur et périphériques) et d'une partie logicielle. Elle permet de contrôler une machine vocalement, de réclamer un rapport d'intervention et d'aider les opérateurs pour d'autres process. Cette nouvelle manière d'interagir avec les machines et les robots industriels est encore très récente, iT Speex ayant présenté sa technologie en septembre 2018 au salon IMTS de Chicago. Il faudra quelque temps avant que le système soit testé, approuvé et disponible hors des Etats-Unis. En France, c'est l'éditeur de logiciels SimSoft Industry qui propose

des assistants vocaux intelligents dédiés à l'industrie, comme SPIX ou VOGOF. Ce dernier permet au technicien de piloter son mode opératoire ou son déroulé de tâches par la voix, d'accéder à des

**« La voix est probablement le sens humain le plus prometteur en termes de productivité. Mais dans l'industrie, on n'en est vraiment qu'au début. »**

informations pertinentes et contextualisées pour l'aider, et de remonter par la voix une information structurée pour les mesures ou les observations qu'il doit réaliser. Le technicien conserve les mains libres, reste concentré sur ses tâches tout en étant connecté à son système

d'information. Le fabricant de pièces pour l'aéronautique et l'automobile Ventana travaille depuis deux ans avec SimSoft Industry pour développer un assistant vocal adapté à ses métiers.

## Structurer les données vocales

« La voix est probablement le sens humain le plus prometteur en termes de productivité. Mais dans l'industrie, on n'en est vraiment qu'au début », estime Thomas Leseigneur, responsable Innovation d'Actemium, la marque de VINCI Energies dédiée aux solutions pour l'industrie. Les spécificités liées à l'environnement industriel sont le vocabulaire technique que va devoir maîtriser l'IA vocale et la notion d'apprentissage, puisque les systèmes de traitement du langage fonctionnent en apprenant. « La voix est une donnée non structurée, comme les images. La notion de structuration de ces datas par l'assistant vocal est donc essentielle pour pouvoir exploiter correctement toutes les informations », précise Thomas Leseigneur.



Le bruit ambiant, qui peut perturber la compréhension des commandes par l'assistant vocal, est une autre contrainte importante, notamment d'un point de vue de la sécurité. SimSoft Industry emploie par exemple un ergonome spécialiste du langage pour que l'assistant comprenne bien le vocabulaire employé par les opérateurs. Pour l'édition de rapports, dicter des informations plutôt que les écrire permet de gagner beaucoup de temps pour le traitement de ces documents. « Par exemple, un opérateur qui fait un relevé sur une machine et remarque un problème sur une pièce peut

le dicter à voix haute. Le système peut vérifier dans le système GMAO (gestion de maintenance assistée par ordinateur) si cette pièce est disponible et déclencher automatiquement, le cas échéant, la commande de la pièce de rechange », décrit le responsable Innovation d'Actemium. Les assistants vocaux vont devoir s'intégrer dans l'automatisation des processus métiers, qui utilisent encore des rapports papier, et générer des enchaînements de tâches entre différents postes. Comme l'assemblage, où la voix pourra apporter une interaction plus fluide dans le processus de production.

Mais les industriels sont encore méfiants sur l'externalisation de leurs données. Et si les assistants vocaux professionnels utilisent le cloud comme leurs cousins grand public Alexa ou Google Home, il faudra envisager des échanges de données en local pour rassurer les clients industriels.

Une fois tous ces obstacles surmontés, les assistants vocaux assistés par l'IA pourraient un jour piloter la totalité d'une chaîne de production. L'usine sera alors devenue plus proche des films de science-fiction que des Temps modernes de Charlie Chaplin.

# LE SMART BUILDING CHERCHE SA VOIX

**De plus en plus présents dans les logements, les assistants vocaux n'ont pas intégré les bâtiments professionnels. Pas encore. Pour ce faire, la voix devra respecter les spécificités et les contraintes des espaces de travail.**

« Dis Siri, ouvre les volets. »  
« OK Google, joue la playlist des Beatles. » « Alexa, baisse les lumières du salon. »  
Ces requêtes adressées aux assistants vocaux commencent à devenir banales dans les appartements haut de gamme mis en vente depuis quelques mois. Dans la sphère professionnelle, les applications vocales doivent prendre en compte les contraintes de l'environnement de travail. Et si ces assistants se diffusent rapidement dans le grand public – entre 16 et 20 millions d'utilisateurs sur smartphone et 1,7 million d'enceintes connectées en service en France, selon le cabinet Roland Berger –, la technologie vocale n'est pas encore vraiment une préoccupation des métiers de l'immobilier professionnel. Comme l'explique Diego Harari, directeur de l'innovation et du développement durable de VINCI Immobilier, « technologiquement il n'y a aucun frein. Mais on n'est pas dans la même nature d'interaction que dans un espace domestique. Je n'imagine pas qu'on arrive dans une salle de réunion pour

*dire à haute voix : "allume la lumière". Ce cas d'usage n'a aucune valeur ajoutée ! ».*

## Interconnecter la voix au smart building

Toutefois, David Ernest, directeur du développement et de l'innovation de VINCI Facilities, la marque de VINCI Energies dédiée au Facility Management, indique : « nous n'avons pas encore de stratégie de transformation par la voix, mais nous nous préparons à cette arrivée ». Premier chantier : intégrer la technologie vocale dans l'environnement de travail et favoriser les échanges entre les équipes. « La voix devient positive quand elle fournit de l'information aux autres, et elle devient une nuisance quand ce que dit mon voisin ne m'apporte rien », illustre David Ernest. Pour Diego Harari, le smart building de demain, s'il inclut la voix, sera interconnecté aux logiciels de bureautique, aux prestataires de services internes et externes, etc. « Quand vous voulez organiser une réunion, il faut trouver une salle,

*gérer les agendas des participants, commander des plateaux-repas, donner accès au parking aux intervenants extérieurs, etc. En termes d'ergonomie, c'est plus simple de s'adresser à un assistant vocal connecté qu'utiliser plusieurs logiciels différents. »*

**« La voix devient positive quand elle fournit de l'information aux autres, et elle devient une nuisance quand ce que dit mon voisin ne m'apporte rien. »**

Des interfaces vocales seront sans doute disponibles pour gérer les multiples applications servicielles qui seront disponibles sur les BOS (Building Operating System), qui devraient être proposés prochainement par différents éditeurs. « Plusieurs des majors de l'IT au niveau



*international (Google, Microsoft...) semble développer des projets en ce sens », indique Diego Harari. Autre outil technologique qui se répand : les chatbots, dont certains migrent du texte vers le vocal, devenant des « voicebots » offrant une interface homme-machine plus proche des interactions humaines.*

## Quel modèle économique

VINCI Facilities s'intéresse aussi à la start-up d'intelligence artificielle

SPoon.ai, fondée par l'inventeur du robot Pepper, qui construit des « créatures artificielles ». Mais le modèle économique n'est pas encore établi : qui va payer l'achat ou la location du robot ? Sans oublier les coûts pour assurer l'interopérabilité avec le smart building. Néanmoins, David Ernest croit à l'arrivée du vocal dans le BtoB et prédit que « le prix de cette technologie va certainement baisser ». « Je pense qu'à court terme, nous aurons des petits micros pour gérer

toutes les demandes nécessaires, ajoute-t-il. Ces systèmes font partie de notre feuille de route vers les interfaces servicielles. » Le directeur du développement et de l'innovation de VINCI Facilities se dit également certain que ces automates vocaux ne remplaceront pas l'humain. « Ce sera peut-être même l'inverse !, lance-t-il, avec des employés encore plus pertinents car débarrassés de certaines tâches sans valeur ajoutée, réserver une salle de réunion par exemple, confiées à un assistant vocal. »

# LA SÉCURITÉ DU VOCAL EN QUESTION

**Intégrer des assistants vocaux dans l'univers professionnel obéit à des contraintes spécifiques, notamment sécuritaires. Faut-il opter pour le cloud d'un des grands fournisseurs américains ou pour une solution en local comme le proposent certaines start-up?**

Alexa vous écoute. Tout le temps. L'assistant vocal d'Amazon est installé dans les enceintes connectées Echo et désormais dans les nouveaux appareils que vient de dévoiler le géant de l'e-commerce : Buds (écouteurs), Loop (bague connectée) et Frames (lunettes). Il envoie les requêtes vocales dans le cloud pour qu'elles soient décodées par des algorithmes et reçoivent les réponses adéquates. Mais il n'y a pas que l'IA qui travaille. On a appris récemment que des opérateurs humains écoutaient certains échanges, sans que les utilisateurs ne soient au courant. Une polémique qui a aussi touché Google et son assistant Google Home. Depuis, les deux firmes américaines ont mis en place toute une série de mesures correctrices pour rassurer les possesseurs de ces enceintes intelligentes un peu trop curieuses. Ce qui peut être éventuellement tolérable dans la sphère privée n'est pas acceptable dans un contexte professionnel, où certaines conversations sont stratégiques. La voix va-t-elle se heurter au mur de la sécurité?

*« Je pense que le vocal arrivera de toute façon. Il nous faudra alors ajouter une couche de sécurité. Mais je n'ai pas encore vu d'Amazon Echo sur les bureaux de nos employés, sauf pour des démonstrations »,* tempère Alain De Pauw, Division Manager d'Axiens Allemagne.

## Protéger et éduquer

*« Il faut bien sûr protéger le cloud et les objets connectés avec de l'authentification renforcée. En fait, le plus important est d'éduquer les usagers : qu'est-ce que je peux ou ne peux pas faire avec l'assistant vocal? C'est la même démarche pour les e-mails ou même les solutions cloud : que puis-je faire et ne pas faire dans un e-mail et que dois-je regarder dans ce type de communication? »,* ajoute-t-il. En Allemagne, VINCI Energies réalise d'ailleurs des audits internes pour évaluer le degré de respect des consignes de sécurité sur différents types de communication : écrits, vocaux, etc. Axiens reçoit beaucoup de demandes sur l'IoT et les solutions intelligentes pour la smart city, l'industrie, les buildings, etc.

*« Quand celles-ci arriveront dans l'espace professionnel, les appareils seront connectés entre eux, précise Alain De Pauw. Concentrez-vous tout d'abord sur les fondamentaux. Assurez-vous que votre compte, votre réseau wi-fi et vos autres réseaux*

**« Que se passe-t-il si je suis dans un bureau avec un client en présence d'une de ces enceintes qui va écouter et envoyer la conversation dans le cloud? »**

*Internet sont protégés par des mots de passe forts que les hackers ne pourront pas deviner facilement. Mettez également régulièrement à jour le micrologiciel de votre routeur et de vos autres équipements Internet*

*physiques afin de les protéger contre les attaques. »* Concernant la confidentialité, il faut tenir ces appareils éloignés des lieux où des conversations pourraient potentiellement être entendues. L'étape suivante consiste à supprimer la fonctionnalité qui permet à ces appareils d'envoyer des données.

## Alternative au cloud

Ces mesures ne sont pas spécifiques au vocal, mais concernent tous les objets connectés. En revanche, dans le cas d'assistants vocaux, il faudra mettre en place des solutions appropriées pour sécuriser la partie communication et transferts des échanges vocaux.

*« Que se passe-t-il si je suis dans un bureau avec un client en présence d'une de ces enceintes qui va écouter et envoyer la conversation dans le cloud? C'est une question que l'on doit se poser aussi avec des outils comme Skype, WhatsApp ou Microsoft Teams »,* avertit le Division Manager d'Axiens Allemagne. Des solutions existent pour sécuriser le cloud et ses applications. C'est pourquoi des mesures comme les mots de passe complexes, les patches de sécurité, la protection des *gateways* (passerelles entre les réseaux), la modification des noms par défaut des appareils vocaux ou l'ajout de couches d'authentification sont nécessaires. A côté des fabricants d'enceintes vocales connectées comme Amazon ou Google, qui utilisent

les plateformes cloud Amazon Web Services (AWS) et Google Cloud Platform, des start-up comme la Française Snips offrent un modèle différent, avec une technologie de reconnaissance vocale pour objets connectés qui n'envoie aucune donnée dans le cloud puisque les requêtes sont conservées en local dans les appareils. Snips propose une suite de solutions bâties sur le principe du « Privacy by Design » (respect de la vie privée dès la conception) pour les smart buildings, les kiosques de vente ou les appareils ménagers. La start-up devrait commercialiser une enceinte connectée en 2020. Une alternative qui peut s'avérer intéressante pour les entreprises qui désirent accroître leur niveau de confidentialité quand le vocal aura envahi la sphère professionnelle.



# SARA PREND LA PAROLE

**En mobilisant des technologies d'intelligence artificielle, les équipes d'Axians Portugal ont mis au point la plateforme de chatbots SARA, déjà en activité en Belgique et bientôt dans toute l'Europe. Ou comment le vocal modifie le marketing en profondeur.**

Les chatbots, ces agents conversationnels utilisés par les services de relation client, se sont multipliés ces dernières années. Les avancées dans le domaine de l'intelligence artificielle notamment transforment ces outils en « voicebots », leur apportant beaucoup de valeur ajoutée, à l'instar de SARA, la plateforme développée par Axians Portugal. Les équipes de la marque de VINCI Energies spécialisée dans les nouvelles technologies de communication ont développé SARA avec des outils d'intelligence artificielle dits NLP (Natural Language Processing).

« SARA a été développée pour créer une plateforme d'intégration multicanal, supprimer la complexité de la gestion de plusieurs robots et mettre au point une pratique de développement standard pour plusieurs partenaires. Nous avons utilisé Building Blocks comme approche de code (le processus de gestion et de fourniture d'applications au moyen de fichiers lisibles par la machine), des services cognitifs (simulation de processus de pensée humaine dans un modèle informatique) et un moteur IA pour permettre au chatbot de générer

une intelligence conversationnelle qui alimente l'"intelligence" de SARA. La plateforme est prête à s'intégrer et à "se former" aux applications d'entreprise telles que l'ERP et le CRM ainsi qu'aux solutions tierces comme les centres de contacts et autres bots », décrit José Marouço, Cloud and Analytics Business Development Manager d'Axians Portugal. Multicanal (Facebook, WhatsApp, Skype), SARA est aussi un « voicebot » capable de répondre par la voix aux requêtes des clients. Et quand l'assistant conversationnel ne connaît pas la réponse, il transfère la demande de contact à un humain. La première application a été mise au point pour la compagnie d'assurances belge Ageas présente dans vingt-deux pays. « C'est ici au Portugal qu'ils ont testé le chatbot. La plateforme a été désignée pour utiliser le langage naturel via la voix et pas seulement le texte, pour mieux comprendre les requêtes des clients », explique José Marouço.

## Valeur ajoutée

Un quart des demandes portent sur les cartes vertes d'assurance automobile. Avec cette technologie, Ageas peut décharger ses employés

de tâches à faible valeur ajoutée, comme les demandes concernant ces cartes vertes, pour les rediriger vers la gestion de campagnes commerciales, ce qui est nettement plus intéressant pour l'entreprise. L'autre apport de SARA, c'est la possibilité pour les commerciaux d'ajuster leur argumentaire en temps réel. Pour le Cloud and Analytics Business Development Manager d'Axians Portugal, le vocal modifie profondément le marketing : « Après les serveurs vocaux interactifs où une voix demande d'appuyer sur des touches pour être mis en relation, souvent mal perçus par les consommateurs, le "game changer", c'est l'intelligence artificielle qui élargit considérablement les possibilités de converser en langage naturel. Clairement, le vocal, c'est l'avenir dans la manière de faire du business ». Pour garantir la sécurité et la confidentialité de ces échanges, ainsi que le respect du RGPD, Axians s'appuie sur les services cloud de Microsoft ou Amazon. Toutes les conversations sont éliminées de la base de données après deux heures. La plateforme SARA sera présentée prochainement lors de roadshows dans plusieurs entreprises en Europe, dont la France, la Belgique et l'Autriche.

Transition énergétique,  
transformation numérique,  
retrouvez tous nos contenus sur  
[theagilityeffect.com](http://theagilityeffect.com)





# QUELLE INFRASTRUCTURE DE COMMUNICATION POUR LA SMART CITY ?

**Fibre, wifi, LoRa, 4G et demain 5G : quel est le meilleur réseau pour une ville intelligente efficiente et performante ? La meilleure réponse est une combinaison de réseaux qui convergent vers une plateforme de partage des données, appuyée sur l'infrastructure existante de la ville et privilégiant les standards ouverts.**

Fibre, 5G, wifi, Bluetooth, LoRa, Sigfox... Quel est le réseau idéal pour connecter les multiples objets communicants de la smart city ? Aucun, ou plutôt tous, répondent les experts. Pour Stéphan Guidarini, chef d'entreprise chez Axians (VINCI Energies), « *il n'y a pas une solution unique et universelle qui permettrait de connecter les bus, les voitures, l'éclairage urbain, les réseaux d'eau et d'énergie qui intègrent des capteurs* ».

Et d'ajouter : « *La meilleure solution, pour une collectivité, est un mix de mobile, de fibre, de wifi et de LoRa. Chaque technologie répond à un besoin spécifique, sur le plan de la couverture, de la fiabilité et de l'efficacité.* » Selon que l'on veut privilégier la portée, le coût, la consommation d'énergie, la largeur de bande

ou encore la latence – temps de transfert des données plus ou moins long –, on retiendra une technologie plutôt qu'une autre.

## Caméra analytique et intelligente

Un réseau de fibre optique déjà en place dans une collectivité pourra ainsi être utilisé pour aller irriguer différents points si l'on a besoin de débit. Par exemple, pour installer des caméras analytiques, parfois plus intéressantes qu'un système de capteurs. A Lisbonne, Axians a déployé une solution de smart parking basée sur cette technologie,

qui allie la captation d'images à l'analyse d'images vidéo, non seulement pour remonter des informations sur l'occupation des places, mais également pour détecter des comportements non adaptés ou des sens de circulation non respectés.

L'analyse du trafic de la place de la Nation, à Paris, est un autre exemple de l'usage fait de la caméra intelligente qui sait reconnaître, dans un flux urbain, les piétons, les voitures, et même les comportements anormaux de voitures pour détecter un accident. « *Plus précise et plus simple à mettre en œuvre, la caméra analytique est appelée à se développer largement*

*dans la smart city* », avance Stéphan Guidarini. D'autant que l'on sait aujourd'hui, en traitant la data de façon locale avec le « edge computing », ne pas remonter de données qui permettraient d'identifier les personnes ou les véhicules.

## Radieuse 5G

Pour faire circuler ces fichiers lourds, on a besoin de débit et certaines fois le wifi ne suffit pas. En revanche, si la collectivité a décidé d'offrir, à ses habitants, ce service de connexion à l'Internet sans fil, on peut également utiliser





ce réseau pour interagir avec le citoyen à qui l'on aura proposé d'installer une application. On pourra aussi, comme à Aix-en-Provence, comptabiliser des flux piétons à partir de cette offre de wifi, afin d'étudier les déplacements dans la cité.

Pour des usages reposant sur des capteurs et remontant peu de données, des réseaux bas débit et consommant peu d'énergie comme LoRa et Sigfox sont tout à fait indiqués. A Aix-en-Provence, les capteurs permettant de mesurer la qualité de l'air ou le niveau de remplissage des poubelles envoient leurs données toutes les heures via le réseau LoRa de la ville. Ce réseau bidirectionnel permet également d'envoyer des instructions vers l'objet communicant, pour contrôler l'arrosage intelligent des jardins de la ville par exemple. LoRa est une technologie qui s'appuie sur des protocoles ouverts, ce qui permet à la collectivité de faire évoluer dans le temps son scénario de smart city tout en garantissant la pérennité des investissements réalisés. L'utilisation de protocoles ouverts est à privilégier, car l'interopérabilité est clé dans l'efficacité de la smart city. Promise à un avenir radieux dans la ville intelligente, la 5G ne

chassera pas pour autant les différents réseaux. D'un coût plus élevé, elle sera mise à profit pour des usages réclamant à la fois du débit et de la performance.

**« Le cœur du système d'information de la smart city, c'est la base de données mutualisée qui stocke et permet de corréler les données remontées par les réseaux. »**

Par exemple dans le cadre de la gestion de la mobilité, pour la voiture connectée, indique le chef d'entreprise Axians. Outre les caractéristiques techniques, il est important de prendre en compte d'autres critères dans le déploiement de l'infrastructure de communication de la ville. D'une part « partir de l'existant ». Des réseaux de communication

existent déjà au sein des villes et peuvent être réutilisés dans cette construction. D'autre part, « afin de maîtriser ses coûts dans la durée et d'assurer une gouvernance de la donnée qui soit indépendante des parties prenantes qui gravitent autour du territoire, il est préférable que la ville soit propriétaire de ses réseaux de communication », précise Edouard Henry-Biabaud, Business Development Manager chez Axians.

Les réseaux de communication forment la première brique du socle technologique de la ville, qui en compte trois. « La deuxième brique, c'est la base de données mutualisée, qui va stocker et permettre de corréler l'ensemble des données de la ville remontées par les réseaux. Cette centralisation des données est essentielle dans une démarche smart city, car elle permet d'accroître la valeur ajoutée délivrée par la troisième brique. Celle-ci est constituée par les applications métiers, qui sont le support des nouveaux usages pour les citoyens ou les services en charge de la gestion de la ville, et qui seront d'autant plus pertinentes qu'elles combineront des données d'origines multiples pour présenter une vision plus proche du fonctionnement réel de la ville », souligne Edouard Henry-Biabaud.

ICT INNOVATION

# DANS LES CINÉMAS DU 3<sup>e</sup> TYPE, LA 4DX ASSURE LE SPECTACLE

**Equipées de cette technologie immersive, les salles Pathé Gaumont plongent le spectateur physiquement au cœur de l'action.**

Bluffant ! La dernière technologie déployée pour relancer l'intérêt de la sortie au cinéma, la 4DX, fait souffler le vent et la pluie dans les cheveux du spectateur dont le fauteuil va en outre se mettre à trembler quand la terre s'ouvre sur l'écran, tandis que des éclairs lumineux font pénétrer l'illusion de la foudre sur la scène... Venu de Corée du Sud, le mouvement 4DX est accompagné en France par le groupe Pathé Gaumont, qui réinstalle de fond en comble des salles de projection truffées de technologie pour assurer le grand spectacle. Avec déjà trois villes à son actif et des projets en cours, Cegelec Tours Electricité (VINCI Energies) s'est fait une spécialité du câblage très particulier de ces salles du 3<sup>e</sup> type. La conjugaison des effets spéciaux est rendue possible par l'activation de mécanismes sophistiqués, dans la salle comme au niveau du fauteuil articulé qui va bouger dans toutes les directions, et dont l'appui-tête



cache les sources de l'aération et de la brumisation. Dans la salle, deux palans articulés de 6 m de haut et des supports intégrant notamment les ventilateurs, les diffuseurs d'odeur et les stroboscopes en rotation sont alimentés par des câbles qui se déplient et se replient « comme

des serpents » avec une capacité allant jusqu'à 100 millions de cycles. Outre leur technicité, ces chantiers d'installation se caractérisent par des contraintes de temps qui impliquent une gestion très pointue, particulièrement des ressources humaines.

## Contraintes de temps

« Il faut être capable de démarrer un chantier 48 h après la commande et de livrer la salle rénovée dans un délai de cinq à six semaines maximum, en prenant en compte l'absolue nécessité de ne pas faire de bruit dans une salle alors que des projections se déroulent à côté, et en intégrant le délai de livraison de quatre semaines, par bateau, des sièges et dispositifs venant de Corée », détaille Jérémie Barque, responsable d'affaires de Cegelec Tours Electricité. A l'issue des cinq semaines, la salle installée doit encore recevoir l'agrément de la commission de sécurité, mais aussi du fournisseur sud-coréen. En donnant ces précisions, Jérémie Barque relève que pas un détail ne manque au moment des livraisons qui sont réalisées sans aucune réserve du client. Et dans les temps. Les Godzilla et autres X-Men n'attendent pas !

# L'IMPRIMERIE DE LA BANQUE DE FRANCE EMBALLÉE PAR LES ROBOTS

**Actemium a conçu et réalisé l'installation d'une ligne automatique d'emballage des billets pour l'imprimerie de la Banque de France à Chamalières (Puy-de-Dôme). Les process gagnent en sûreté, en productivité et en traçabilité.**

A Chamalières dans le Puy-de-Dôme (France), l'imprimerie de la Banque de France ouvre grand ses portes... aux robots. Confronté à la nécessité de moderniser les ateliers qui abritent les fameuses planches à billets, l'imprimeur fiduciaire a fait appel à ISI, un intégrateur de solutions industrielles membre du réseau Actemium (VINCI Energies), pour l'aider à repenser ses lignes d'emballage de billets de banque. Avant de passer à la réalisation, dans le cadre d'un dialogue compétitif, ISI a commencé par « imaginer avec les dirigeants de l'imprimerie de la Banque de France ce que pouvait être l'usine de demain », raconte le chef d'entreprise d'ISI, François Gsell. Une phase très appréciée par le client qui a pu, dans le cadre de cette étude préalable, « examiner les différents scénarios d'automatisation répondant à un double objectif, commente Michel Antony, acheteur process à la fabrication des billets de la Banque de France : déployer des lignes d'emballage de billets entièrement automatisées dans le site actuel

*tout en anticipant leur intégration dans la future usine qui rassemblera la papeterie et l'imprimerie. »*  
*« Cette phase d'expertise préalable est très importante, souligne François Gsell, parce que c'est là que se situe la source de gains pour l'entreprise. »*  
 En l'occurrence, pour l'imprimerie de la Banque de France, un saut qualitatif dans la sûreté et un emballage des « mises » (paquets de 1 000 billets) plus rapide.

## Sûreté et productivité

Jusqu'à la refonte des ateliers de Chamalières, le processus d'emballage était partiellement automatisé, impliquant encore une intervention humaine pour manipuler les billets entre deux opérations. C'est cette « main de l'homme » en contact direct avec les billets que les responsables de la fabrication de la Banque de France voulaient éviter, autant pour des raisons de sûreté que pour améliorer les conditions de travail sur la ligne en réduisant les tâches

de simple manutention. Troisième bénéficiaire de cette automatisation : « une traçabilité complète », indique François Gsell. Convoyage (transport dans l'atelier), filmage (les « mises » sont enveloppées dans un film de plastique), étiquetage, encartonnage, mise sur palettes, tri des cartons avant de finir en bout de ligne par la pesée et l'enlèvement des palettes... Les robots sont désormais présents sur toute la nouvelle ligne de production et le process est entièrement automatisé. Le passage d'un poste à l'autre est effectué par un robot particulier, un AIV, pour Autonomous Intelligent Vehicle, équipé de scanners, capable

de circuler en toute autonomie dans l'atelier en évitant des obstacles fixes ou mobiles (personnels, palettes, autres AIV). « ISI a innové, précise François Gsell, en installant sur le châssis du véhicule un compartiment de type coffre-fort qui ne peut s'ouvrir que dans les zones autorisées. »

## Optimiser les flux

ISI a relevé un autre défi, plus classique pour l'intégrateur, en déployant les nouvelles lignes de finition sans interrompre la production. L'échelonnement dans le temps du remplacement

des six installations a permis de garantir que cinq des lignes soient en permanence opérationnelles. D'ici quelques années, la nouvelle usine qui intégrera ces nouvelles lignes de production entièrement automatisées entrera en service. Elle rassemblera en un même lieu la papeterie et l'imprimerie, ce qui permettra d'« optimiser les flux et faire des économies d'escorte de sûreté », précise Michel Antony. La séparation actuelle des deux sites contraint en effet la Banque de France à déployer un coûteux dispositif de convoyage de fonds. Et pour ce transport de papier-monnaie sous bonne garde, le robot n'a pas remplacé l'homme.



# RÉALITÉ VIRTUELLE, L'ATOUT SÉCURITÉ

**Cegelec et Actemium ont mis au point un programme de formation à la sécurité utilisant la réalité virtuelle. Un dispositif efficace décliné dans différentes entreprises du groupe VINCI Energies... et bientôt jusque chez leurs clients.**

Un électricien monte dans une nacelle pour aller changer une ampoule en haut d'un réverbère. L'engin s'élève, s'immobilise à proximité du sommet du mât, le technicien tend la main pour retirer l'ampoule défectueuse. Il reçoit alors une décharge électrique qui le désarçonne. Il tombe dans le vide... et retire le casque de réalité virtuelle (VR) à travers lequel il vient de vivre cette expérience édifiante. Un exercice qui fait partie d'un programme de formation à la sécurité chez VINCI Energies. Débriefing : s'il a bien mis ses EPI (équipements de protection individuelle), casque, harnais et gants, le collaborateur a en revanche oublié de condamner l'armoire électrique avant de monter dans sa nacelle.

Sébastien Bouteille, qui raconte la scène, est satisfait de l'effet produit. « La chute qui vient sanctionner l'erreur, spectaculaire, va être durablement mémorisée et intégrée par le personnel en formation », commente ce responsable de chantier génie civil chez Cegelec Tours Infras (VINCI Energies). L'oubli de ce collaborateur de

Cegelec fait partie des erreurs qui peuvent faire tourner une intervention au drame. « En Belgique et aux Pays-Bas, c'est en partant des dix erreurs les plus fréquemment constatées chez Actemium Belgique et Actemium Pays-Bas que les deux entreprises ont mis au point le programme de formation par la réalité virtuelle », expliquent Rinus van den Driest, chef d'entreprise d'Actemium Pays-Bas, et Dirk Schyvinck, son homologue pour Actemium Belgique.

## Mieux que les slides

« L'immersion totale que procure le casque de réalité virtuelle a un impact sur l'apprentissage sans commune mesure avec les dispositifs traditionnels de slides », souligne Sébastien Bouteille, qui apprécie le programme mis au point par ses collègues belges et néerlandais. « De plus, ajoute-t-il, la VR permet de placer la personne dans un environnement technique peu disponible dans la réalité, comme une centrale, et dans lequel on ne peut se risquer à faire des erreurs. » Dernier argument en faveur de la réalité virtuelle : l'économie de

moyens. Il est parfois nécessaire de rejoindre un site éloigné pour se former dans des conditions réelles. En amenant virtuellement le collaborateur sur le lieu de l'expérimentation, le casque permet à l'entreprise de gagner du temps et de faire l'économie de coûts de déplacement.

## Cas d'école

Grâce à la réalité virtuelle, les formations à la sécurité chez VINCI Energies vont pouvoir être démultipliées afin de dépasser

la seule sensibilisation initiale et répondre à des cas d'école spécifiques. Chez Cegelec Tours Infras, Sébastien Bouteille imagine déjà d'autres modules pour ses équipes, orientés par exemple vers le terrassement : un engin de chantier creuse le sol, le chef de chantier n'a pas regardé attentivement les DICT (déclarations d'intention de commencement de travaux), il ne s'est pas renseigné sur les réseaux existants, ou encore il n'a pas fait les traçages adéquats au sol. La pelleteuse arrache alors un câble, avec là encore des conséquences spectaculaires et

dommageables pour le technicien... Même démarche chez Actemium Pays-Bas et Actemium Belgique où « de nouveaux programmes de formation à la sécurité sont en cours de développement », indique Dirk Schyvinck : pour prévenir les accidents dans le cadre d'installations électriques haute tension, de risques d'incendie dans les raccordements de canalisation, de risques liés à la circulation, au travail en hauteur, au nettoyage des installations... Les clients des entreprises Actemium et Cegelec seront les prochains bénéficiaires de ces innovations.



# LES DONNÉES DES SMART ROBOTS SÉCURISÉES GRÂCE À LA BLOCKCHAIN



**L'industrie pourrait tirer profit de la combinaison du robot, de l'intelligence artificielle et de la technologie blockchain pour garantir la sécurité du process.**

L'alliance de l'intelligence artificielle et de la blockchain devrait accélérer le secteur de la robotique et au-delà de l'industrie 4.0 dans son ensemble. Doté d'une IA, le « smart robot » jouira d'une autonomie qui va lui permettre d'aller au-delà de

la répétition de gestes programmés, en s'appuyant sur les informations livrées par son environnement. Les données issues des capteurs vont aller directement nourrir les décisions du smart robot, sans contrôle humain. Leur sécurisation, essentielle pour la solidité du process industriel, va être assurée par la blockchain, qui garantira la visibilité et la traçabilité des décisions de l'IA.

Un proof of concept combinant le robot, l'IA et la blockchain devait être lancé fin 2018 par la société AKEOPLUS, spécialiste de smart robots, et le CEA de Grenoble avec le concours de grands industriels, selon *Industrie & Technologies*. L'enjeu de la traçabilité d'une information produite par une IA dépasse le cadre de la relation du robot avec la chaîne de production. Les échanges de données à travers l'IA peuvent concerner différents robots d'une même ligne d'assemblage, mais aussi d'autres usines quand on considère la globalité du processus de production incluant les fournisseurs. Des données corrompues ou modifiées peuvent avoir de sérieuses conséquences, dans la chaîne alimentaire par exemple ou dans celle de l'aéronautique.

## Interopérabilité des blockchains

« Aucune industrie n'est aujourd'hui capable de garantir ses données », affirme Stéphane Morel, fondateur d'AKEOPLUS. Le programme de recherche de trois ans, mené au niveau du CEA de Grenoble par le département de recherche et développement des Systèmes distribués et blockchain, va aussi tester la possibilité d'utiliser des blockchains privées ainsi que les conditions d'interopérabilité entre différentes blockchains, publiques ou privées, précise la directrice du projet pour le CEA, Christine Hennebert. La chercheuse note à cet égard qu'« il n'existe pas encore de blockchains "métiers" qui seraient directement utilisables par les industriels ».

Les smart contracts constituent un autre aspect de ce programme expérimental. Pour le fondateur d'AKEOPLUS, ces contrats intelligents permettront d'automatiser et de fluidifier la supply chain, notamment dans la partie maintenance. Ce qui ouvrirait la voie à la commande par la machine elle-même de ses pièces de rechange.

# OSLO, FIGURE DE PROUE D'UNE SMART CITY « VERTE » ET INCLUSIVE

**La capitale de la Norvège conçoit et met en œuvre des programmes pilotes qui forgent une ville plus « verte » et plus inclusive grâce à l'innovation technologique.**

Distinguée par la Commission européenne qui lui a donné le titre de « European Green Capital 2019 », Oslo s'est donné très tôt les moyens de ses ambitions environnementales.

La capitale norvégienne est aussi le champion mondial de la voiture électrique, selon l'organisme indépendant OFV, et a prévu d'interdire dès 2025 la vente de véhicules à moteur thermique afin

d'atteindre ses ambitieux objectifs environnementaux : réduire de 50 % ses émissions de gaz à effet de serre (GES) dès 2020 (par rapport à l'année 1990) pour atteindre à l'horizon 2050 la neutralité carbone.



La mobilité est l'un des chevaux de bataille d'une ville où la circulation automobile pèse 60 % des GES, une municipalité qui n'a pas lésiné sur les incitations pour promouvoir la voiture « zéro émission » : suppression de la plupart des taxes, gratuité du stationnement, de l'accès aux bornes de recharge, aux ferries, et autorisation d'emprunter les couloirs de bus, avec les embouteillages dans ces « voies fluides » qui sont la rançon du succès de l'électrique.

C'est dès les années 1990 que la capitale norvégienne a mis en place son « Oslo toll ring ». Ce dispositif de péages automatisés déployé sur les axes d'accès à la ville offre des tarifs très incitatifs pour les véhicules à zéro émission et génère des revenus qui permettent de financer en partie les projets de mobilité de la smart city : transports publics, vélos, infrastructures pour piétons. Symbole fort de la réussite de la ville dans son entreprise de prise en compte du climat et du bien-être des citoyens, la voiture n'en constitue pas moins qu'un des aspects d'une politique globale articulée sur la coopération entre le secteur public et les start-up et mise en œuvre à travers une série de programmes pilotes.

#### **Cinquante projets immobiliers et d'aménagement urbain**

FutureBuilt est l'un d'entre eux. En l'espace de dix ans, ce programme prévoit de développer cinquante projets immobiliers

et d'aménagement de quartiers, en associant des partenaires publics et privés. Pour être homologués FutureBuilt, les projets de construction doivent intégrer une réduction de l'empreinte

***Pour être homologués FutureBuilt, les projets de construction doivent intégrer une réduction de l'empreinte carbone de 50 %, offrir une réelle qualité urbaine et architecturale, et être situés à proximité d'un hub de transports en commun.***

carbone de 50 % par rapport aux standards actuels, offrir une réelle qualité urbaine et architecturale, et être situés à proximité d'un hub de transports en commun. Au nombre des réalisations, l'école Bjørnsletta, qui accueille huit cents élèves, est un modèle d'efficacité énergétique dite passive. La climatisation des locaux et l'optimisation énergétique sont entièrement automatisées, le nombre de places pour les voitures est volontairement

très réduit tandis que la priorité est donnée au parking à vélos. Même logique dans un autre bâtiment exemplaire, la Gullhaug Torg qui, elle, ne comprend aucune place de parking pour les voitures. Située à proximité d'un nœud de transports, cette tour de seize étages mêle bureaux et appartements. Sa consommation énergétique, compensée par du renouvelable, est quasi nulle, faisant la démonstration que l'on peut chauffer et climatiser un bâtiment sans recourir au réseau électrique. En outre, l'accent a été mis sur des choix de matériaux et de solutions recyclables. Troisième fleuron de ce programme, le futur The new Munch Museum répond aussi aux critères de FutureBuilt. Ce bâtiment de douze étages qui semble défier les lois de la physique est protégé par une peau ventilée de plaques d'aluminium ondulées et perforées. Mais le champ d'action du programme FutureBuilt touche aussi à la mobilité. Une compétition lancée dans le cadre du programme de partage de vélos, Oslo Bysykkkel, a abouti à la création de plus de cent trente points de location de bicyclettes dans la ville.

#### **Partenariats public-privé**

L'une des clés de la transformation de la capitale norvégienne réside dans l'articulation entre puissance publique et initiative privée. SmartOslo Accelerator est l'un des outils qui font le lien entre les édiles et le secteur privé, et notamment les start-up. Cette organisation propose



régulièrement un concours, le Smart Oslo Pitch, qui permet aux entrepreneurs de présenter des innovations améliorant la vie quotidienne des habitants dans tous les domaines. C'est ainsi qu'à Oslo, des conduites d'eau sont mises en place sans ouvrir de chantier à ciel ouvert, en utilisant des techniques éprouvées dans l'exploitation

pétrolière. Plus courts, ces chantiers sont aussi moins perturbants pour le trafic et le confort des habitants. Ce sont aussi les citoyens, en l'occurrence les plus fragiles, qui sont visés dans l'expérimentation de l'Alma's House. Une expérimentation emblématique de la vision de la transformation menée par la ville d'Oslo. Cet appartement, qui intègre

une assistance appuyée sur la technologie, est orienté vers les patients souffrant de démence sénile et leur famille. Il répond autant au souci de la municipalité de ne laisser personne en marge de la smart city qu'à la nécessité de trouver des solutions innovantes à l'heure où s'envolent les coûts liés aux soins d'une population vieillissante.

# COMMENT DUBLIN EST DEVENUE LA CAPITALE EUROPÉENNE DU DATA CENTER ET DU CLOUD

**La capitale irlandaise a développé une expertise en hébergement de données. Une aubaine pour l'économie de toute l'île.**

« Les gens pensent qu'aujourd'hui tout vient du cloud, mais le cloud, ce sont des données hébergées sur des serveurs, et le cloud, c'est ici ! » Ici, c'est Dublin, capitale de l'Irlande, et Brian Roe, directeur commercial de Servecentric, un des nombreux data centers qui ont choisi la ville pour faire tourner leurs serveurs, sait de quoi il parle. L'Irlande abrite près d'une cinquantaine de ces centres d'hébergement de données et le pays est devenu une terre de prédilection pour les entreprises de services informatiques, et sa capitale prend également toute sa part dans ce business numérique. Parce qu'elle cumule les atouts, Dublin éveille l'intérêt des GAFAM. Google, Amazon et Facebook notamment y stockent les données de leurs clients. A Dublin et alentour, les terrains disponibles pour construire les hangars sont surveillés comme des banques.

On ne badine pas avec la sécurité des données. La main-d'œuvre jeune, qualifiée et très « tech friendly » ne manque pas. Enfin, outre un taux d'imposition des entreprises de 12,5 %, l'un des plus bas de l'Union européenne, Dublin est particulièrement bien connectée aux Etats-Unis et à l'Europe. L'Irlande est sans conteste une passerelle entre l'Europe et l'Amérique. Dublin et ses data centers ont encore de belles perspectives de croissance. L'augmentation des datas est continue, indissociable du développement des « smart technologies » - dont l'IA, le big data et la blockchain -, mais aussi de l'évolution des médias et des réseaux sociaux friands de vidéos, des fichiers beaucoup plus lourds que les textes. L'économie de la ville bénéficie directement de cette ruée vers les data centers. Le secteur



des services numériques emploie, directement et indirectement, quelque 5 700 équivalents temps plein, dont 1 800 opérateurs de centres de données, et le pays prévoit d'engranger 9 milliards d'euros d'investissement liés aux data centers d'ici 2021. Le nombre de data centers en Irlande devrait doubler au cours des cinq prochaines années, selon les experts cités par *Business France*.

## Serveurs énergivores

Mais l'activité des ordinateurs en batteries n'est pas neutre. Les besoins énergétiques pour les faire fonctionner et assurer leur refroidissement sont loin d'être négligeables. Selon *Business France*, la consommation des data centers devrait représenter 20 % de l'électricité mondiale d'ici 2025.

Les centres de données peuvent consommer autant qu'une grande ville, et leurs besoins pourraient atteindre 31 % de la demande énergétique irlandaise d'ici 2027, selon le gestionnaire public de réseaux électriques EirGrid<sup>(1)</sup>. Pour contrecarrer les critiques qui évoquent les difficultés de l'Irlande à tenir ses objectifs pour lutter contre le réchauffement climatique, Facebook a mené une importante campagne de communication autour de son nouveau data center construit à Clonee, près de Dublin, assurant qu'il était intégralement alimenté par des énergies renouvelables. Dans la même veine, Amazon a communiqué sur sa décision de réutiliser la chaleur générée par son data center de Tallaght (au sud-ouest de Dublin) pour chauffer les maisons et bureaux des environs, chiffrant son action

à une réduction de 2 000 tonnes de CO<sub>2</sub> par an. Quant à Apple, il a dû, pour les mêmes raisons environnementales, renoncer en mai 2018 à construire un nouveau data center à Athenry, près de Galway, dans l'ouest du pays. Ce projet de 875 millions d'euros aurait provoqué une augmentation de la demande d'électricité sur le réseau local de 8 %, selon les opposants au projet.

## Nouveaux enseignements

Autre critique adressée aux data centers, l'opacité du commerce des données qui transitent par Dublin. D'aucuns émettent des doutes sur la légalité ou même l'éthique des flux de datas en évoquant le scandale Cambridge Analytica, l'entreprise accusée d'avoir siphonné les données de 87 millions d'utilisateurs de Facebook. Chercheur à la Dublin City University, Paul O'Neill s'interroge sur AWS, le cloud d'Amazon : « Les implications éthiques de l'hébergement de centres de données AWS en Irlande sont potentiellement énormes. » Mais au-delà de ces polémiques, si l'on regarde du côté des effets bénéfiques de cette activité, la notoriété numérique de Dublin ouvre de nouvelles perspectives à la capitale irlandaise, qui voit se monter des clusters technologiques. Les établissements d'enseignement profitent eux aussi du mouvement en créant des parcours adaptés, en sciences, en technologie et en mathématiques. Les entreprises de construction de data centers et d'infrastructures numériques modernes acquièrent une expertise dont la reconnaissance attire les investisseurs étrangers. Ainsi, de proche en proche, Dublin bénéficie du cercle vertueux initié par sa spécialisation dans les data centers et le cloud.

(1) Entretien à l'Agence France Presse

# LES TROIS PILIERS DE LA TRANSFORMATION NUMÉRIQUE DE TALLINN

**La capitale de l'Estonie fait figure de « smart city modèle », entraînant tout un pays dans son sillage. La réussite de sa transformation numérique a été construite sur trois piliers : l'accessibilité, l'interopérabilité et l'ergonomie.**

Son histoire et sa géographie auraient pu être des handicaps pour l'Estonie dans sa progression vers le numérique. Ils se sont avérés être des atouts. Contraint de se réinventer après sa sortie du bloc soviétique en 1991, ce petit pays d'un peu plus de 1,3 million d'habitants sur un territoire de la taille de la région Auvergne-Rhône-Alpes en France figure aujourd'hui dans le peloton de tête des champions du monde du numérique : 85 % de la population connectée en haut débit, 100 % des prescriptions médicales réalisées en ligne, toutes les écoles connectées, vote électronique utilisé par 30 % des Estoniens...

Mais au-delà des chiffres, ce qui retient l'attention, c'est la façon dont l'Estonie a conçu et mené sa transition numérique.

Avec sa capitale, Tallinn, qui concentre un gros tiers de la population du pays, fait figure de proue. La formule tient en trois mots : accessibilité, interopérabilité et ergonomie. Le dénominateur commun ? L'utilisateur. C'est lui le vrai décideur et l'artisan du succès de la transition dans la mesure où la technologie

n'existe que si elle est adoptée par tous. Toomas Sepp, secrétaire municipal et directeur administratif de la Régie de Tallinn, confirme qu'il a été « important de veiller à ce que [les] citoyens soient prêts et disposés à s'en servir ».

Pour atteindre cet objectif, Tallinn et, dans son sillage, l'Estonie, se sont attachés à mettre en place les infrastructures nécessaires, prioritairement dans les écoles, puis dans les administrations et dans les foyers qui devaient tous, ruraux et citadins, disposer d'une connexion à 100 Mb/s dès 2015. L'effort a aussi porté sur la mobilité, avec la multiplication des points d'accès en wifi dans tous les lieux accueillant du public.

## Volet éducatif

Ce déploiement a été accompagné avec un soin particulier par des actions de prise en main des outils et de leur environnement par les intéressés. Ce souci éducatif s'est d'abord traduit dans les écoles très vite dotées d'ordinateurs

connectés. Dès l'âge de 7 ans, les élèves se voient proposer un programme de formation, non pas au code dans l'idée du « tous codeurs », mais de façon plus intelligente à la logique du code et des algorithmes pour entrer dans la culture numérique.

Le projet de formation a aussi ciblé des dirigeants au plus haut niveau. Aujourd'hui, à Tallinn, le conseil des ministres se targue d'être le premier « conseil paperless » au monde. Les hauts fonctionnaires de la capitale ont été initiés au « design thinking » afin de concevoir, avec leurs services, des contenus et des interfaces répondant réellement aux attentes et aux besoins des usagers. L'ergonomie a été identifiée comme un enjeu majeur de l'adoption du digital par les intéressés. La carte d'identité numérique est devenue la clé familière de ce monde dématérialisé. Elle équipe 98 % des citoyens. Associée à leur PIN (code personnel d'identification), la carte sert de moyen d'authentification et de signature pour tout type de transactions (banques, commerces

et transports) et de démarches. Seuls trois actes sont exclus du champ de l'e-signature : le mariage, le divorce et l'emprunt immobilier.

## Open data

Pour les automobilistes qui circulent dans Tallinn, en cas de contrôle, inutile de sortir son permis de conduire : le numéro d'identification électronique suffit, qui donne à l'agent de police accès à l'ensemble des documents. Cette fluidité dans les services, qui se retrouve aussi par exemple dans le secteur de la santé, a été un gage de succès pour l'adoption du numérique par les Estoniens.

Cette fluidité a été rendue possible par une étroite collaboration entre les secteurs publics et privés, par une politique résolument tournée vers l'open data et l'interopérabilité. En 2001, le gouvernement a lancé le programme X-Road pour faciliter la communication entre les différentes bases de données ouvertes de l'administration. Quand une donnée est créée, par exemple l'enregistrement d'une naissance, elle est communiquée automatiquement à l'ensemble des services sociaux, sanitaires, etc. Cette interconnexion des bases et le partage des données privées qu'elle implique ont été rendus possibles par le passage d'un contrat de confiance avec

les citoyens. A Tallinn, smart city sans complexe, la transparence, la sécurité des données et le strict respect de la vie privée sont organisés et inscrits dans la loi.

*Les fonctionnaires ont été initiés au « design thinking » afin de concevoir des contenus et des interfaces répondant réellement aux attentes et aux besoins des usagers.*





## ROTTERDAM SE PRÉPARE POUR LES NAVIRES DU FUTUR

Avec un passage de 140 000 bateaux par an, Rotterdam (Pays-Bas) est l'un des premiers ports au monde et le numéro un en Europe. Une position que l'administration portuaire compte bien conforter en parachevant sa transformation numérique.

Le port déploie avec Axians (VINCI Energies), IBM et Cisco une plateforme IoT rassemblant les données des capteurs sur une plateforme unique, pour repousser les limites de l'automatisation des process et améliorer encore ses performances. D'ici à 2030, la connectivité et l'interconnexion des datas de toutes les parties prenantes du port devraient être 100 % sûres et standardisées pour accueillir des navires autonomes.



# VINCI ENERGIES, ACCÉLÉRATEUR DE LA TRANSFORMATION ÉNERGÉTIQUE ET NUMÉRIQUE

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

Décodeur de ses marchés, VINCI Energies accompagne ses clients, en intégrant toujours plus d'innovation dans ses offres, de la conception à la réalisation, l'exploitation et la maintenance.

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

Les entreprises du Groupe sont fédérées autour de 4 marques mondiales – Omexom, Actemium, VINCI Facilities et Axians – et au sein de marques implantées régionalement.

P1 > Getty Images  
P4-5 > © Blaxtair  
P6-7 > Getty Images  
P8 > Getty Images  
P9 > Narcisa Aciko-Pexels  
P10-11 > © DR  
P12-13 > Getty Images  
P14-15 > Getty Images  
P16 > VINCI Energies  
P17 > Vincent Curutchet  
P18-20 > Karim Brusseeleers  
P21 > Getty Images  
P23 > Getty Images  
P25 > Getty Images  
P27 > Getty Images  
P29 > Getty Images  
P31 > Getty Images  
P32-33 > Getty Images  
P34 > Getty Images  
P35 > Getty Images  
P37 > Pexels  
P39 > VINCI Energies  
P40 > Getty Images  
P41 > Getty Images  
P43 > Getty Images  
P44-45 > Getty Images  
P46 > Getty Images  
P48-49 > Getty Images

## Nous contacter

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



## THE **AGILITY** EFFECT

### Editeur

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

### Imprimeur

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

### Directrice de la publication

Sabrina Thibault

### Rédactrice en chef

Isabelle Novel

### Conception et réalisation

June 21

### Date du dépôt légal

Avril 2017

### ISSN

2554-019X

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

