

# Cahier innovation

 **INNOVATION  
COMMUNITY**

**#4**  
OCTOBRE 2021

TOUR DU MONDE  
DE L'INNOVATION

P. 11

DOSSIER SPÉCIAL  
DÉCARBONATION

P. 19

QUOI DE NEUF  
DANS LE MONDE

P. 31

PROJETS  
2022

P. 35

## DOSSIER SPÉCIAL DÉCARBONATION

TOGETHER  
FURTHER  
FOR

*Climate*





Produire une énergie

# responsable

# durable

Parce que nous vivons dans un monde en pleine mutation pour répondre aux défis environnementaux, nous agissons pour accélérer la transition énergétique. Partout dans le monde, nous proposons des solutions innovantes, sur-mesure et clés en main pour produire une source d'énergie renouvelable fiable et durable, y compris dans les sites isolés, plus respectueuse de l'environnement.

[www.bouygues-es.com](http://www.bouygues-es.com)



DIVISION OF



Shared innovation

# CAP SUR LA DÉCARBONATION

Après avoir traversé plus d'un an de crise, la vaccination contre la COVID, l'allègement des mesures sanitaires et la reprise du travail en partie en présentiel nous laissent espérer un avenir plus serein. Cette crise, associée à l'urgence climatique, a néanmoins initié une transformation profonde de nos sociétés.

**N**ous avons ainsi pu organiser cet été notre séminaire en présence des communautés innovation suisse, allemande et française et via teams pour nos collègues britanniques et canadiens. Même si le format hybride n'est pas toujours idéal, nos collaborateurs sont tous restés très impliqués lors de cet événement annuel et je les en remercie vivement. La qualité de leur travail est d'ailleurs visible tout au long de ce journal.

Cette crise aura eu un impact majeur sur l'évolution de nos mentalités et de nos méthodes de travail en nous faisant gagner plusieurs années dans le développement du télétravail, chez nos clients comme chez nous. Nous devons désormais prendre en compte ces évolutions sociétales dans nos métiers et nos offres de services : diminution des surfaces de bureau utilisées par les entreprises, demande accrue en flexibilité, nouveaux services pour nos équipes FM...



**Servan Lacire**

Directeur recherche, développement et innovation du pôle Energies & Services

Il y aura probablement un retour de balancier, mais nous pouvons être sûrs qu'une part importante de ces changements sera pérenne.

La démobilité, phénomène social déclenché par la COVID, a montré qu'il était possible de diminuer les émissions de CO<sub>2</sub>. La décarbonation et l'urgence climatique deviennent des éléments

structurants de nos économies, et des sources d'innovation continue. Nous sommes passés des grands-messes sur le climat à la mise en œuvre de mesures opérationnelles : Green Deal de la Commission européenne, développement des énergies renouvelables, des véhicules électriques, de l'hydrogène, qui étaient déjà dans le radar de notre communauté, passent maintenant à l'échelle.

●● *La décarbonation et l'urgence climatique deviennent des éléments structurants de nos économies, et des sources d'innovation continue.* ●●

Les entreprises et collectivités elles-mêmes sortent du green washing et mettent en place des actions concrètes tant en interne (bilan carbone, électrification du parc véhicules, sensibilisation du personnel) que vis-à-vis de leurs fournisseurs. Le mouvement pour la décarbonation de nos économies est réel, même s'il est encore lent. La transformation est en marche et les entreprises du pôle Energies & Services sont les premiers acteurs de ce mouvement.

Nous avons donc choisi de consacrer, comme l'année dernière,

notre dossier central sur la décarbonation et de faire intervenir des experts externes reconnus pour prendre de la hauteur sur ce sujet et le mettre en perspective. Des exemples concrets de solutions commercialisées par différentes entités de notre pôle viennent illustrer ce dossier.

La décarbonation est la clef de voute de ce cahier innovation. Pourtant elle n'est qu'un des quatre piliers de la stratégie Together Further de notre pôle. Vous découvrirez tout au long de ces pages les projets d'innovation qui répondent aux trois autres piliers complémentaires : digital, services et capital humain.

*Je vous en souhaite une bonne lecture.*



5 QUOI DE NEUF ?

8

INTERVIEW CROISÉE  
entre  
**Pierre Vanstoflegatte  
& Servan Lacire**



11 **INNOVATION ET  
TRANSFORMATION  
DIGITALE  
de nos métiers**

12

BIM  
**La digitalisation : une  
réponse aux enjeux  
majeurs de nos clients**

16

LE PÔLE ENERGIES & SERVICES  
DE BOUYGUES CONSTRUCTION  
**digitalise son  
expérience client**

17

BILAN DES PROJETS  
2020-2021



19 **INNOVER POUR  
DÉCARBONER.  
Défis et solutions  
concrètes.**

21

INNOVATIONS  
dans l'Energie

24

FOCUS SUR  
Electrochaea

26

FOCUS SUR LE  
Green Heat Module

27

3 QUESTIONS POUR  
le Docteur Ralf Utermöhlen

28

COMMENT NOUS INNOVONS  
pour faire face à l'urgence  
climatique

29

RENCONTRE AVEC  
Ingrid Jouve



31 **QUOI DE NEUF  
dans le monde ?**

32

FRESQUE DU  
CLIMAT,  
tous engagés !

34

LES QUATRE  
ENGAGEMENTS DE GOOGLE  
pour réduire  
son empreinte carbone

35

PROJETS  
2022

36

EN 2022, L'INNOVATION  
met le cap vers  
la décarbonation



Ce magazine est publié sous licence de Bouygues Energies & Services. Tous droits sur les contenus appartiennent à Bouygues Energies & Services et ne peuvent être reproduits, en partie ou entier sans le consentement préalable de Bouygues Energies & Services.

Directeur de la publication : Laurent Grenier

Comité Éditorial : Servan Lacire, Caroline Nigdelian, Catalina Panoiu, Laura Shemeld, Anne-Laure de Vallée

Création : STUDIO FRANCE

Crédits photos et illustrations, tous droits réservés :  
Adrien Leroy - Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) - Johanne de Monès - Kraftanlagen München - Thommen Lukose (behance.net) - Shutterstock

Impression : PROMO PRINT



Imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement.

Renseignements et informations :  
Communication & Expérience client  
Bouygues Energies & Services  
1 avenue Eugène Freyssinet  
78061 Saint-Quentin-en-Yvelines  
France

Retrouvez toutes nos actualités sur :  
[www.bouygues-es.com](http://www.bouygues-es.com)



## Quoi de neuf ?

### UN DÉMONSTRATEUR VIRTUEL POUR LES SMART CITIES & TERRITOIRES AU SIÈGE DE BOUYGUES CONSTRUCTION



Vous pouvez visiter le démonstrateur Smart Cities & Territoires de Challenger, qui abrite le siège de Bouygues Construction. Vous pouvez même le visiter à distance via votre smartphone, grâce à l'application « Challenger Discovery » : hyperviseur urbain, i-Girouette, éclairage public intelligent, bornes de recharge pour véhicules électriques... Cette application permet de découvrir, en immersion et en toute autonomie depuis chez soi, ou en complément d'une visite sur site, l'ensemble des innovations de Bouygues Energies & Services présentées dans le « démonstrateur » de Challenger. RDV début 2022 avec la nouvelle version de l'appli !

**Téléchargez l'application  
sur l'App Store ou Google Play !**

### DES INNOLEADERS FÉDÉRÉS ET INSPIRÉS

Pour favoriser les échanges et faire émerger de nouveaux projets innovants, le pôle Energies & Services de Bouygues Construction organise chaque année un séminaire réunissant une soixantaine d'ambassadeurs de l'innovation à travers le monde. Issus de France, Suisse, Allemagne, Grande-Bretagne et Canada, ils participent ainsi à des conférences inspirantes, des échanges avec la direction sur les ambitions et la stratégie de l'entreprise, des workshops... Ce séminaire a pour vocation de faciliter la création de solutions innovantes qui répondent toujours mieux aux besoins des collaborateurs, des clients ou des usagers ! Découvrez P.35 les projets 2022 initiés lors du dernier séminaire.



### 3 COUPS DE CŒUR POUR LE JURY DE L'INNO'UP



Le concours Inno'Up permet chaque année à tous les collaborateurs de Bouygues Construction de valoriser leurs innovations. Chaque édition met en lumière l'engagement humain, l'excellence professionnelle, le développement durable et la transformation de nos organisations à travers

des projets d'innovation. Cette année, 3 projets liés à nos enjeux stratégiques ont remporté les coups de cœur du jury : la démarche « low tech » pour éviter le gaspillage dans les projets et favoriser un approvisionnement en local ; « Kalm solution » une solution de décarbonation grâce au stockage d'énergie des centrales électriques et enfin « By-Bot Legal », un chatbot pour répondre instantanément à des questions juridiques ou administratives simples et récurrentes. Rendez-vous l'an prochain pour une nouvelle édition !

## Tous makers au UK !

### MAKERS

En Grande-Bretagne, le programme « Makers » permet à tout collaborateur, quel que soit son métier ou sa fonction, de porter un projet innovant, en phase avec la stratégie de développement de l'entreprise. Il s'agit principalement de faire remonter toutes les initiatives, les bonnes pratiques et idées qui favorisent l'excellence professionnelle. L'enjeu est ensuite de les enrichir, maturer, et partager pour favoriser leur diffusion à une plus large échelle. Près de 200 projets ont déjà été générés via ce programme dont la moitié a été validée et diffusée. Ce programme s'est avéré très puissant pour répondre efficacement à la crise Covid.



### TENDANCES, ACTUS, PROJETS... TOUTE L'INNOVATION SUR LA TOILE !

Territoires intelligents et durables, bâtiments intelligents, industrie 4.0, énergies renouvelables et décarbonées... Les Energies & Services mais aussi nos clients et nos partenaires s'expriment sur un espace web commun dédié à l'innovation. Pour que l'innovation partagée soit plus qu'une signature, une véritable démarche.



<https://shared-innovation.bouygues-es.com/en/home/>

### VOUS PRENDREZ BIEN UN INNOCAFÉ ?

En Allemagne, Kraftanlagen Energies & Services organise tous les 2 mois dans ses 8 agences, un innocafé. Ces rencontres internes dédiées à l'innovation et au partage, sont accessibles à tous les collaborateurs à la fois en format présentiel et virtuel. La première session portait sur le Green Deal européen et la suivante sur la digitalisation des processus.



### Devenir entrepreneur(e)

Bouygues vient de lancer un nouveau programme d'intrapreneuriat auquel les collaborateurs du pôle Energies & Services participent. Cette première saison a pour thème « nouvelles offres : simplifier la vie au quotidien et contribuer au bien vivre ensemble ». L'opportunité pour les collaborateurs - quels que soient leur métier et leur spécialité - de devenir des entrepreneurs en bénéficiant de l'appui et des expertises des Métiers du Groupe.

### Zoom SUR VIVATECH

Chaque année nos experts interviennent sur ce salon international de l'innovation. Retrouvez en images, sur la chaîne YouTube de Bouygues Construction, nos interventions lors de l'édition 2021 :

**L'innovation au service de la politique Climat**

**L'innovation au service de la mobilité responsable**

**Innover pour mieux vivre en ville**



### DRAGON'S DEN TV SHOW

Dragons' Den est un programme de télé-réalité dans lequel des entrepreneurs présentent leurs idées commerciales à un panel de capitalistes avec l'objectif d'obtenir un financement de leur part. Plan Group a créé sa propre version de cette émission, dans laquelle des salariés présentent leurs idées à des dirigeants de leur entreprise. L'événement sera diffusé en direct pour que tous les collaborateurs puissent le regarder et apprendre dans un cadre divertissant.

## Evénements et salons ... rencontrez nos experts

Tout au long de l'année, découvrez nos innovations qui accompagnent votre transformation numérique et votre transition énergétique à l'occasion de différents événements ou manifestations auxquelles nous participons :



# RÉALITÉ VIRTUELLE ET AUGMENTÉE : BIENVENUE AU « DESIGN LAB » DE BOUYGUES CONSTRUCTION !

Chez Bouygues Construction, l'innovation permet de relever les défis auxquels le groupe et ses clients sont confrontés. À ce titre, elle joue un double rôle : nourrir la stratégie en jouant un véritable rôle d'éclairer, et la concrétiser en apportant des solutions rapidement testées et déployées, par le numérique. Le « Design Lab », lieu d'expérimentation de la réalité virtuelle et augmentée a été créé pour accompagner la transformation numérique du groupe et la digitalisation des métiers et des process. Découverte de ce nouvel espace, désormais ouvert aux clients et prospects du groupe.

Intégrer les tendances émergentes et les nouveaux usages, accélérer les réponses aux enjeux environnementaux, mais aussi accroître l'efficacité opérationnelle sont les priorités de Bouygues Construction en matière d'innovation.

La transformation numérique constitue à la fois une condition nécessaire, un moyen et un accélérateur de l'innovation. Avec le « Design Lab », Bouygues Construction souhaite accompagner cette mutation aussi bien en interne auprès de ses collaborateurs, qu'en externe, auprès de ses clients.

Conçu comme un lieu d'expérimentation et de démonstration des solutions numériques innovantes appliquées à la construction, cette salle permet de découvrir les usages de la réalité virtuelle et de la réalité augmentée au travers de **5 parcours clients** :

**1** A partir de la maquette 3D, interagir avec le promoteur, l'architecte, le client final pour **valider des propositions de variantes d'agencement ou de finitions** projetées dans un espace virtuel.

**2** **Contrôler l'implantation des réservations**, aider à l'implantation, au traçage : Superposer la maquette EXE avec l'environnement réel (in situ) et constater les écarts ; Remonter l'information dans les outils du BIM.

**3** **Former les compagnons de l'entreprise** aux bons gestes, via un procédé à la fois visuel et tactile grâce à un simulateur composé d'un casque de réalité virtuelle, d'une plateforme robotique et de capteurs d'acquisition de mouvements **pour suivre et évaluer la posture des compagnons**.

**4** Aider un collaborateur à préparer les interventions réelles sur des **modes opératoires complexes** en réalité virtuelle ou augmentée pour anticiper et mieux appréhender les tâches à réaliser.

**5** **Automatiser le contrôle de conformité** via le traitement d'images, le machine learning, et l'IA.



Paris-Saclay Innovation tour 2021



« L'innovation, nous la voulons aussi visionnaire que pragmatique, pour concilier la poursuite de grands rêves et leur mise en œuvre effective sur le terrain. L'innovation est l'engagement de tous. Portés par le sens du collectif, nous nous appuyons sur les initiatives et les bonnes pratiques remontées par nos équipes, les compétences de nos partenaires, les besoins exprimés par nos clients et les utilisateurs finaux, partout dans le monde ! » déclare Marie-Luce Godinot, directrice générale adjointe, en charge de la transformation numérique, de l'innovation et du développement durable de Bouygues Construction.

Pour soutenir cet engagement, Bouygues Construction crée une synergie entre les expertises de chacun de ses métiers et 3 grandes approches transverses : prospective pour anticiper, R&D pour lever les verrous technologiques et marketing stratégique pour formaliser.

« C'est tout un écosystème international qui fait notre force, aussi bien en interne qu'en externe, pour innover au service de la société et des territoires durables, » conclut Marie-Luce Godinot.

# QUAND L'INNOVATION *éclaire le chemin*

Interview croisée entre  
Pierre VANSTOFLEGATTE  
et Servan LACIRE

## COMMENT ACCOMPAGNER LE BESOIN DE TRANSFORMATION RAPIDE DE NOS CLIENTS ?

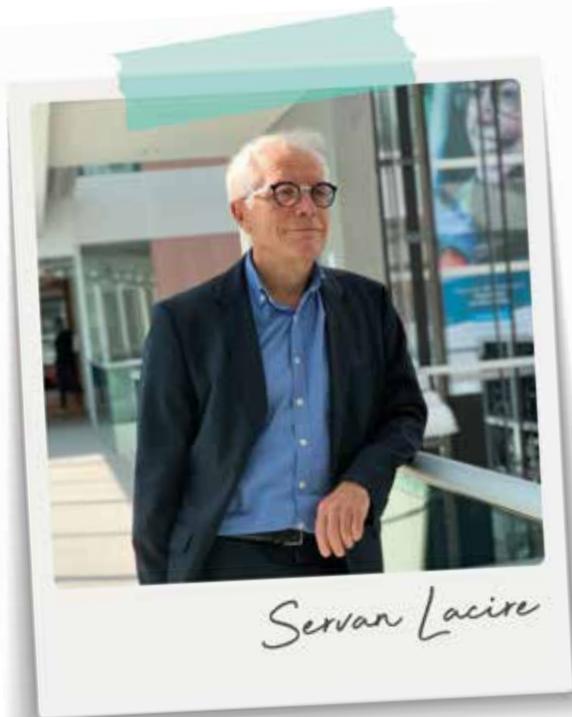
PVF : Je suis convaincu que dans un monde en mutation notre avenir et notre développement reposent sur notre capacité à accompagner nos clients dans la maîtrise de ressources essentielles : les énergies, les données, les services et enfin le capital humain. Nous devons décarboner l'énergie, soutenir la transformation digitale des métiers et des processus, en offrant plus de services en proximité, et sur la durée grâce à des équipes engagées dans une relation de confiance avec leurs clients. Nos clients nous demandent de veiller à la performance de leurs actifs : les infrastructures des territoires, les équipements des industries, les bâtiments tertiaires. Ils doivent s'adapter à de nouveaux usages, être résilients en cas de crise, et réduire leur empreinte carbone. Ceci implique des équipes de terrain, formées et bénéficiant d'un enrichissement constant de leurs compétences et expertises. Enfin, partout, appliquons à nous même la transformation digitale et la décarbonation que nous vendons à nos clients : c'est un principe de symétrie qui renforce notre crédibilité donc notre attractivité.

●● *Partout appliquons à nous même la transformation digitale et la décarbonation que nous vendons à nos clients : c'est un principe de symétrie qui renforce notre crédibilité donc notre attractivité.* ●●

## QUELS TERRITOIRES SONT PRIORITAIRES ET COMMENT RÉPONDRE À LEURS ATTENTES ?

Des pays matures où nos implantations sont solides : la France, le Royaume Uni, l'Allemagne, l'Italie, le Canada et la Suisse. Tous ces pays sont engagés dans des feuilles de route climat ambitieuses, encouragent la ré-industrialisation et poursuivent une transformation de leurs territoires pour améliorer le cadre de vie et de travail. Notre stratégie est d'agir localement, en nous adaptant à la diversité des contextes réglementaires, notamment dans le secteur de l'énergie, des infrastructures territoriales ou industrielles. Notre force réside dans la capacité à essaimer nos expertises entre les territoires, comme avec Axione qui s'engage au Royaume Uni pour développer les réseaux fibres, T&D en Allemagne avec Kraftanlagen, ou en accompagnant nos clients Datacenters en Italie. Également quand il s'agit de développer des solutions à base d'hydrogène renouvelable, ou d'industrie 4.0.

*DANS UN MONDE EN TRANSFORMATION  
RESTONS TOUJOURS EN MOUVEMENT!*



**Pierre Vanstoflegatte**, directeur général du pôle Energies & Services et président de Bouygues Energies & Services et **Servan Lacire**, directeur recherche, développement et innovation du pôle Energies & Services, **partagent leur vision d'une innovation qui guide l'action.**



## QUID DE L'INNOVATION DANS CE NOUVEAU CONTEXTE ?

**PVF :** Nous avons élaboré une nouvelle stratégie d'entreprise, Together Further, avec 4 axes stratégiques : Décarboner, Digitaliser, Développer les services, Développer le capital humain. Pour chacun de ces axes l'innovation joue un rôle clé. La communauté innovation, engagée et solidaire, doit accompagner cette stratégie. Je lui donne 4 missions : éclairer le chemin, booster les synergies, fournir des méthodes et incuber des projets stratégiques.

## ECLAIRER LE CHEMIN, QU'EST-CE QUE CELA SOUS-ENTEND ?

**PVF :** Dans un marché en évolution rapide, la communauté de l'innovation doit identifier, sélectionner et promouvoir les boosters d'innovations pour les marchés, les métiers ou les offres de demain. Prenons l'Intelligence Artificielle (IA). La question n'est pas de savoir si le sujet est intellectuellement stimulant, mais d'identifier comment il va contribuer à transformer notre offre client, renforcer son attractivité et nous aider à créer de la valeur. Enfin comment l'IA peut nous aider à améliorer notre efficacité donc notre compétitivité, comme c'est le cas pour le BIM. Rejetez le « nice to have » et retenez le « nice to pay » pour nos clients. Conditionnez la sélection des initiatives à la performance économique et à ce qui assure une préférence client sur le long terme. Nous devons avoir une vision prospective des ruptures et des évolutions qui vont impacter nos activités.

**SLC :** Pour identifier l'importance d'une technologie, les tendances à venir, et savoir s'il s'agit d'un buzz ou d'une tendance de fond, tous les ans, à travers les travaux de nos séminaires innovation, nous identifions des projets liés à ces « game changers » potentiels... Nous avons travaillé par exemple sur l'hydrogène ou l'Intelligence Artificielle depuis plusieurs années déjà. Avec Bouygues Construction nous travaillons sur le BOS (building operating system) ; nous réfléchissons aussi avec un sociologue aux évolutions sociétales liées à l'après-covid dans les bâtiments tertiaires. Cette démarche prospective est dans nos gènes. Dans les années à venir, à nous de mieux la structurer : intensifier la participation de nos collaborateurs à des think tanks externes, améliorer la remontée et l'échange d'information entre nous et Bouygues Construction et intensifier la composante sociologique et comportementale. Car comprendre l'expérience client, est tout aussi important que de travailler sur les technologies !

## COMMENT COMPTEZ-VOUS BOOSTER LES SYNERGIES ?

**PVF :** Le rôle de la communauté innovation est de partager les initiatives, les connaissances, les bonnes pratiques qui émergent dans chacun des pays dans lesquels nous sommes implantés. Une identification et une information rapide sur

une nouvelle idée signifient de fortes économies de temps, d'argent et d'énergie. L'objectif n'est pas d'être les premiers mais de créer un socle de références en termes d'expérimentations et de projets concrets menés avec des clients. C'est le capital de confiance à construire au tout début d'un nouveau marché pour en devenir le leader. Les synergies ont vocation à partager ce capital pour démultiplier les opportunités.

**SLC :** Beaucoup de projets sont déjà gérés en synergie entre plusieurs entités. Mais nous devons faire un effort particulier pour que les équipes se connaissent et apprennent à travailler ensemble. Notre séminaire annuel de l'innovation est un levier. C'est une plaque tournante entre nos différentes entités !

C'est un travail de tous les instants car le réseau change au gré des évolutions du pôle Energies & Services. C'est une communauté en mouvement. L'atout des grands groupes est de pouvoir bénéficier des expertises des uns et des autres. Il faut organiser l'échange via des conférences internes, des projets transverses et susciter l'émergence d'une culture commune sur l'innovation, à l'échelle internationale, pour favoriser les synergies.

Notre challenge : faire en sorte que cette capacité à travailler ensemble grandisse en même temps que l'entreprise.

Pour créer cette culture commune de l'innovation, nous mettons en place des comités métiers comme par exemple la communauté BIM. Notre rôle est de proposer à ces communautés notre expérience en termes d'animation et de leur transmettre des méthodes de travail que nous avons éprouvées.

Autre symbole de cette synergie : notre site web innovation qui nous permet de partager et de faire connaître nos projets en externe, à nos clients et nos partenaires et susciter de nouvelles opportunités. Toutes les entités du pôle y contribuent !

●● *Quand on s'appuie sur une méthodologie efficace, on peut se consacrer pleinement au fond du sujet sans perdre de temps sur le « comment avancer ».* ●●

**FOURNIR DES MÉTHODES, OUI, MAIS LESQUELLES ?**

**PVF :** L'innovation n'est pas seulement numérique avec une nouvelle application ou une nouvelle plateforme. C'est avant tout des outils et des méthodes partagées. Ce sont des principes d'organisation et de développement accéléré des projets. Le programme d'accompagnement « Smart Melody » en est un bon exemple. Nous avons besoin de plus de « Smart Melody » dans toutes nos activités.

**SLC :** Quand on s'appuie sur une méthodologie efficace, on peut se consacrer pleinement au fond du sujet sans perdre de temps sur le « comment avancer ». La mise en place et l'application de notre méthodologie Smart Melody sont clés. Née d'un séminaire innovation, cette méthode donne un cadre qui soutient les porteurs de projet et permet de les accompagner jusqu'au bout de leur ambition.

Dès le second semestre 2021, nous avons également mis en place des accélérateurs. Le passage de l'échelle du POC (proof of concept) vers un vrai projet commercial est toujours un défi. Une approche méthodologique est essentielle pour y parvenir : le plan marketing, le business plan, une approche permettant aux entités de s'approprier les sujets lancés par d'autres. Le passage d'un résultat technique à un produit qui a un prix et un positionnement sur le marché doit être travaillé avec rigueur. C'est ce que nous allons garantir dans le cadre de ces accélérateurs.

**COMMENT INCUBER DES PROJETS STRATÉGIQUES ?**

**PVF :** Utilisez les méthodes et nos partenariats ! Pour l'hydrogène, nous avons pu investir dans des fournisseurs innovants, capitaliser sur leurs connaissances, leur image et leur reconnaissance sur le marché pour aller encore plus loin. En énergie, mais pas seulement, beaucoup d'entreprises de toutes tailles, des TPE aux grands groupes, accompagnent Bouygues Construction dans des projets d'innovation et de développement de solutions sur mesure. Ces solutions peuvent être reproductibles pour d'autres clients et d'autres contextes, et ainsi transformer nos marchés. Nos méthodes doivent nous

permettre d'identifier les innovations et les solutions reproductibles. La composante innovation ce n'est pas uniquement une nouvelle technologie, c'est parfois un assemblage innovant de briques existantes qui démultiplie la création de valeur. Incuber un projet vise bien à déployer tout le potentiel, à « transformer l'essai » avec une méthode, qui mobilise aussi nos partenaires.

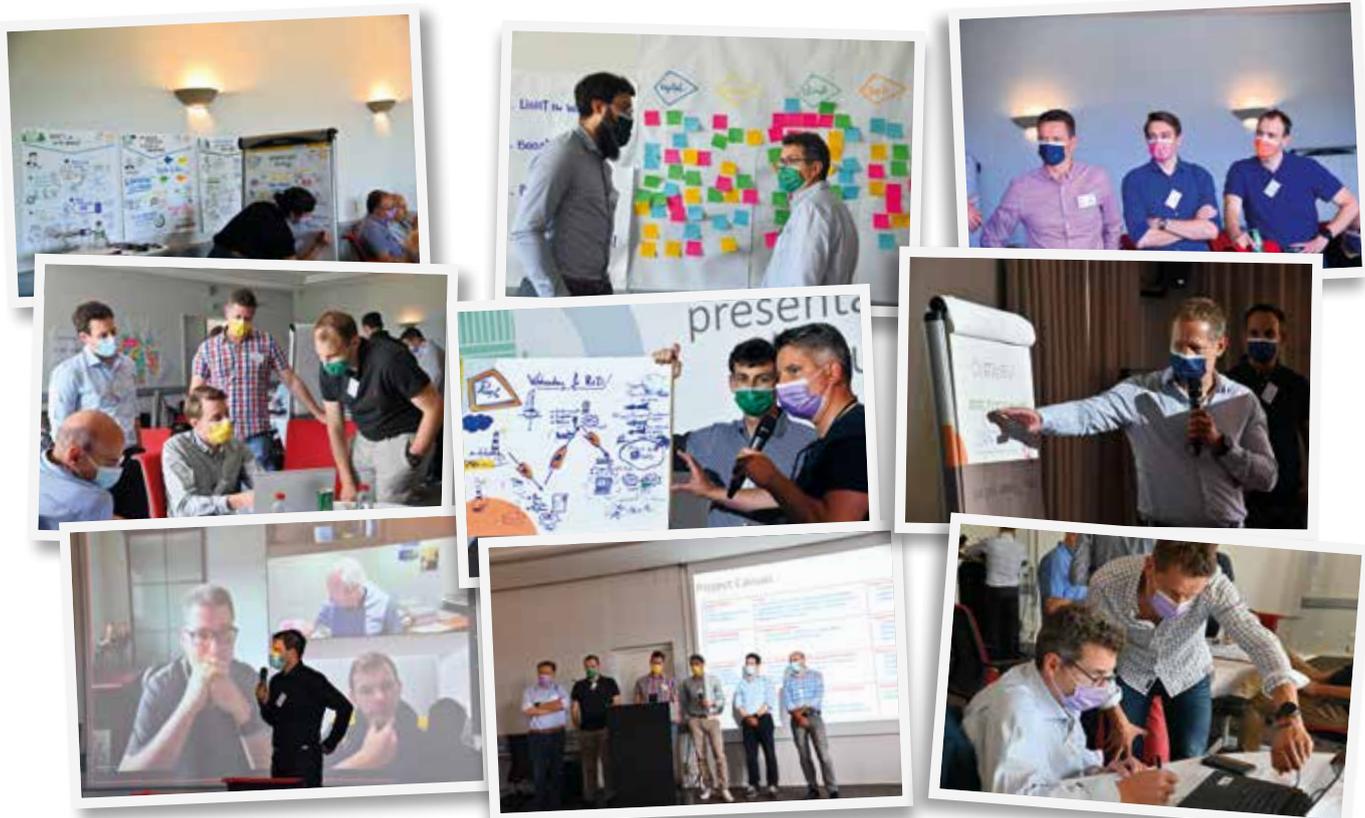
**SLC :** Il s'agit bien d'identifier, faire éclore des sujets clés et les amener jusqu'à la commercialisation en s'appuyant sur les outils existants (intrapreneuriat, think tank...). L'incubation doit être faite dans les BU (business unit) pour que cela fonctionne car la décision d'utiliser une solution se fait au niveau des directions de ces BU. Si plusieurs de nos projets clés ont été incubés par la communauté innovation avant d'être intégrés dans nos BU, comme le projet IRVE (infrastructures de recharge pour véhicules électriques) ou la Citybox, il leur a fallu plusieurs années avant de devenir opérationnels. Le développement est toujours beaucoup plus rapide et les chances de succès commercial beaucoup plus grandes lorsque les directions opérationnelles se sont approprié le projet et l'ont porté dès le début.

Incuber cela signifie partir de l'idée jusqu'à voir le projet voler de ses propres ailes avec un plan de lancement. Là aussi, méthodes et accompagnement sont indispensables vis-à-vis des BU. Un projet est stratégique quand il peut avoir un impact significatif sur le business. Souvent sa complexité nécessite un accompagnement de toute l'entreprise, pas uniquement de l'innovation.

**UN DERNIER MESSAGE À LA COMMUNAUTÉ INNOVATION ?**

**PVF :** vous êtes notre plus ancienne communauté transverse. Vous devez être « inspirante » pour les autres communautés, comme la communauté BIM française, que nous avons lancée cette année et qui a vocation à devenir internationale. Inspirante par votre façon de travailler par votre diversité, votre mobilisation et votre engagement pour tous. Votre mission est d'éclairer notre chemin par l'innovation que vous cultivez et par la façon dont vous vous comportez en tant que communauté.

*●● Votre mission est d'éclairer notre chemin par l'innovation que vous cultivez et par la façon dont vous vous comportez en tant que communauté. ●●*



# INNOVATION ET TRANSFORMATION DIGITALE *de nos métiers*

*L'innovation est-elle portée par la technologie numérique ? Peut-on considérer, à l'inverse, que la numérisation en cours de la société est à l'origine de la plupart des innovations d'aujourd'hui ? Nul ne peut douter que le numérique et l'innovation sont étroitement liés. Si le digital permet de renouveler la manière dont les projets sont développés et donc de faire évoluer la gestion de projets, on sait aussi que les entreprises faiblement numérisées peineront de plus en plus à innover. Pour exister demain, il devient impératif d'articuler aujourd'hui innovation et technologie numérique !*

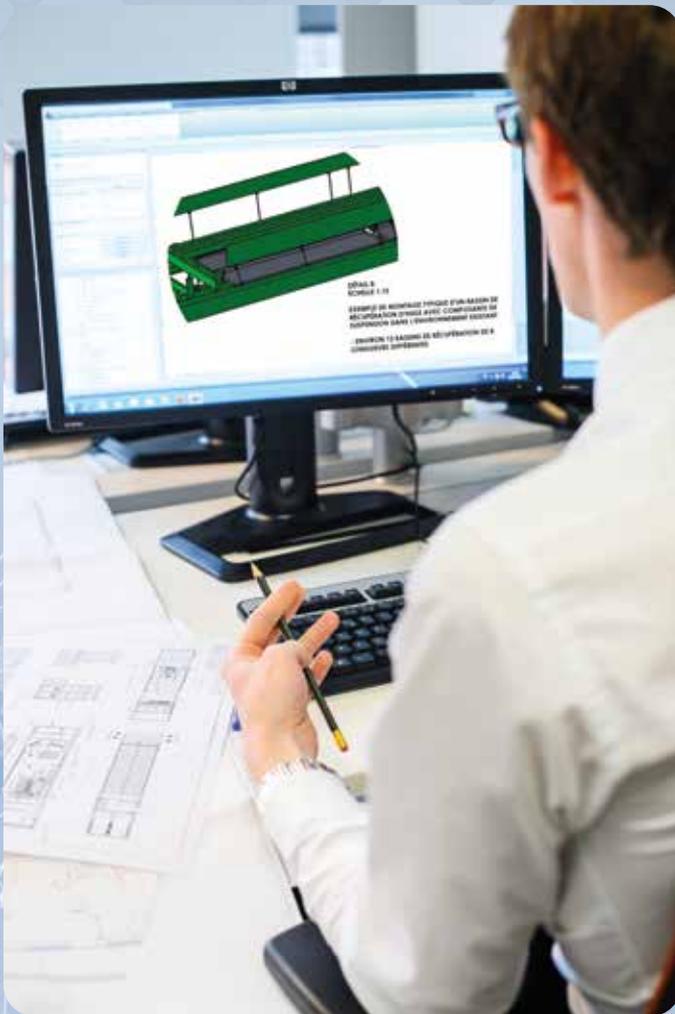
*Focus sur 6 projets qui illustrent la digitalisation de nos métiers, de nos solutions et de nos processus, aussi bien auprès de nos clients, qu'en interne.*



# BIM

## LA DIGITALISATION : UNE RÉPONSE AUX ENJEUX MAJEURS DE NOS CLIENTS

Rentabilité, efficacité, productivité sont en tête des préoccupations de nos clients et des équipes sur le terrain. Se ré-inventer en permanence grâce à l'innovation technologique permet de proposer aux clients une toute nouvelle expérience au plus proche de leurs usages et de leurs attentes. Dans le bâtiment, les innovations numériques prennent notamment la forme de processus de construction collaboratifs - Building Information Modelling (BIM). Cette innovation est aujourd'hui au cœur des stratégies de digitalisation du secteur. L'optimisation de la planification de projets offre des perspectives de transformation dans les méthodes de travail avec à la clé des économies et des gains de productivité



### JUMEAUX NUMÉRIQUES de structures industrielles

Gastier utilise des jumeaux numériques de structures industrielles pour préparer et améliorer la gestion de ses chantiers. À l'aide d'une maquette 3D développée en partenariat avec une start-up de Montréal, Gastier a pu anticiper la fabrication de toutes les pièces qui devaient être installées chez un leader mondial de l'industrie alimentaire pour protéger la chaîne de production. La fabrication en amont des pièces, au millimètre près, a permis de réaliser les travaux en une semaine seulement. Pour le compte d'un autre client, une start-up minière, Gastier a utilisé le jumeau numérique du bâtiment afin de coordonner le travail des 25 personnes qui ont collaboré sur le projet pendant deux mois. Qu'il s'agisse de gagner du temps ou d'optimiser la coordination, la maquette 3D est un outil numérique dont Gastier se sert pour améliorer les performances de ses clients.

## CENTRALE SUPÉLEC: le BIM au service de la maintenance / exploitation d'un bâtiment

Dans le cadre de la maintenance et l'exploitation du bâtiment « Francis Bouygues », un ensemble immobilier d'environ 25 000 m<sup>2</sup> situé au cœur du campus de l'Ecole Centrale Supélec, Bouygues Energies & Services a adapté la maquette BIM 3D à la réalité du bâtiment livré.

Cette maquette, conçue initialement pour la construction du bâtiment, est utilisée aujourd'hui pour préparer en amont les interventions sur site, accéder en mobilité à tous les documents des dossiers des ouvrages exécutés ou des procédures d'intervention et de sécurité, visualiser les équipements non visibles ou en grande hauteur grâce à la réalité augmentée, signaler des écarts entre la réalité et le virtuel, enregistrer les travaux complémentaires réalisés.

Cela permet notamment de garantir la sécurité des usagers et des collaborateurs au cœur des projets d'exploitation du site, mais aussi d'optimiser la satisfaction des usagers en minimisant les délais de dysfonctionnements ou d'indisponibilité des équipements ou encore de mieux piloter les installations pour une meilleure maîtrise des consommations énergétiques du bâtiment.

Ce projet a reçu le BIM d'Argent au concours BIM d'Or 2021, une récompense qui illustre l'importance du numérique pour les interventions de maintenance.

●● *Chaque jour, les opérations de Bouygues Energies & Services France incitent nos équipes à concevoir et mettre en œuvre des solutions digitales qui contribuent à transformer et sécuriser les systèmes d'information de nos clients. Pour devenir l'intégrateur de référence des solutions digitales, nous devons toujours montrer la voie, notamment par notre engagement dans l'innovation technique, organisationnelle et des services.* ●●

**Serge Laurence,**  
directeur technique, Bouygues Energies & Services France



## UPTOWN BASEL : la digitalisation de nos processus de fabrication

Grâce à l'utilisation combinée du BIM (Building Information Modeling) et du robot de perçage semi-automatique de l'entreprise Hilti, Bouygues Energies & Services digitalise encore un peu plus la gestion de ses chantiers : le robot exécute sur le chantier ce qui a été planifié en amont de manière numérique grâce au jumeau numérique du bâtiment, réalisé grâce au BIM. Ainsi grâce à la robotique et à une planification minutieuse en amont, le plan de perçage est respecté au millimètre près.

Grâce à cette technologie, Bouygues Energies & Services a participé à la construction du centre de compétences novateur pour l'industrie 4.0 d'Uptown Basel, conçu de manière modulaire (modules individuels à assembler sur site).

Outre une amélioration du respect des délais et de l'optimisation des coûts, cette approche réduit le taux d'erreur, améliore l'efficacité de l'utilisation des ressources humaines et financières et renforce sensiblement la sécurité au travail – en particulier pour les travaux en hauteur.

●● *Notre activité en Suisse est extrêmement diversifiée : des grandes entreprises aux petites collectivités, nous répondons aux besoins de toute une variété de clients et devons maîtriser un large éventail de technologies. Nous nous concentrons sur les avancées technologiques et testons constamment des technologies émergentes avec nos clients, pour nous assurer d'apporter continuellement de la valeur à nos parties prenantes et à nos communautés.* ●●

**Thomas Stadler,**  
Chief Digital Officer, BYES InTec

# RÉALITÉ VIRTUELLE ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE : OPTIMISER LA PERFORMANCE DE NOS ÉQUIPES ET DE NOS SOLUTIONS



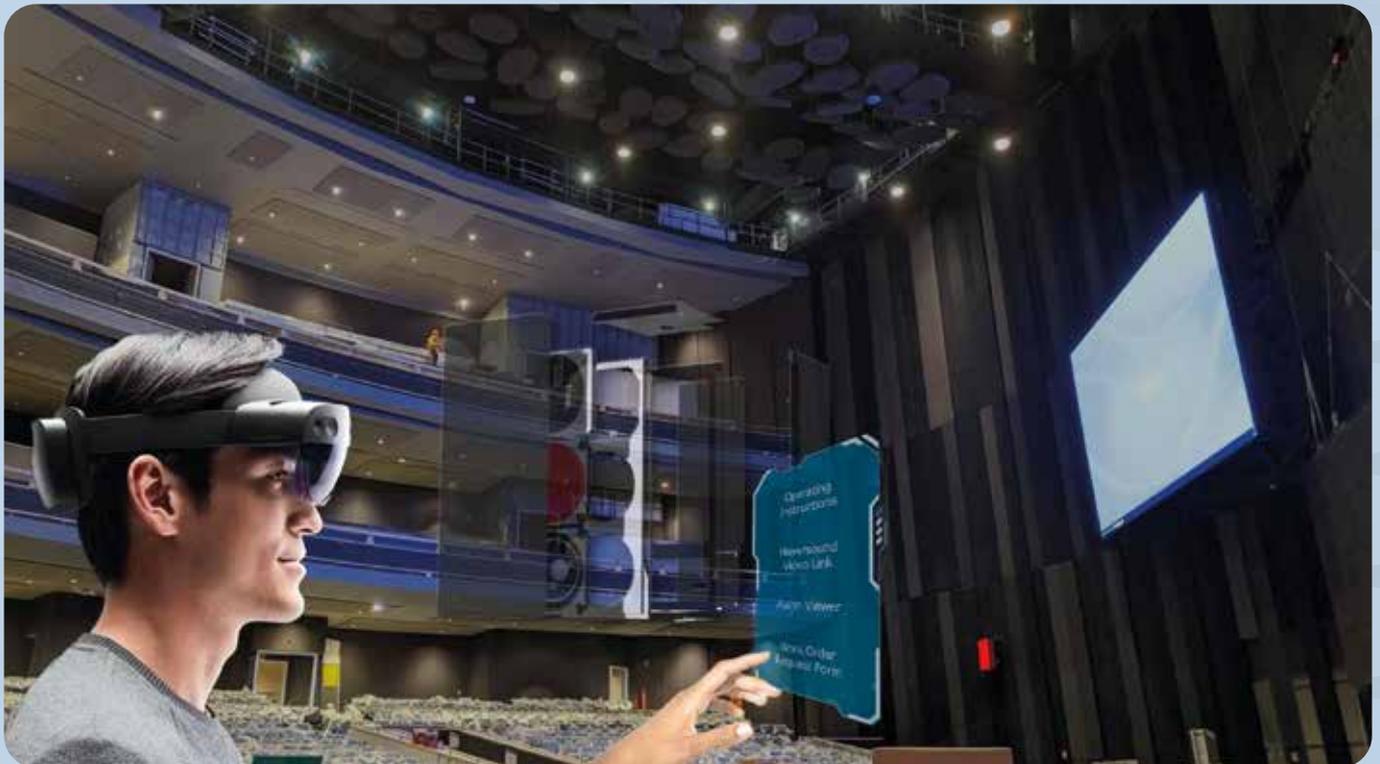
Plan Group est leader du marché canadien de la construction et de la maintenance d'hôpitaux intelligents. Comment avons-nous acquis et défendu cette position ? Tout simplement en collaborant avec nos clients pour comprendre leur stratégie et leurs processus dans les moindres détails, et en traduisant leurs besoins de numérisation et d'efficacité par des choix technologiques et d'intégration qui offrent des performances aussi bien à court terme que dans la durée.

**John Slattery,**  
Chief Digital Officer Plan Group

## PLAN GROUP UTILISE LA RÉALITÉ AUGMENTÉE pour « donner vie à ses idées »

Sur une nouvelle construction à Toronto, Plan Group a testé Trimble XR10, la seule solution HoloLens 2 compatible avec un casque de sécurité aux normes de l'industrie et certifiée pour une utilisation dans des environnements de sécurité contrôlés. L'objectif de l'équipe, au cours de ce test pilote particulier, était de vérifier les emplacements physiques des « montées et descentes », le conduit par lequel les câbles électriques passent à travers les murs en béton. Lors de ce test sur site, l'équipe a :

- créé des hologrammes 3D pour tous les arrières-plans (architecture, structure, mécanique) et les salles électriques et compartimentées, qui peuvent être examinés à tout moment et en tout lieu par nos concepteurs en interne.
- ajouté la possibilité, pour les utilisateurs, de visualiser ces quatre modèles en même temps.
- utilisé la solution HoloLens 2 pour mesurer et analyser les installations électriques réalisées dans la salle haute tension sur site, afin de comparer l'installation avec le modèle de conception virtuel.
- utilisé la solution HoloLens 2 pour mesurer l'espace entre différentes pièces d'équipement, afin de vérifier la précision des installations effectuées.





### DES CODES BARRES pour géolocaliser les outils sur chantiers

Pour les entreprises qui réalisent des travaux, la gestion du parc matériel requiert beaucoup d'organisation. Un système de code-barres pour faciliter le suivi des entrées et des retours est une solution efficace pour répondre à cet enjeu organisationnel.

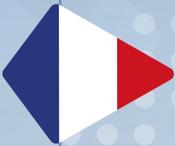
Ainsi, tous les outils du site pilote de Burghausen ont été tagués avec des codes barres. Les outils sont suivis grâce à un tableau de bord qui permet d'identifier quel employé a pris quel outil, qui l'a ramené ou pas à l'entrepôt etc.

Ainsi, le chantier est géré plus efficacement et les pertes de matériel sont limitées. Un autre site pilote au Canada, qui rencontre la même problématique, envisage de tester cette solution.



●● *En Allemagne, nous travaillons avec les services informatiques, des experts techniques et des spécialistes de la numérisation pour mettre de grandes quantités de données, qui ne peuvent pas être traitées manuellement en raison de leur volume et de leur rapidité, à la disposition de tous les clients, dirigeants, collaborateurs, services techniques et de toutes les autres parties prenantes, partout et à tout moment. Nous devons être capables d'utiliser des quantités considérables de données au sein de nos projets de manière systématique, pour pouvoir mettre en œuvre les exigences de nos clients à l'avenir.* ●●

**Christian Weberpals,**  
Directeur de la transformation numérique



### PARC PHOTOVOLTAÏQUE ET INTELLIGENCE ARTIFICIELLE

Dans les fermes photovoltaïques du Vietnam et de la Thaïlande, des données de performance énergétique sont collectées via des capteurs. Grâce à un tableau de bord digital, les données de performance théorique (production attendue des installations) sont ensuite comparées aux facteurs externes qui limitent la performance actuelle (météo, limitations imposées par les gouvernements sur les grid...).

Le client dispose ainsi d'une vision exacte de la performance de ses installations : l'énergie que les panneaux auraient pu produire versus l'énergie réellement produite. Performance et transparence permettent d'accroître la satisfaction du client.

Pour les équipes de France, de Grandre-Bretagne et du Japon ainsi que pour les gestionnaires locaux du Vietnam et de la Thaïlande, ce tableau de bord est devenu un véritable outil de travail au quotidien.



●● *Au-delà de l'amélioration de notre productivité, nous concentrons nos efforts de numérisation sur l'accompagnement de nos clients dans leur transformation numérique en travaillant main dans la main avec nos partenaires technologiques. Parmi nos thématiques clés figurent le système d'exploitation du bâtiment et le jumeau numérique.* ●●

**Aurélié Marais,**  
directrice Digital transformation & Innovation,  
Marketing & Communication - Bouygues Energies & Services (UK)



# LE PÔLE ENERGIES & SERVICES DE BOUYGUES DIGITALISE SON PARCOURS CLIENTS

« Mettre le client au cœur de l'entreprise et de notre façon de travailler, tel est l'objectif du projet baptisé BYES 360 » annonce Christophe Carlier, Digital Officer du pôle Energies & Services de Bouygues Construction. Ce projet vise à digitaliser toute la chaîne de la relation client depuis le premier contact avec un client ou un prospect, jusqu'à la facturation, en passant par le chiffrage, la réception des travaux ou l'enquête de satisfaction. Ce « parcours clients digitalisé et sans couture » permettra de gagner du temps et de fluidifier les échanges entre les collaborateurs et les clients. Rencontre avec Christophe Carlier.



- *C'est notre culture client qui se transforme pour s'adapter aux attentes du marché et apporter plus de simplicité, plus de réactivité, plus de transparence* ●●

explique **Christophe Carlier**

## POUR QUELLES RAISONS LE PROJET BYES 360 A-T-IL VU LE JOUR ?

Aujourd'hui nous représentons près de 4 milliards de chiffres d'affaires sur les 13 milliards d'euros du groupe Bouygues Construction, mais ce qui nous caractérise, c'est le volume ! Chaque année, environ 200 000 commandes sont enregistrées. Chaque jour, plusieurs milliers de collaborateurs du pôle Energies & Services utilisent entre 10 et 20 outils informatiques pour traiter les demandes des clients ! Alors que ces commandes concernent majoritairement des chantiers de taille moyenne, voire petite, nous utilisons actuellement le système d'information du groupe Bouygues Construction, conçu pour la gestion des grands projets. Il nous est donc apparu nécessaire de repenser notre système d'information pour mieux l'adapter à nos besoins quotidiens, avec un « front office », c'est-à-dire une interface partagée avec nos clients, modernisée et un « back-office » repensé pour automatiser beaucoup de tâches manuelles, comme par exemple l'enregistrement d'une commande ou le déclenchement d'une facturation. Nous gagnerons ainsi en efficacité, les clients percevront une amélioration de la vitesse de traitement et les collaborateurs auront un meilleur accès aux informations pour pouvoir travailler ensemble plus efficacement.

## QUELS SONT LES PRINCIPAUX OBJECTIFS DE BYES 360 ? QUI EST CONCERNÉ ?

Retenons 3 objectifs, que nous appelons les piliers du projet, qui sont liés : optimiser l'expérience des clients et des collaborateurs, améliorer la productivité, renforcer la trésorerie. Pour les atteindre, il faut agir à la source en outillant nos équipes terrain. Nous allons créer un véritable portail de relation clients et porter une attention toute particulière à rendre accessible intégralement en mobilité ce futur outil, qui automatisera toutes les tâches manuelles chronophages - ou redondantes - à chaque étape de notre processus, en commençant par le traitement des demandes clients, le chiffrage, la prise de commande, puis la réception du chantier ou des travaux, pour ensuite immédiatement automatiser la facturation. Le projet BYES 360 de transformation de notre chaîne clients est le premier grand projet qui s'adresse à tous nos pays et à tous nos métiers.

## CONCRÈTEMENT, QUE VA-T-IL SE PASSER ?

Nous avons fait le choix de la plateforme Salesforce pour atteindre ces objectifs. Elle deviendra notre colonne vertébrale technologique pour fédérer nos applications existantes, donner la cadence et ordonnancer correctement nos actions.

Ce projet s'appuie sur des ateliers auxquels plus de 150 collaborateurs de quatre pays ont participé afin de produire une solution au plus proche des acteurs opérationnels. Entre juillet 2021 et juillet 2022, la solution sera déployée puis progressivement enrichie.

- *Nous attendons avec enthousiasme BYES 360 qui nous aidera à nous mettre dans la peau de nos clients. Cela changera la donne pour l'entreprise, pour nous au Canada, mais aussi pour l'ensemble du pôle Energies & Services* ●●

Paul Sheridan, Plan Group.



*Parce que chaque affaire constitue une promesse faite au client à tenir de bout en bout, Bouygues Energies & Services repense un outil opérationnel unique, facile, adaptable pour un parcours collaborateur sans couture : BYES 360 qui, adossé à nos valeurs humaines, signera la qualité de notre relation client !*

# BILAN DES PROJETS 2020-2021



## PRODUIRE UNE ÉNERGIE + RESPONSABLE ET + DURABLE



### GREEN POWER on DEMAND

Il s'agit de fournir à des clients industriels une énergie verte flexible sans aucun investissement grâce à des partenaires tiers prêts à investir dans des actifs d'énergie verte, tout en comblant l'écart du retour sur investissement. Chaque projet commence par l'analyse des consommations d'énergie et la conception d'une solution visant à améliorer les indicateurs clés de performance du client (empreinte carbone, coût des énergies...). Ce service permet de réduire les risques pour l'entreprise en décarbonant l'approvisionnement en énergie. Cette solution commence à être commercialisée, avec des premiers clients en Allemagne.



## INVENTER DES INFRASTRUCTURES OFFRANT + DE MOBILITÉ ET + DE FLUIDITÉ

### Augmented Supervision

Augmented Supervision s'appuie sur l'intelligence artificielle pour venir en aide aux mainteneurs de bornes de recharge pour véhicules électriques, en priorisant et en pré-qualifiant les incidents. Augmented supervision utilise un algorithme de Machine Learning qui se nourrit de nos données métier et s'enrichit de notre expertise. Aujourd'hui il apprend de nos mainteneurs et demain il les épaulera dans leurs tâches fastidieuses. Ainsi ils pourront se concentrer sur leur véritable mission : améliorer et pérenniser la qualité du service de recharge sur nos réseaux. Cette solution est désormais déployée sur toutes les bornes de recharge pilotées par Bouygues Energies & Services en France.

## CONCEVOIR ET INTÉGRER UNE INDUSTRIE + PERFORMANTE ET + FLEXIBLE

### UN SHOWROOM ET UN GROUPE D'EXPERTS 5G POUR UNE INDUSTRIE 4.0

Robotique, automatisation, connectivité, réalité augmentée... La transformation profonde de l'industrie intervient de manière transverse sur l'ensemble des métiers et processus de l'industrie. Pour accroître l'attractivité de nos offres les plus traditionnelles, nous devons penser nos solutions de manière transverse. Pour nous aider à répondre collectivement aux enjeux de nos clients, nous travaillons sur un showroom commun de nos solutions innovantes 4G/5G et la création d'un groupe d'experts mobilisable en transverse pour construire ensemble la meilleure solution pour nos clients.



## IMAGINER DES BÂTIMENTS + SERVICIELS ET + CONNECTÉS



### RetroBIM



Utiliser le BIM, non pas pour la construction, mais pour la maintenance et l'exploitation de sites existants permet de réduire d'environ 30% le temps passé par un ingénieur sur site à identifier et réaliser les tâches. RetroBIM fournit un hébergement centralisé pour gérer les informations du site, une représentation virtuelle géométrique en 3D des actifs physiques et des outils pour améliorer la communication et la prise de décision technique. Gagner du temps, partager les bonnes versions des documents, sécuriser et fournir en version numérique un accès dynamique à l'ancienne documentation papier, migrer vers le zéro papier, visualiser, contrôler et valider les travaux des sous-traitants par lots... Autant d'atouts pour créer un environnement plus rapide, plus efficace et plus efficient pour les collaborateurs, la chaîne d'approvisionnement élémentaire et le client. RetroBIM est déjà utilisé par plus de 6 clients et peut être personnalisé en fonction des besoins du client.

### Agile Office



Lors de la prise de décision concernant l'espace de bureau, les employeurs canadiens classent la sécurité, la productivité des employés, la culture et la collaboration comme plus importantes que les économies opérationnelles. Avec la montée en puissance d'un modèle de travail hybride en entreprise, accéléré par la crise sanitaire, Agile Office apporte de la valeur aux propriétaires, aux locataires et à l'utilisateur final en optimisant l'espace de travail, entre flexibilité et sécurité. En mettant l'accent sur la conception collaborative des espaces, on constate une meilleure utilisation des espaces partagés et une réduction de la taille du portefeuille jusqu'à 40 %. La preuve de concept a été déployée sur un site client.



### Space Intelligence



Space Intelligence est une solution qui permet de suivre l'occupation réelle des espaces de travail dans les bâtiments tertiaires afin de permettre aux utilisateurs une réservation et un accès facilités aux espaces. Les gestionnaires ont de leur côté une vision globale de l'utilisation de leur patrimoine immobilier. Bouygues Energies & Services intervient en tant qu'interlocuteur unique du client : mise en place de capteurs de présence et de comptage de personnes ; mise en œuvre de tableaux de bord et applications permettant de visualiser et d'analyser les données ; conseil aux gestionnaires et utilisateurs pour réaménager les espaces. Cette solution prévoit la gestion des feedbacks utilisateurs : demandes d'amélioration, satisfaction... La preuve de concept a déjà été déployée sur un site client.



## PARTAGER L'INNOVATION POUR UNE VIE + SIMPLE ET + BELLE

### LA RÉALITÉ VIRTUELLE AU SERVICE DE LA FORMATION



Immersion, déploiement rapide et aisé, scénarios personnalisables à l'infini, mise en situation réelle tout en écartant tout risque ou danger... Les avantages de l'utilisation de la réalité virtuelle dans la formation des collaborateurs opérationnels sont multiples. Pour immerger le stagiaire dans une simulation interactive, nous avons développé un dispositif de réalité virtuelle (RV) en accompagnement de la formation théorique. L'utilisateur peut interagir en temps réel avec son environnement. Son apprentissage est amélioré grâce à la mise en pratique. Un premier module a déjà été développé sur l'habilitation électrique. Le déploiement de cette solution a démarré fin 2021 et concerne potentiellement 2 000 collaborateurs formés chaque année sur l'habilitation électrique. Cette solution permet d'améliorer la qualité des formations dans le but de diminuer les accidents du travail.

# DOSSIER SPÉCIAL : INNOVER POUR DÉCARBONER

## *Défis et solutions concrètes.*

**AVANT-PROPOS**, par Lord Redesdale

*Lord Redesdale est PDG de la Carbon Management Association et de l'Energy Managers Association. Il a été porte-parole des libéraux-démocrates de la Chambre des Lords pour l'énergie de 2000 à 2008 et a abordé diverses questions au nom du Parti parlementaire libéral-démocrate, telles que l'environnement, le développement international, la science et la technologie. En novembre 2013, il fonde Heelec, qui lance l'Energy Management Exhibition (EMEX). Le salon attire plus de 4 500 professionnels de la communauté de l'Energy Managers Association.*



**Lord Redesdale**  
*PDG de la Carbon Management Association  
et de l'Energy Managers Association.*



## AVANT-PROPOS

En décembre 2020, le Comité sur le changement climatique au Royaume-Uni a établi, dans un rapport historique, une feuille de route pour que le pays atteigne le niveau zéro net d'émissions de gaz à effet de serre. Depuis sa publication, l'idée du net zéro a commencé à faire son chemin dans la conscience publique. « Net zéro » signifie que nous devons retirer autant de carbone de l'atmosphère que nous en rejetons, jusqu'à atteindre la position zéro. Bien que nous ne disposions pas encore de la technologie nécessaire pour capter et stocker massivement du carbone, nous devons évaluer la quantité de carbone que nous utilisons et les solutions auxquelles nous pouvons recourir pour la réduire. Avec une difficulté majeure : l'économie du carbone nous permet aujourd'hui de faire tout ce que nous voulons, comme voler à l'autre bout du monde sur un coup de tête.

Les premières étapes sont de notre ressort : décarboner la production d'électricité en s'intéressant aux énergies renouvelables comme l'éolien et le photovoltaïque, qui se développent à un rythme soutenu. Le mix du réseau a vu son intensité carbone diminuer, principalement en raison d'une réduction de la part de charbon. Nous n'avons pas construit de centrale au charbon au Royaume-Uni depuis les années 1980. D'importantes ressources financières sont consacrées aux énergies renouvelables. Nous sommes passés de 50 % de charbon à 50 % de gaz, le reste de notre mix étant composé d'énergies renouvelables et de nucléaire.

Si nous ne disposons pas d'autant de centrales à gaz, notre réseau serait beaucoup moins stable. Comment obtiendrons-nous de l'électricité si l'un de nos principaux actifs cesse de fonctionner ? Quelles seront nos alternatives ? Bien que le mix de nouvelle génération se base largement sur les énergies renouvelables, les batteries feront également partie du mix pour pallier ce problème. A l'avenir, tout bâtiment en service sera probablement doté d'une batterie qui sera chargée aux heures de pointe puis utilisée en heures creuses.

La data sera déterminante. Nous devons examiner d'où vient l'électricité et comment diminuer sa consommation afin de réduire considérablement la quantité d'énergie que nous utilisons. La quantité d'énergie consommée par un immeuble de bureaux dépend de la façon dont elle est utilisée. Dans de nombreux bâtiments, si un équipement est endommagé, il est remplacé sans trop tenir compte de l'énergie utilisée pour le faire. Au cours des prochains mois et des prochaines années, nous comprendrons progressivement comment intégrer ces actifs dans une trajectoire nette zéro grâce à une approche de maintenance privilégiant l'économie d'énergie ; et comment les gérer et les entretenir, les moderniser et les remplacer.

●● *En termes d'innovation, le net zéro requiert d'adopter une approche beaucoup plus intégrée, dans tous les aspects de la technologie. Cela dit, la transformation culturelle de notre société sera notre plus grande innovation.* ●●

Lord Redesdale

Nous devons avoir conscience que tout a un coût carbone. De nombreuses entreprises commencent à mesurer les émissions dont elles sont directement responsables (scope 1) et les émissions dont elles sont indirectement responsables (scope 2). Le plus important sera le scope 3, qui englobe les émissions de leur chaîne d'approvisionnement. Jusqu'à présent, les entreprises ont confié cette mission à des courtiers en énergie ou à des tiers servant d'intermédiaires. Désormais, elles devront comptabiliser à un niveau granulaire l'électricité, le gaz et les autres combustibles qu'elles utilisent, et les catégoriser pour chaque site, d'une année sur l'autre.

Nous allons observer un mouvement massif vers les véhicules et le transport électriques, qui présentent toutefois des enjeux auxquels nous devons absolument répondre. Un véhicule électrique consomme la même quantité d'énergie qu'un foyer. Il sera difficile d'alimenter des millions de véhicules. Le mode de facturation des véhicules électriques doit donc évoluer. Par ailleurs, aucune solution électrique n'existe aujourd'hui pour le transport routier, un domaine qui a besoin d'innovation.

A titre individuel, nous devons tous commencer à évaluer la quantité de carbone que nous consommons à un niveau plus granulaire. Ecouter un album en streaming en continu, comme nous le faisons aujourd'hui, consomme en réalité plus d'énergie que d'écouter un CD. Une visioconférence en ligne consomme 95 % de carbone en plus qu'une conférence téléphonique utilisant uniquement l'audio. La visioconférence coûte beaucoup moins de carbone que si nous montions tous dans

un train pour nous réunir dans la même pièce, mais son coût n'est pas négligeable par rapport à la norme mondiale. Dans quelques années, environ 25 % des émissions de la planète seront liées à l'informatique.

Il apparaît clairement que les effets du changement climatique vont être catastrophiques et que nous avons dépassé le point de non retour depuis quelque temps. Ce n'est que lorsque nous l'accepterons et chercherons des moyens de limiter les dommages, que nous assisterons véritablement à un changement de la société et des valeurs sociétales. L'accent ne sera plus placé sur le coût financier, mais sur le nombre de kilogrammes de CO<sub>2</sub> consommés. Moins de ménages posséderont une voiture. La marque verte deviendra un argument de vente majeur pour l'image d'une entreprise. La société désapprouvera les entreprises et les individus qui n'agissent pas de manière responsable. Surtout, à mesure que les solutions à faible intensité ou zéro carbone deviendront plus accessibles et faciles à utiliser, de plus en plus de personnes les adopteront. Il suffit d'observer le nombre de consommateurs qui choisissent de devenir végétariens et végétaliens, alors que les options d'alimentation se diversifient et que la qualité des produits s'améliore.

# INNOVATIONS DANS L'ÉNERGIE

L'innovation dans le secteur des énergies vise à développer ou améliorer des technologies permettant d'optimiser l'efficacité de la production d'énergie, et à réduire les coûts économiques, environnementaux, sociaux ou politiques associés à l'approvisionnement et à l'utilisation de l'énergie. L'année 2020 a connu la plus forte baisse absolue des émissions mondiales de CO<sub>2</sub> jamais enregistrée, avec une réduction de 5,8 % des émissions (AIE, données publiées en 2021). Autre record historique, les carburants et les technologies à faible émission de CO<sub>2</sub> ont représenté 20 % du mix énergétique mondial (AIE, 2021). Bien que la pandémie ait contribué de manière significative à cette baisse des émissions mondiales, l'innovation a également favorisé l'essor de la production d'énergie renouvelable. Cela dit, une forte augmentation de la demande d'énergie devrait accompagner la reprise économique à l'issue de la pandémie, avec le risque que les émissions retrouvent leurs niveaux antérieurs. L'innovation sera donc essentielle pour éviter un rebond des émissions, ce qui nécessitera de changer rapidement la façon dont nous produisons et consommons l'énergie. Voici quelques exemples d'innovations réussies dans le monde qui soutiennent la transition du secteur des énergies vers une industrie durable et zéro carbone.

## INFRASTRUCTURES THERMIQUES DE L'EPFL :

### Renouvellement du système de chauffage et de refroidissement



**Problème :** Les infrastructures de chauffage et de refroidissement existantes de l'EPFL et de l'Université de Lausanne étaient obsolètes, inefficaces et généraient d'importantes émissions de CO<sub>2</sub>. Le campus universitaire était chauffé grâce à une centrale thermique et à la station de pompage des Pierettes, constituée de deux pompes à chaleur alimentées par deux turbines fonctionnant au fuel.

**Solution :** Afin d'aider l'université à basculer vers 100 % d'énergies renouvelables pour alimenter son système de chauffage et de refroidissement, Bouygues Energies & Services a repensé et modernisé son infrastructure thermique de manière à réutiliser autant d'énergie et d'eau que possible. La capacité de la station de pompage des Pierettes a doublé grâce à l'installation d'un réseau de canalisations renforcé, et la centrale thermique s'est agrandie avec quatre nouvelles pompes à chaleur ; deux turbines au fuel ont par ailleurs été supprimées. La centrale thermique a également été surélevée pour abriter un centre de données, couvert de panneaux solaires photovoltaïques.

**Fonctionnement :** L'eau du lac Léman est pompée par la station de pompage des Pierettes. Une partie de cette eau va directement dans le réseau de refroidissement du campus, tandis que le reste est acheminé jusqu'à la centrale thermique. Les pompes à chaleur extraient l'énergie de l'eau et la convertissent en chaleur, qui peut être utilisée pour chauffer les bâtiments du campus. Ce procédé refroidit l'eau, qui peut ensuite être réacheminée dans le réseau de refroidissement du campus. Simultanément, de l'eau chaude est produite à partir du réseau de refroidissement, et peut être réacheminée dans les pompes à chaleur pour être utilisée dans le réseau de chauffage. En outre, le centre de données est refroidi par les rejets d'eau froide de la centrale thermique et chauffe l'eau grâce à la chaleur dégagée par les serveurs de données.

**Bénéfices additionnels :** La récupération et la réutilisation des déchets thermiques permettent de réduire la quantité d'eau du lac initialement pompée. « *L'eau du lac alimente les pompes à chaleur, mais a bien d'autres utilités,* » explique Vincent Pelejero, chef du projet. « *Elle permet de refroidir les bâtiments, de desservir le réseau d'eau industrielle ou de refroidir le centre de données.* » Les pompes à chaleur n'étant plus alimentées par des turbines au fuel, la nouvelle infrastructure thermique a permis de réduire les émissions de 1 800 tonnes de CO<sub>2</sub> par an.



## SWAFFHAM PRIOR : Réseau de chaleur renouvelable



**Problème :** Swaffham Prior est un village rural historique basé dans le Cambridgeshire qui n'est pas raccordé au réseau de gaz. Environ 70 % des foyers brûlent du fuel pour se chauffer et produire de l'eau chaude. Cette dépendance aux combustibles fossiles génère de grandes quantités d'émissions de CO<sub>2</sub> et épuise financièrement les membres du village.

**Solution :** pour aider le conseil du comté de Cambridgeshire à devenir plus économe en énergie et à atteindre son objectif zéro net d'ici 2050, Bouygues Energies & Services a conçu un réseau de chaleur renouvelable. L'installation du réseau devrait débuter au second semestre 2022.

**Fonctionnement :** les pompes à chaleur géothermiques extraient la chaleur sous la surface. Au centre énergétique du village, la chaleur des pompes est utilisée pour produire de l'énergie thermique. Celle-ci est ensuite transférée sous la surface du sol vers les immeubles de Swaffham Prior via un réseau de conduites. L'électricité renouvelable d'un réseau privé est utilisée pour alimenter le centre énergétique.

**Bénéfices additionnels :** le réseau de chaleur renouvelable mettra fin à la précarité énergétique du village, réduira sa dépendance au fuel et diminuera les émissions de carbone de Swaffham Prior. Les modèles de simulation prédisent que ce réseau permettra d'éviter 95 % des émissions de CO<sub>2</sub> au cours de l'année 1, pour atteindre 96 % d'ici 2030 et 99 % d'ici 2050.

## ELECTROCHAEA : Système Power-to-Gas

**Problème :** l'intermittence des principales sources d'énergie renouvelables est l'un des plus gros problèmes auxquels le secteur des énergies est confronté. La production d'énergie solaire nécessite un temps ensoleillé et sans nuages, tandis que l'énergie éolienne n'est générée que lorsque le vent est suffisamment fort pour faire tourner les éoliennes. Il est donc impossible d'équilibrer la production de manière continue et cohérente avec la demande du réseau ; ce qui entraîne le gaspillage d'environ 20 à 30 % de l'énergie renouvelable.

**Solution :** utiliser cet excès d'énergie provenant de sources renouvelables pour alimenter la conversion de l'eau et du dioxyde de carbone en méthane renouvelable de qualité réseau, qui peut être injecté dans les gazoducs existants pour être stocké puis distribué.

**Fonctionnement :** l'énergie renouvelable est utilisée pour alimenter un électrolyseur permettant de décomposer l'eau en hydrogène et en oxygène. L'hydrogène et le CO<sub>2</sub> subissent une réaction biocatalytique dans des microorganismes unicellulaires appelés archées. Cette réaction entraîne la production de biométhane, qui est acheminé dans le réseau de gaz.

**Bénéfices additionnels :** ce procédé de production de biométhane a des coûts d'investissement et d'exploitation inférieurs à ceux des procédés conventionnels de méthanation, i.e. par voie thermochimique. Il permet également une forme de décarbonation, en éliminant du dioxyde de carbone qui serait autrement libéré dans l'atmosphère et contribuerait au réchauffement climatique.

Voir page 24 pour un aperçu plus détaillé de cette solution.

## GREEN HEAT MODULE : Produire de la chaleur industrielle sans CO<sub>2</sub>

**Problème :** les processus industriels génèrent des pressions et températures élevées et ont tendance à se dérouler dans un système complexe avec une pression massive sur les coûts. L'Agence internationale de l'énergie (AIE) estime qu'environ la moitié de la consommation d'énergie mondiale est utilisée pour fournir de la chaleur domestique ou industrielle. Au Royaume-Uni, le chauffage destiné aux procédés industriels représente 37 % des émissions totales de CO<sub>2</sub> du pays.

**Solution :** le groupe Kraftanlagen a développé son propre Green Heat Module (GHM) pour produire de la chaleur à l'échelle industrielle sans générer de CO<sub>2</sub>. Le GHM se compose d'un radiateur électrique, d'un système de stockage et d'un échangeur de chaleur ; il est alimenté par de l'électricité provenant d'une source renouvelable.

**Fonctionnement :** l'électricité verte est convertie dans des radiateurs électriques haute performance en chaleur à haute température, pouvant aller jusqu'à 1 000°C. Elle est ensuite isolée thermiquement dans le système de stockage à haute température avant d'être intégrée au processus industriel.

**Bénéfices additionnels :** alimenter le radiateur avec de l'électricité verte permet de réduire progressivement les émissions de CO<sub>2</sub> jusqu'à 100 %. Le module offre également une grande flexibilité avec une utilisation à très haute température, jusqu'à 1 000°C et 350 bar.

Voir page 26 pour plus de détails.

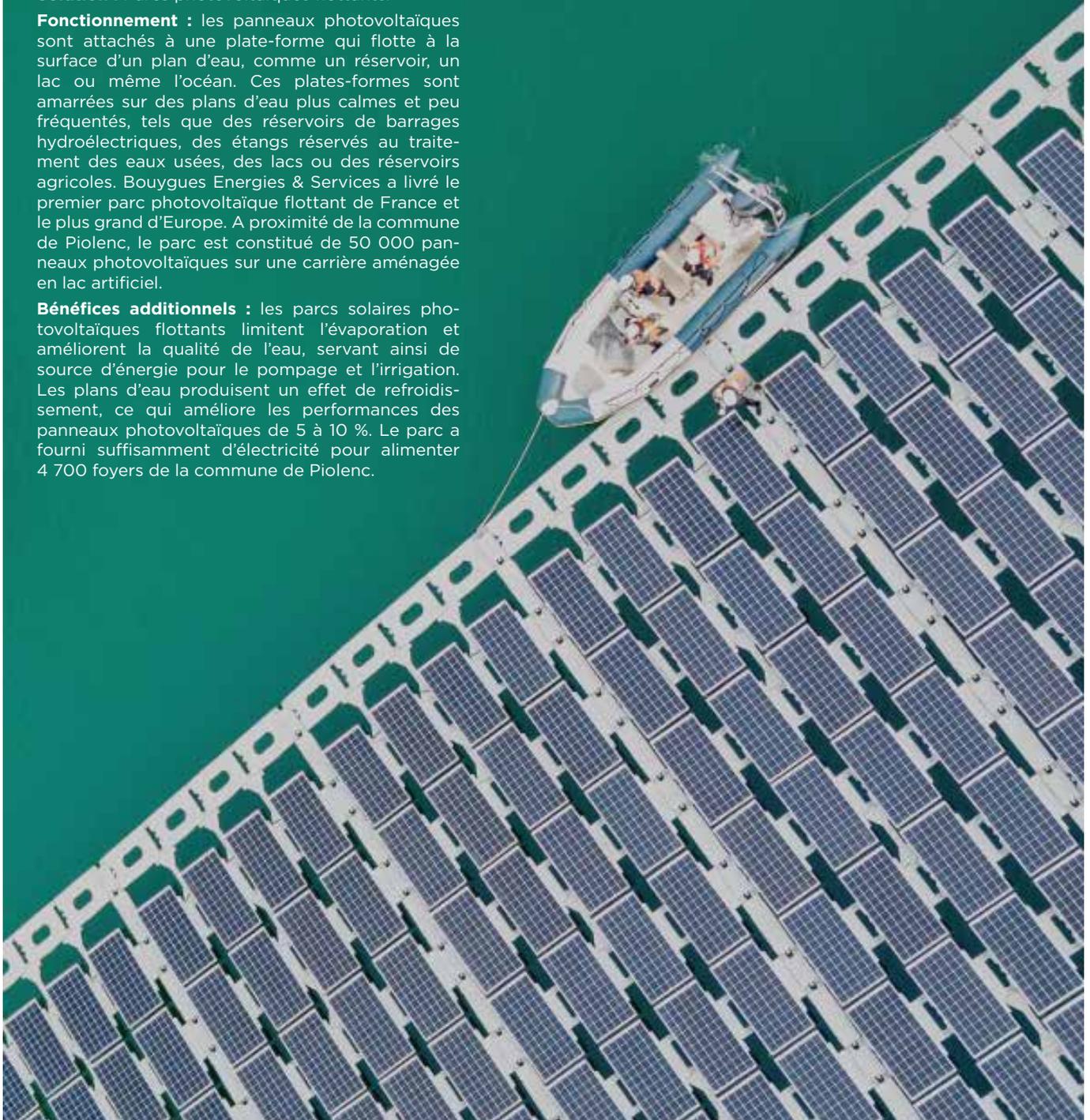
## PARCS PHOTOVOLTAÏQUES FLOTTANTS

**Problème** : dans de nombreuses régions, les terrains favorables à la mise en place de parcs photovoltaïques au sol sont rares. La priorité est souvent donnée à l'agriculture ou la construction. En outre, les performances des panneaux photovoltaïques ont tendance à diminuer à mesure que les températures augmentent et perdent ainsi en efficacité dans les climats chauds.

**Solution** : Parcs photovoltaïques flottants.

**Fonctionnement** : les panneaux photovoltaïques sont attachés à une plate-forme qui flotte à la surface d'un plan d'eau, comme un réservoir, un lac ou même l'océan. Ces plates-formes sont amarrées sur des plans d'eau plus calmes et peu fréquentés, tels que des réservoirs de barrages hydroélectriques, des étangs réservés au traitement des eaux usées, des lacs ou des réservoirs agricoles. Bouygues Energies & Services a livré le premier parc photovoltaïque flottant de France et le plus grand d'Europe. A proximité de la commune de Piolenc, le parc est constitué de 50 000 panneaux photovoltaïques sur une carrière aménagée en lac artificiel.

**Bénéfices additionnels** : les parcs solaires photovoltaïques flottants limitent l'évaporation et améliorent la qualité de l'eau, servant ainsi de source d'énergie pour le pompage et l'irrigation. Les plans d'eau produisent un effet de refroidissement, ce qui améliore les performances des panneaux photovoltaïques de 5 à 10 %. Le parc a fourni suffisamment d'électricité pour alimenter 4 700 foyers de la commune de Piolenc.



# FOCUS SUR ELECTROCHAEA

## Petits microbes – grand impact :

### La technologie d'Electrochaea au service de la production de gaz renouvelable

#### LA TECHNOLOGIE DE BIOMÉTHANISATION :

Electrochaea est une entreprise en pleine croissance basée à Munich, en Allemagne. Les équipes multinationales et interdisciplinaires veillent à ce que nous fournissions un environnement productif (bioréacteur) à notre biocatalyseur et à ce qu'il soit suffisamment alimenté ( $\text{CO}_2$  et  $\text{H}_2$ ) pour générer de grandes quantités de méthane renouvelable (RNG). L'intérêt pour cette technologie provient du monde entier : des industries émettrices de  $\text{CO}_2$ , des opérateurs sur réseau de gaz, mais aussi des fournisseurs d'électricité renouvelable ayant besoin de technologies de stockage d'énergie à grande échelle et à long terme. Les opportunités de projets internationaux pour des solutions commerciales à l'échelle réseau est longue. Notre processus propriétaire de conversion d'électricité en gaz (*power-to-gas*) offre de multiples avantages : il convertit l'énergie renouvelable et le dioxyde de carbone en méthane renouvelable de qualité réseau pour le stockage et la distribution. Il recycle le  $\text{CO}_2$  en grande quantité et garantit que nos réseaux de gaz existants dans le monde servent à distribuer et stocker le méthane renouvelable. La technologie a été largement testée dans nos usines pilotes en Suisse (Store&Go), au Danemark (BioCat) et aux États-Unis (NREL/SoCalGas). Nous avons injecté du méthane renouvelable dans les réseaux de gaz commerciaux en Suisse et au Danemark, et nous avons qualifié le gaz produit pour le réseau de gaz français et le règlement « Rule 30 » de la Californie.

Grâce à notre procédé, le méthane renouvelable est synthétisé à partir de  $\text{CO}_2$  et de  $\text{H}_2$  par notre biocatalyseur breveté, un micro-organisme à évolution sélective de la famille des archées méthanogènes.

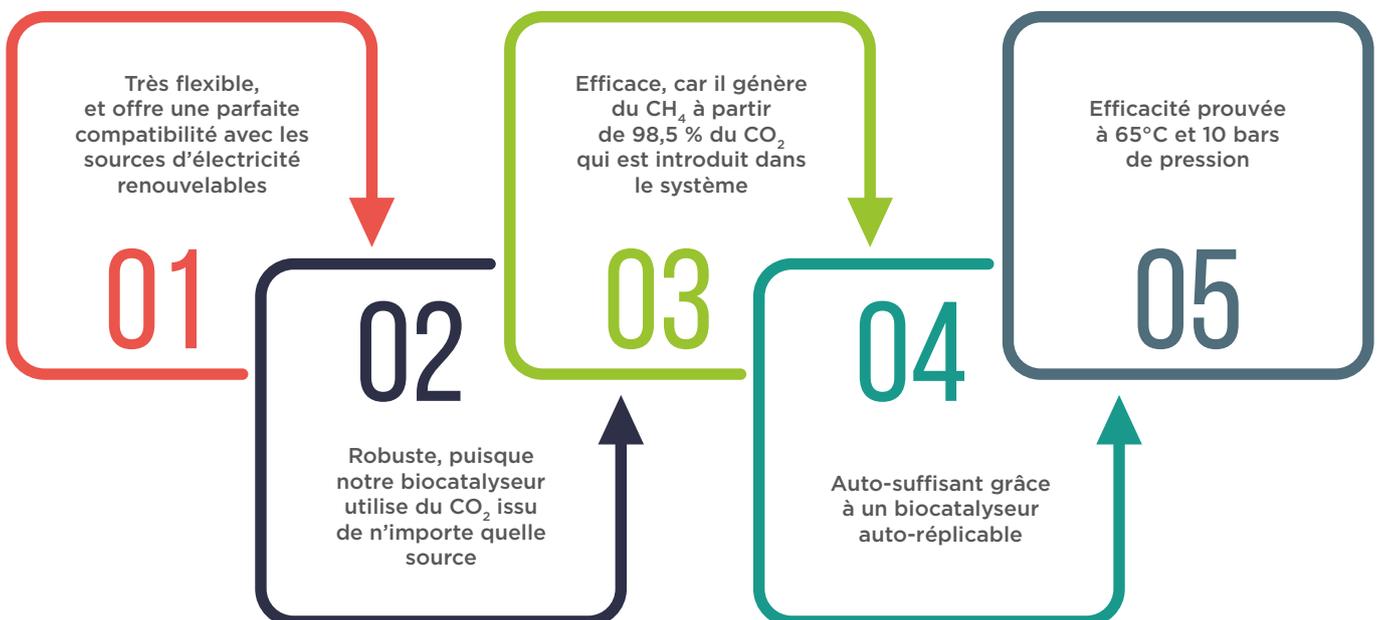
La haute efficacité et la robustesse de notre biocatalyseur permettent à notre technologie de méthanisation de fonctionner à des coûts d'investissement et d'exploitation moindres, avec une plus grande flexibilité que les procédés de méthanation (par voie thermochimique) conventionnels. Le biocatalyseur est compatible avec des cycles de service variables et les impuretés que l'on retrouve couramment dans les sources de  $\text{CO}_2$ .



Outre le biocatalyseur breveté, Electrochaea détient les brevets et le savoir-faire du système de biométhanisation, des contrôles, des stratégies d'alimentation du biocatalyseur, de diverses caractéristiques et technologies de conception critiques, des analyses technico-économiques et de l'intégration dans l'infrastructure de production de  $\text{CO}_2$  existante.

Le  $\text{CO}_2$  peut être recyclé à partir de n'importe quelle source telle que les digesteurs anaérobies, les décharges, les laiteries, les installations de fermentation ou les procédés industriels tels que la production de ciment et de chaux ou l'industrie sidérurgique. Nous avons testé l'utilisation de biogaz brut à l'échelle industrielle à l'usine de traitement des eaux usées d'Avedore, au Danemark. Nous avons utilisé du gaz géothermique brut, du  $\text{CO}_2$  issu de la production de bioéthanol et des procédés de fermentation du vin et de la bière.

#### LA TECHNOLOGIE D'ELECTROCHAEA EST :

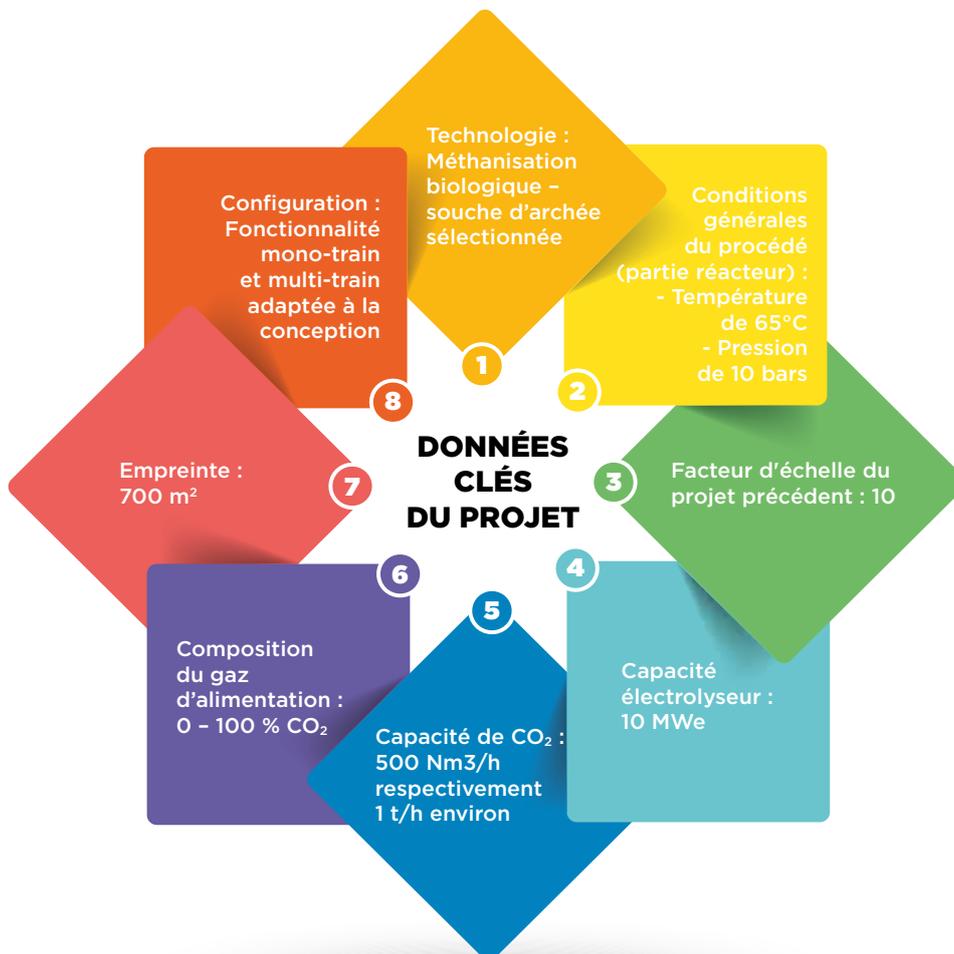
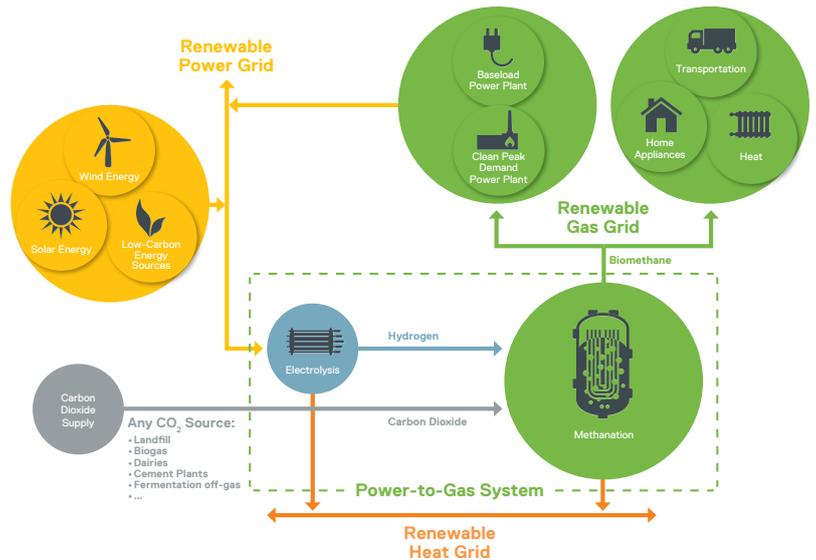


**PASSER DU PILOTE INDUSTRIEL AUX APPLICATIONS COMMERCIALES - THE ARCHETYPE PROJECT**

Electrochaea termine actuellement l'étape de conception du projet Archétype de 10MWe. Le projet compte comme partenaire Kraftanlagen, qui a été sélectionné pour les travaux de mise à l'échelle. Le projet de conception d'une usine évolutive de méthanisation biologique à usage commercial est partiellement financé par une subvention du programme d'accélérateur du Conseil européen de l'innovation.

Le projet est à un stade avancé et devrait bientôt fournir la documentation technique pour cette étape de mise à l'échelle.

La phase de conception intègre les enseignements des précédents projets pilotes industriels afin d'atténuer les risques de mise à l'échelle liés au projet.



Le projet est conçu comme un projet grassroots. Ses principaux atouts sont un degré élevé de modularisation, une réduction de l'empreinte et une conception autonome qui est facilement transférable sur les différents sites du projet avec un effort d'intégration minimal.

Simultanément, il contribue à la réduction des Capex et des Opex et intègre un workflow d'ingénierie numérisé à toutes les phases du projet, à savoir le concept, l'ingénierie de base et l'ingénierie de détail.

Ce projet, finalisé fin 2021, aboutira à une FID (décision finale d'investissement). L'emplacement final du projet sera déterminé peu de temps après. Grâce à la conception Archétype, Electrochaea fournira un modèle de conception d'usine de biométhanisation standard pour construire des usines commerciales dans des délais réduits et à un coût attractif.



The project leading to this application has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement No. 101010276.

# FOCUS SUR LE GREEN HEAT MODULE

## Le Green Heat Module (GHM) va révolutionner la production de chaleur dans l'industrie

LA DÉCARBONATION DE NOTRE INDUSTRIE EST UNE PRIORITÉ POUR L'UNION EUROPÉENNE.

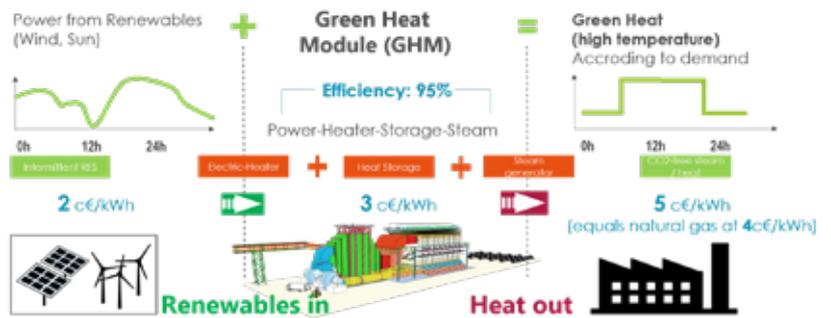
L'objectif net-zéro de l'UE d'ici 2050 est considéré comme très ambitieux, mais atteignable. Le défi est toutefois immense. Les émissions de gaz à effet de serre dans l'UE n'ont diminué que de 23 % entre 1990 et 2018, ce qui signifie que nous devons encore réduire de 77 % nos émissions au cours des 30 prochaines années. Ce processus affectera toutes les entreprises de l'UE, toutes les parties prenantes et nos modes de vie individuels. À l'échelle mondiale, environ 10 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) sont dues à la seule production de chaleur industrielle, soit l'équivalent des émissions des voitures et des avions combinés. Dans l'UE, 3 installations de production d'énergie sur 4 dans le secteur industriel sont utilisées pour le chauffage ou le refroidissement industriel (208,8 Mtep). Seule 1 installation sur 4 environ sert à produire l'électricité nécessaire pour faire fonctionner les machines ou l'éclairage (73,3 Mtep). Pour ainsi dire, la décarbonation de l'industrie passera inévitablement par des solutions innovantes de production de chaleur verte à l'échelle industrielle.

### CHALEUR VERTE ET RENOUVELABLE DANS L'INDUSTRIE

Les énergies renouvelables (EnR) utilisées pour la production d'électricité ont un potentiel immense et offrent un bon rapport qualité-prix. Mais l'offre est faible dans de nombreux cas. Le GHM permet de pallier directement ce problème : c'est le chaînon manquant entre les EnR intermittentes mais bon marché du côté de la production, et la nécessité d'un profil de charge thermique spécifique du côté de la demande industrielle. Le GHM se compose de trois éléments clés : les radiateurs électriques modulaires ; le système de stockage variable de Kraftanlagen ; et un échangeur de chaleur à raccorder à une installation industrielle existante. Les radiateurs électriques alimentés par l'électricité issue d'EnR chargent le système de stockage d'énergie thermique avec de l'air chaud pendant plusieurs mégawattheures, et jusqu'à des gigawattheures dans le futur. A la demande, la chaleur est ensuite évacuée directement dans le processus industriel via un flux de gaz d'air chaud ou indirectement via un échangeur de chaleur :

### GHM fits very well to the Energy System of today

Green Power + GHM = Green High Temperature Heat up to 1000°C



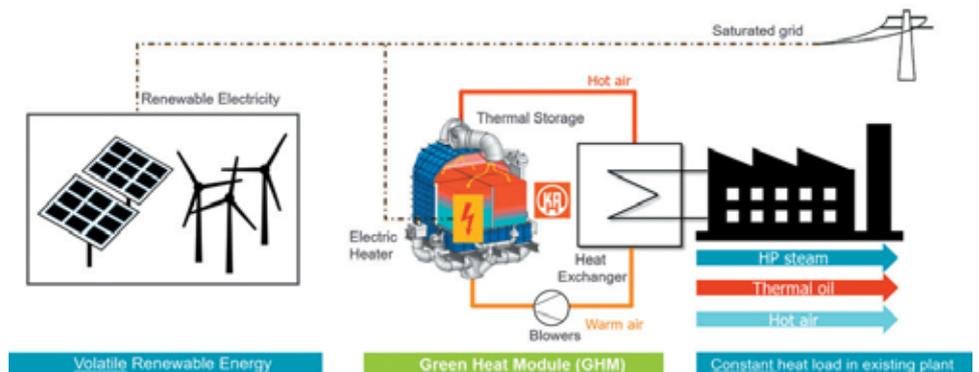
- pour tout type de fluide caloporteur dans l'installation existante : vapeur, huile thermique, air etc.
- températures dépassant les niveaux des pompes à chaleur à grande échelle (env. 150°C) jusqu'à 1 000°C aujourd'hui
- niveaux de pression jusqu'à 350 bar

### UNE INNOVATION DÉJÀ COMMERCIALISABLE

Le GHM de Kraftanlagen illustre l'adéquation parfaite entre l'offre de SER à faible coût et la demande spécifique des clients industriels, à la recherche de solutions de décarbonation pour la production de chaleur. Le GHM présente déjà un fort intérêt auprès de plusieurs industries fonctionnant 24h/24 et 7j/7, telles que les produits chimiques, les matériaux de base et de construction, l'alimentation et les boissons, les constructeurs automobiles et l'électricité dans l'UE, aux États-Unis et au Moyen-Orient. Dans l'UE, de telles innovations pourraient être soutenues financièrement par les gouvernements ou par l'UE, dans un format similaire aux investissements en capital (CAPEX) et dépenses opérationnelles sur dix ans (OPEX) prévus par le nouveau Green Deal Innovation Fund de l'UE. C'est particulièrement le cas dans le sud de l'Europe avec le photovoltaïque, à la fois seul et en combinaison avec l'éolien offshore, où le GHM offre un fort potentiel de décarbonation des applications de chaleur industrielle. Grâce à son rendement élevé de conversion et de stockage, d'environ 95 % (de l'EnR au stockage, chaleur à vapeur), la chaleur est produite à grande échelle pour une fraction du coût de l'hydrogène vert. En revanche, l'hydrogène peut compléter le GHM lorsque les températures dépassent 1000°C ou servent de back-up pour le système en cas de redondance.

En ce qui concerne le marché principal de Bouygues Energies & Services, le manque d'informations côté clients, la réglementation du marché de l'électricité et un engagement insuffisant de l'industrie pour la réduction des émissions de CO2 représentent d'importants challenges à relever. Kraftanlagen s'est donc engagé dans une démarche d'information et d'éducation de ses clients et suit de près l'évolution de la réglementation du marché des pays ainsi que les sources de financement public afin d'identifier les meilleurs segments de marché et d'assurer un lancement réussi.

Enfin, le GHM est parfaitement adapté à la fois au portefeuille de décarbonation de Bouygues Energies & Services et à ses marchés nationaux, auprès de nos clients existants et nouveaux.



# 3 QUESTIONS AU DR RALF UTERMÖHLEN



*Le Dr Ralf Utermöhlen conseille des entreprises industrielles et commerciales sur les questions environnementales et le développement durable depuis 30 ans.*

*Il s'est spécialisé dans les audits environnementaux, l'efficacité énergétique des entreprises et le développement durable des entreprises.*

*Nous lui avons posé trois questions sur les priorités que doivent définir les entreprises pour réussir notre transition vers un monde durable.*

## 1 QUEL RÔLE LES ENTREPRISES JOUENT-ELLES DANS UNE ÉCONOMIE MODERNE, COMPÉTITIVE ET EFFICACE DANS L'UTILISATION DES RESSOURCES ?

- Malgré le conflit apparent qui oppose les grandes entreprises aux enjeux environnementaux, une approche durable changera les marchés de façon beaucoup plus radicale que ne le pensent de nombreux dirigeants aujourd'hui. En cela, il est essentiel d'engager leur transformation sur le plan environnemental. Ces entreprises ne portent pas seulement une part de responsabilité dans le développement durable de notre société : elles jouent un rôle crucial.

A titre d'exemple, imaginez que vous et votre famille deviez adopter un comportement plus durable, et que deux options s'offrent à vous pour y parvenir. Première option : vous pouvez acheter et vivre sur un petit terrain, dans un cabanon en bois, et manger des produits que vous cultivez vous-même, habillés de vieux vêtements. Deuxième option : vous vivez au chaud et confortablement, mais vous comptez sur les entreprises pour vous proposer des produits durables tels que des aliments neutres pour le climat. Quelle option choisissez-vous ? A chaque conférence que j'ai donnée, tous les participants ont eu la même réponse et compris que nous avons besoin des entreprises. Nous devons intégrer la notion de durabilité dans tous les versants de la société ; ce que nous mangeons, la façon dont nous nous chauffons, nos choix vestimentaires, nos métiers... Les entreprises sont clés pour nous aider à atteindre cet objectif. Elles alignent toute leur stratégie d'entreprise sur un environnement de marché durable et développent des produits et services durables, qu'elles lancent dans une optique de grande disponibilité et de fiabilité. ●●

- ***Dans un monde durable, le secteur des énergies, l'industrie, le secteur du bâtiment et les transports devront être les principaux contributeurs à la baisse des émissions de GES au cours de la prochaine décennie.*** ●●

## 2 À QUOI RESSEMBLERAIT UN MONDE DURABLE ET COMMENT LES DIVERS SECTEURS DE NOTRE ÉCONOMIE ÉVOLUERONT-ILS ?

- Pour vivre dans un monde durable, le secteur des énergies, l'industrie, le secteur du bâtiment et les transports devront être les principaux contributeurs à la baisse des émissions de GES au cours de la prochaine décennie. Les mesures d'efficacité ne suffiront pas. Des changements technologiques sont nécessaires, car nous ne pouvons pas continuer à brûler du gaz, du pétrole et autres combustibles fossiles dans notre production.

Nous devons avancer rapidement vers un monde durable, ce qui implique que de nombreux secteurs connaîtront une véritable rupture. Prenons l'exemple du secteur des énergies. Il devra se régénérer complètement, un processus que nous aurions dû initier dans les années 1970 ou au début des années 1980. Les paysages vont évoluer, avec l'installation d'éoliennes et de câbles. Nos maisons disposeront de leur propre système de stockage d'énergie. Le chauffage fonctionnera avec des pompes à chaleur. L'accent sera mis sur l'isolation thermique et des solutions H<sub>2</sub> évolutives. Nous aurons également besoin de services énergétiques qui permettent d'équilibrer l'écart entre la consommation et la production. Bien que nous produisions déjà de l'énergie recyclable, nous ne sommes pas en capacité, à ce jour, de suivre le rythme de consommation.

Le secteur de la mobilité connaîtra également d'importants changements. Par exemple, la mobilité individuelle sera 100 % électrique, nous utiliserons davantage des piles à combustible à hydrogène, le trafic aérien sera neutre en carbone et de nombreuses innovations permettront d'améliorer les services de recharge et les technologies de stockage.

Les consommateurs et les fabricants devront s'adapter à des réglementations plus strictes concernant la conception des produits et le service après-vente. Nous avons besoin de produits qui durent plus longtemps, ont des emballages réutilisables, suivent des directives d'éco-conception et dont l'usage est extensible grâce à des mises à jour. La nouvelle « tendance » sera de consommer moins et d'utiliser les produits plus longtemps. Cette tendance favorisera l'émergence de services de réutilisation, de réparation et de reprise. Le problème, aujourd'hui, n'est pas seulement de devoir réparer les objets, mais également de trouver une personne compétente pour le faire. ●●

## 3 QU'EST-CE QUE LE GREEN DEAL EUROPÉEN ET QUELLES SONT SES IMPLICATIONS POUR BOUYGUES ENERGIES & SERVICES ?

- Le Green Deal de la Commission européenne est la nouvelle stratégie de croissance de l'UE, visant à mettre l'Europe sur les rails de la transition vers une économie moderne, compétitive et efficace dans l'utilisation des ressources. Ce sera une force motrice qui permettra aux entreprises de prospérer durablement. Ses objectifs sont de supprimer les émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050, de dissocier la croissance économique de l'utilisation des ressources et de promouvoir la préservation de la nature, de la production alimentaire et des énergies.

Le Green Deal et ses objectifs présentent de nombreuses opportunités pour Bouygues Energies & Services. Une Europe « zéro pollution », qui a accès à une énergie propre et abordable, a besoin de capacités de stockage évolutives pour les bâtiments et l'industrie ; de solutions de chauffage électrique ; d'infrastructures durables de chargement pour des transports neutres pour le climat ; d'énergies propres telles que les turbines à gaz, les chaudières à électrodes, les électrolyseurs ; et de construire des pipelines. Ces services existent déjà dans le portefeuille de Bouygues, soulignant l'importance du modèle économique dans le développement durable ; et lui donneront accès au marché financier, ce qui générera de nombreuses opportunités. ●●

# COMMENT INNOVONS-NOUS POUR FAIRE FACE À L'URGENCE CLIMATIQUE ?

Notre stratégie est claire et ambitieuse, et nous voulons montrer la voie. Afin de respecter nos engagements à l'échelle mondiale, nous cherchons à :

- réduire la consommation de carburant et optimiser la gestion des transports et de la mobilité ;
- réduire la consommation d'énergie de nos sites et de nos chantiers ;
- impliquer systématiquement nos prestataires dans la chaîne de valeur bas carbone et la fourniture de produits à teneur plus faible en carbone ;
- enrichir nos offres bas carbone par activité et fournir des outils de calcul et d'éco-conception dédiés pour accompagner la conception bas carbone ;
- éduquer nos collaborateurs en interne et nos parties prenantes.

## MOBILITÉ ET DÉPLACEMENTS - FLOTTE DE VÉHICULES :

Notre objectif est de dresser l'inventaire de l'ensemble de la flotte de véhicules et des équipements, dans l'optique de suivre leur consommation en litres par type de carburant à l'aide d'un système fiable de récupération de données. Chaque pays élaborera un plan de « verdissement » pour atteindre l'objectif de composer notre flotte à 90 % de véhicules à faibles émissions de CO<sub>2</sub> d'ici 2030 et de réduire notre consommation de carburant.

Plusieurs solutions sont possibles pour y arriver :

- Stations d'hydrogène renouvelable sur les sites de Bouygues et de nos clients.
- Alternatives aux voitures de fonction avec le crédit mobilité.
- Les véhicules bas carbone en France, le pack hybride électrique en Suisse et la gestion de la flotte au Canada.

## GESTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE DANS LES BÂTIMENTS :

Nous souhaitons suivre la consommation électrique des sites et chantiers éligibles afin d'identifier les principales sources d'économies d'énergie et d'assurer un suivi régulier, intégré dans le système de management environnemental de chaque pays.

Plusieurs solutions sont possibles pour y arriver :

- Hydrogène pour les générateurs.
- Panneaux photovoltaïques pour les besoins du site.
- Bungalow haut de gamme.
- Contrats verts.

## FORMATION DES COLLABORATEURS :

Nous devons veiller à ce que nos collaborateurs soient conscients des enjeux climatiques et comprennent comment nous aider à atteindre nos objectifs.

Pour cela, nous allons :

- déployer un module d'e-learning sur les enjeux climatiques pour l'ensemble des collaborateurs.
- proposer des modules supplémentaires dédiés à des activités spécifiques dans tous nos pays en 2022.
- dispenser une formation sur notre outil de reporting carbone.
- mettre en place un Carbon Helpdesk pour accompagner les équipes opérationnelles dans la réalisation des bilans carbone de leurs projets.

## ACHATS BAS CARBONE :

Nous souhaitons réduire les émissions de CO<sub>2</sub> liées à nos achats dans les principales familles identifiées : câbles, équipement, raccords et éclairage, gainage et tubes, béton. Une collaboration avec nos fournisseurs, afin d'améliorer les pratiques de production et la transparence à toutes les étapes de notre chaîne d'approvisionnement, sera essentielle pour réduire notre empreinte carbone.

Ce partenariat prend différentes formes :

- Encourager le fournisseur à fabriquer des matériaux, produits et équipements à partir de matériaux recyclés ou à innover en se basant sur de nouveaux modèles de production (ex. approche d'économie circulaire).
- Réduire les émissions liées au transport des matériaux produits et des équipements.

## SOLUTIONS CLIENTS :

Nous développons et promouvons des solutions bas carbone, et intégrons le calcul des émissions de CO<sub>2</sub> dès le début du processus : des échanges commerciaux au développement, en passant par la conception.

Il s'agit également de calculer les émissions de CO<sub>2</sub> des projets et d'estimer les économies potentielles grâce à des solutions alternatives (aux étapes de conception, de construction, et de maintenance et exploitation).

Plusieurs solutions sont possibles pour y arriver :

- Efficacité énergétique (remplacement d'équipements anciens par des équipements plus efficaces, récupération de la chaleur perdue/récupération thermique, cogénération à partir de gaz résiduaux).
- Approvisionnement alternatif de matériaux (recyclage, modernisation, efficacité matérielle, matières premières alternatives, utilisation de matériaux recyclés, etc.).
- Électrification (passage aux pompes à chaleur électriques, remplacement du charbon par électrification, installation de bornes de recharge de véhicules électriques, tramway...).
- Énergies renouvelables (photovoltaïque, hydrogène).
- Captage/séquestration du CO<sub>2</sub>.



# RENCONTRE AVEC INGRID JOUVE

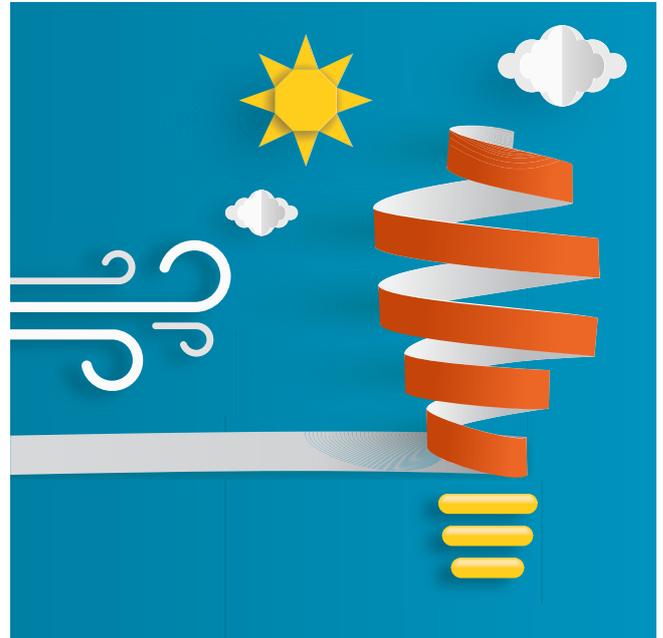


## QUELLE SERA LA CLÉ DU SUCCÈS DU DÉPLOIEMENT DE NOTRE STRATÉGIE CLIMAT ?

Pour réussir à déployer notre stratégie climat, nous devons nous engager et faire preuve de transparence. Nous voulons montrer l'exemple.

L'implication, la volonté et le soutien des collaborateurs sont essentiels pour atteindre les objectifs ambitieux que nous nous sommes fixés, tant dans nos activités en interne que dans nos offres client. Le climat est l'affaire de tous, il est donc pertinent d'intégrer ses enjeux dans tous les processus de notre entreprise (achats, finance, matériaux, RH, vente, etc.). Nous devons travailler en équipe pour réussir à honorer nos engagements.

La transparence de nos chiffres et une communication claire sont également importantes pour comprendre notre bilan, l'impact de nos actions et les économies générées par nos leviers potentiels. Nous devons nous familiariser avec les chiffres carbone pour comprendre nos impacts, établir des comparaisons et mesurer notre performance par rapport à nos objectifs à l'horizon 2030.



## QUELS OUTILS, PROCESSUS ET RESSOURCES NOUS AIDERONT À ATTEINDRE NOS OBJECTIFS ?

La récupération, la consolidation et le traitement des données doivent encore être améliorés afin d'intégrer de façon cohérente toutes les variables d'ajustement (chiffre d'affaires, facteurs d'émission, effectifs, prix de certains matériaux comme le cuivre, surfaces des bureaux, nombre d'enregistrements) et de préciser les données manquantes (telles que la consommation d'énergie des établissements et des chantiers). Il est donc nécessaire de mobiliser tous les processus clés de l'entreprise pour y parvenir.

Un indice de déploiement par pays de la stratégie climat a été développé pour accompagner nos équipes. Il intègre les quatre grands axes de la stratégie, complétés par des éléments clés de gouvernance (stratégie, outils, déploiement) et un axe R&D. Des réunions mensuelles sont organisées avec les interlocuteurs RSE des pays, afin d'identifier les ressources clés dont nous disposons ou que nous devons déployer pour mettre en oeuvre la stratégie (ex : dresser un état des lieux des flottes de véhicules, des sites et des établissements, accompagner les services achats, etc.).

●● *Nous devons créer des communautés climat de collaborateurs qui souhaitent s'impliquer dans le cadre de leur métier et à titre personnel.* ●●

L'indice de déploiement est un outil de mesure qualitative qui sera complété en fin d'année par une fiche d'évaluation climat, également réalisée dans le cadre du reporting extra-financier. Cet exercice permet de mettre en lumière la contribution des différents processus (Achats, Finance, Matériaux, RH, Commerce, etc.),

Pour cela, nous avons besoin de l'expertise des spécialistes des données climatiques. Des ambassadeurs de la neutralité carbone sont également indispensables. Nous devons créer des communautés climat de collaborateurs qui souhaitent s'impliquer dans le cadre de leur métier et à titre personnel. C'est l'un des principaux défis qui nous attendent.

Parmi les outils dont nous avons besoin, ceux qui nous permettront de réaliser le bilan carbone de nos projets et de proposer des pistes pour réduire l'empreinte carbone de nos clients restent à développer. Une cartographie est en cours d'élaboration, sur la base de tests menés conjointement par nos services RSE et Innovation.

## QUELS SONT SELON VOUS LES ATOUTS DE BOUYGUES ENERGIES & SERVICES ?

La stratégie climat s'inscrit pleinement dans les activités du pôle Énergies et Services : énergie solaire, hydrogène vert, performance de l'éclairage public, mobilité douce, performance énergétique des bâtiments, etc.

Tous nos clients partagent les mêmes objectifs : réduire leur consommation d'énergies fossiles, numériser leurs processus pour gagner en efficacité, et maintenir et valoriser leurs actifs stratégiques en déléguant leur gestion sur le long terme à un acteur de confiance.



**Ingrid Jouve**  
Directrice Politique Qualité & Environnement, Développement Durable et Responsabilité Sociétale de l'Entreprise

Notre conviction s'incarne dans "Together Further for Climate", l'un des quatre plans d'action de notre stratégie d'entreprise «Together Further», avec un principe : rechercher une symétrie entre les solutions proposées à nos clients et nos propres modes d'action.

Notre raison d'être est la suivante : "Veiller sur le monde, en portant plus loin les ressources essentielles à son avenir."

Le secteur financier place les enjeux climatiques au cœur de ses priorités et promeut des projets verts. De nombreuses perspectives de développement sont donc envisageables en faveur de la transition énergétique et environnementale des bâtiments et des industries (le stockage d'énergie, la production d'électricité et de chaleur décarbonée..), des infrastructures (la mobilité et les transports durables notamment) et des territoires (le développement des énergies renouvelables à l'échelle locale, par exemple).

### QUEL EST NOTRE PRINCIPAL DÉFI ?

En interne, notre principal enjeu est de hiérarchiser nos actions et nos domaines d'activité par ordre de priorité, afin de répondre aux flux physiques critiques et de participer à l'effort commun de réduction des différents scopes alignés sur la démarche SBTi (Science Based Targets *initiative*).

●● *L'enjeu principal est de réussir à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> dès l'étape de conception des projets clients et sur l'ensemble du cycle de vie.* ●●

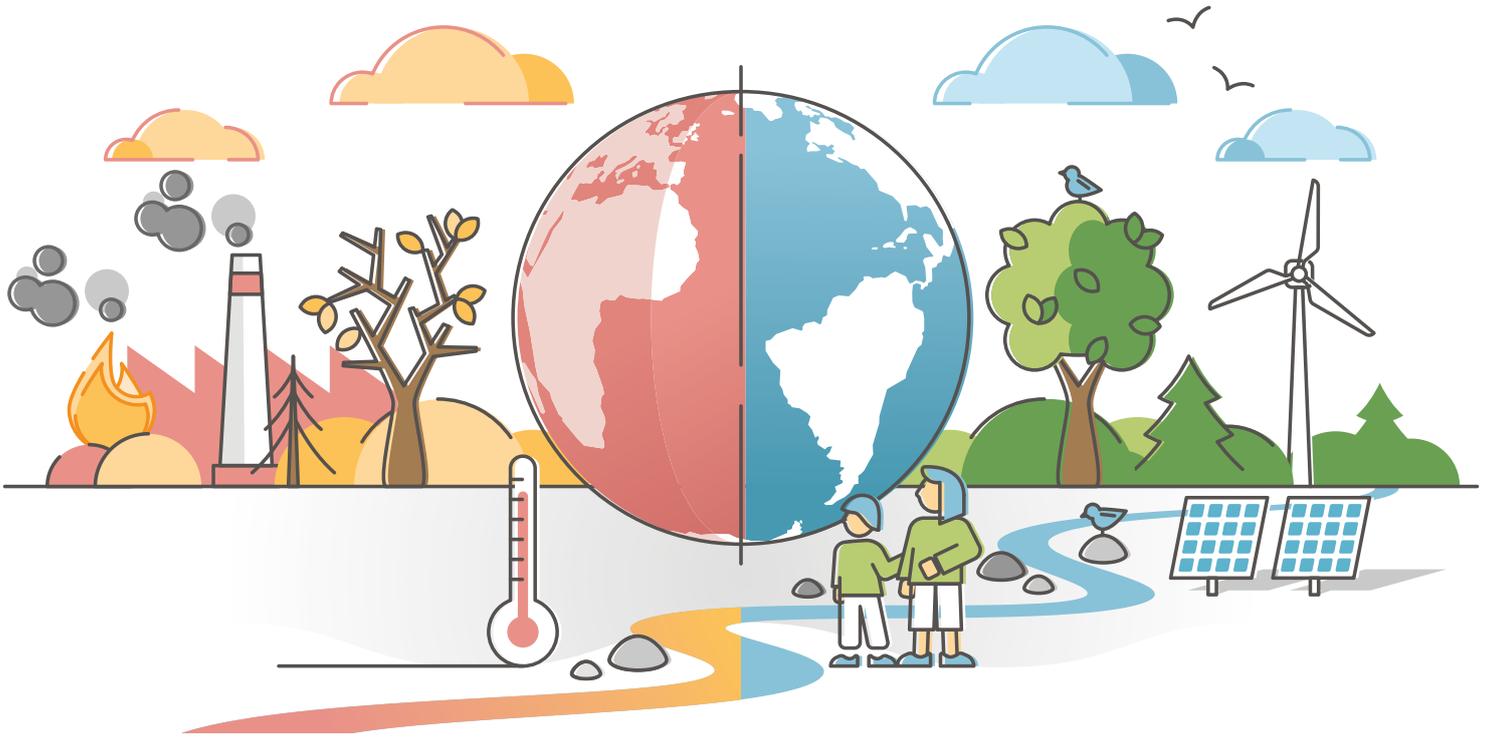
### Les premières actions à mener sont les suivantes :

- Déploiement du plan de « verdissement » de la flotte - amélioration de la comptabilité carbone (notamment au niveau des achats) et de la fiabilité du reporting
- Identification de projets bas carbone (en cohérence avec la taxonomie européenne)
- Déploiement et étoffement des formations et du processus d'acculturation de toutes les parties prenantes.

En externe, nous devons accompagner nos clients dans la promotion de leurs projets au moyen d'offres commerciales vertueuses (équipements d'efficacité énergétique, bornes de recharge des véhicules, outils de régulation et de contrôle de la consommation d'énergie, technologies des énergies renouvelables...).

En lien avec les équipes commerciales, notre organisation doit nous permettre de cartographier les projets vertueux dans leur conception ou leur utilisation et d'enrichir l'argumentaire de vente.

L'enjeu principal est de réussir à réduire les émissions de CO<sub>2</sub> dès l'étape de conception des projets clients et sur l'ensemble du cycle de vie (moins de matériaux, nouveaux modes de construction, réutilisation des équipements, mix énergétique bas carbone, énergies renouvelables...), en faisant évoluer nos pratiques et en impliquant également nos prestataires.



### QUEL RÔLE JOUE L'INNOVATION POUR NOUS AIDER À ATTEINDRE NOS OBJECTIFS ?

L'innovation et la R&D ont un rôle important à jouer dans l'émulation et le développement d'idées et de pratiques permettant de concevoir et de réaliser les projets différemment. Elles contribuent à élargir le catalogue de solutions des pays et des fournisseurs qui pourraient s'inscrire dans les thématiques abordées par la stratégie climat du groupe (décarbonation des activités du pays ou participation à des offres décarbonées).

Les différentes actions proposées lors du séminaire innovation de juillet 2021 s'alignent sur notre stratégie climat et reflètent l'engagement partagé des équipes à ouvrir la voie à de nouvelles idées à forte valeur ajoutée.

**QUOI DE NEUF**

*dans le monde ?*



# FRESQUE DU CLIMAT, TOUS ENGAGÉS !



Et si le jeu était la méthode la plus efficace pour sensibiliser les personnes à la cause climatique ? C'est le pari que fait le groupe Bouygues en s'associant à la Fresque du Climat, une association qui propose des ateliers ludiques

pour expliquer le fonctionnement et les mécanismes du dérèglement climatique. A l'occasion de son séminaire annuel, la communauté innovation du pôle Energies & Services de Bouygues Construction a participé à un atelier « fresque du climat » afin de trouver motivation et inspiration pour créer des solutions innovantes pour contribuer à la décarbonation du monde.

Pour le groupe Bouygues, l'objectif est de faire participer 100% des collaborateurs à cet atelier de sensibilisation pour permettre à chacun de comprendre pourquoi le Groupe déploie une stratégie climat.

« Cette initiative s'inscrit dans un enjeu de transformation qui nous amène à repenser nos modèles d'affaires afin d'atténuer nos émissions de gaz à effet de serre. Dans le contexte de définition de la stratégie climat du groupe Bouygues, cette animation donne l'opportunité à chaque collaborateur, toutes strates hiérarchiques confondues, de comprendre les grands mécanismes climatiques et l'importance du déploiement de ces nouvelles orientations stratégiques Groupe. » explique **Virginie Savina**, coordinatrice développement durable et excellence opérationnelle du groupe Bouygues.

Depuis début 2020, l'ensemble des entités du groupe Bouygues déploie donc ces ateliers auprès de leurs collaborateurs. A ce jour, plus de 1800 personnes dans 10 pays ont déjà été sensibilisées ou formées à travers l'outil La Fresque du climat.



## UN JEU QUI VISE À INITIER UNE PRISE DE CONSCIENCE

Dans un contexte d'urgence climatique, la Fresque du Climat a vocation à éveiller les consciences, notamment au sein des grandes entreprises au sujet de l'impact des activités humaines sur l'environnement et des conséquences socio-économiques du dérèglement climatique.

« La Fresque du Climat est un outil de vulgarisation des connaissances sur le changement climatique. Il est difficile de maîtriser tous les mécanismes expliqués dans les rapports du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat de l'ONU (GIEC) sur le dérèglement climatique. C'est justement pour les rendre plus accessibles, ludiques et concrets que nous avons créé la Fresque du Climat. Objectif : 1 million de personnes sensibilisées en 2021 » précise **Cédric Ringenbach**, auteur de l'outil et président fondateur de La Fresque du Climat.

L'atelier d'intelligence collective dédiée à la communauté innovation en juillet dernier a été animé par Virginie Savina, et Izaskun Laucirica, Head of CSR, Quality & Lean Management, Bouygues Bâtiment International, qui a déjà déployé cette méthode dans son entreprise.

« Voir que l'être humain est à l'origine de tous les problèmes qui vont de pair avec le changement climatique était aussi fascinant que terrifiant. Cet atelier nous a rappelé que nous devons agir le plus vite possible, sans quoi nous mettrons fin à toute forme de vie telle que nous la connaissons. »

**Julia Federl**, Responsable de développement pour des projets de digitalisation - Kraftanlagen, Allemagne

« Le jeu montre à quel point ce sujet est complexe et que tellement de facteurs entrent en ligne de compte. Il n'y a pas une seule réponse qui permettra de résoudre le problème. Compte tenu de sa complexité, même de petites actions pourront aider à améliorer la situation. »

**Damian Flück** Ingénieur Automatismes/ Systèmes, Bouygues E&S InTec en Suisse dans l'automatisation du bâtiment

« La fresque du climat est un bon très bon outil pour sensibiliser aux causes et impacts du dérèglement climatique et notamment faire prendre conscience de la réaction en chaîne qui est en train de se dérouler sous nos yeux. A nous maintenant de trouver ou de mettre en application les solutions qui permettront de réduire ce dérèglement sans plus attendre ! J'aurais aimé aller encore plus loin avec une présentation de ces solutions et plus de détails concernant les causes de ce dérèglement pour évoquer ensuite les leviers concrets sur lesquels nous pouvons agir dès aujourd'hui »

**Simon Giraud**, responsable BIM Management au pôle Industrie.

« Durant 2 heures nous avons mis bout à bout tous les maillons de cette chaîne infernale qui provoque l'accélération du dérèglement climatique. Sous la forme d'un jeu collectif où il n'y a pas de mauvaises réponses... une seule stratégie possible : ouvrir les yeux sur la vérité des crises multiples qui nous entourent et que bien souvent nous préférons ne pas regarder en face ! Une vraie prise de conscience ! »

**Matthieu Pringalle**, Chief Of Operations - Solar & Renewable Energy



1. Mesurez votre impact carbone : <https://nosgestesclimat.fr/>
2. Suivez l'actualité de l'action climatique via des newsletters comme Novethic, des podcasts comme Time to Shift ou des blogs comme Entreprise Contributive
3. Consultez la carte interactive des submersions prévues d'ici 2050 : <https://coastal.climatecentral.org/>
4. Visionnez les derniers documentaires : Seaspiracy (conséquences de la surpêche) et Breaking Boundaries sur les limites planétaires.

6-8  
JUILLET  
2021  
STCYR/MER



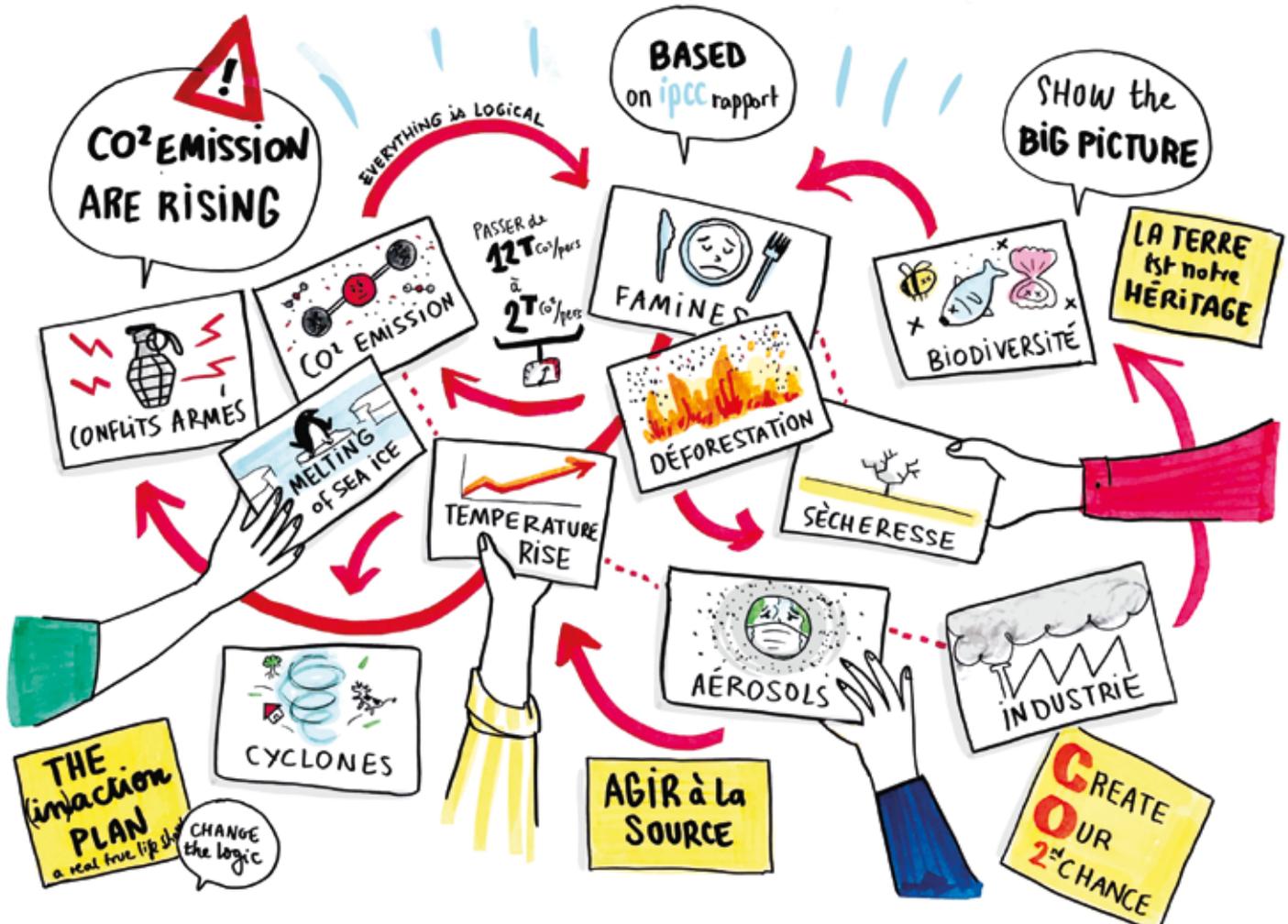
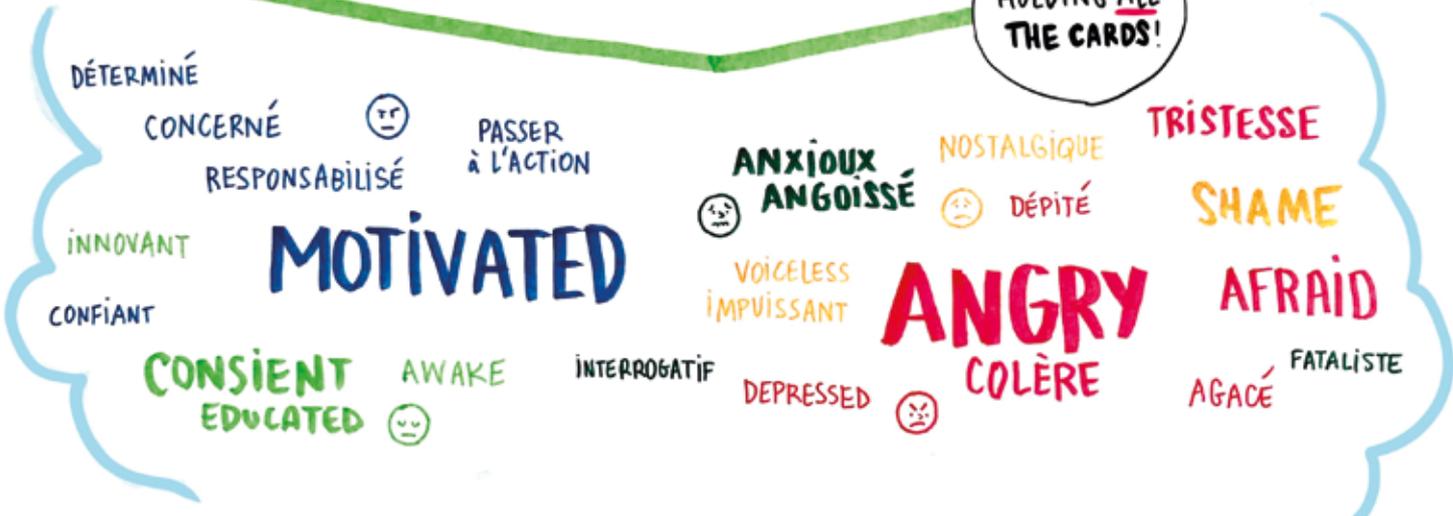
# LA FRESQUE DU CLIMAT

THE CLIMATE COLLAGE

GLOBAL  
innovation  
Semindr  
2021



YOU'RE  
HOLDING ALL  
THE CARDS!



@become-studio

# LES QUATRE ENGAGEMENTS DE GOOGLE POUR RÉDUIRE SON EMPREINTE CARBONE



En 2020, Google s'est fixé l'objectif ambitieux de fonctionner avec une énergie sans carbone 24/7, partout, d'ici la fin de la décennie. En parallèle, les systèmes d'intelligence artificielle basés sur le « machine learning » sont de plus en plus performants et donc de plus en plus utilisés. Quel sera l'impact environnemental de ces systèmes et comment Google prévoit-il de neutraliser cet impact à l'avenir ?

**Jacqueline Pynadath**, Director, Sustainability & Innovation EMEA South chez Google Cloud partage les quatre engagements pris par Google pour réduire son empreinte carbone.



## ÉLIMINATION DE NOTRE HÉRITAGE CARBONE

L'empreinte carbone nette de Google est nulle depuis 2007. Grâce à l'achat de compensations carbone de haute qualité, nous avons éliminé la totalité de l'héritage carbone de Google qui couvre toutes nos émissions opérationnelles.



## FONCTIONNER AVEC UNE ÉNERGIE SANS CARBONE 24 HEURES SUR 24 ET 7 JOURS SUR 7 D'ICI 2030

Depuis 2017, nous couvrons la totalité de notre consommation annuelle d'électricité avec des énergies 100 % renouvelables. D'ici 2030, Google a pour objectif de fonctionner avec une énergie sans carbone, partout et à tout moment, dans tous nos centres de données et campus à travers le monde. Nos centres de données alimentent les produits et services sur lesquels vous comptez chaque jour. Ainsi, chaque email que vous envoyez via Gmail, chaque question que vous posez à Google Search, chaque vidéo YouTube que vous regardez et chaque itinéraire que vous empruntez à l'aide de Google Maps seront alimentés par de l'énergie propre, à chaque heure du jour. Pour y parvenir, nous allons par exemple associer des sources d'énergie éolienne et solaire et accroître notre utilisation du stockage sur batterie. Nous travaillons aussi avec l'Intelligence Artificielle pour optimiser notre demande et nos prévisions en matière d'électricité.



## CONTRIBUER À LA RÉALISATION DE 5 GW D'INVESTISSEMENTS DANS L'ÉNERGIE SANS CARBONE

Nous allons continuer à investir pour favoriser la mise en place de 5 GW de nouvelles énergies sans carbone dans nos principales régions de production d'ici 2030. Nous pensons que cela stimulera plus de 5 milliards de dollars d'investissements dans les énergies propres, évitera une quantité d'émissions équivalente au retrait de plus d'un million de voitures de la circulation chaque année, et créera plus de 8 000 emplois dans le domaine des énergies propres.



## AIDER PLUS DE 500 VILLES À RÉDUIRE LEURS ÉMISSIONS DE CARBONE DE 1 GIGATONNE PAR AN D'ICI À 2030.

Les villes sont à l'origine de 70 % des émissions mondiales. Notre explorateur Google Environmental Insights aide plus de 100 villes à suivre et à réduire les émissions de carbone de leurs bâtiments et de leurs transports, ainsi qu'à maximiser leur utilisation d'énergies renouvelables.

Nous collaborons également avec le Conseil international pour les initiatives écologiques locales (ICLEI) en finançant un fonds pour aider les organisations à but non lucratif et issues de la société civile à utiliser les données pour favoriser l'action en faveur de l'environnement. Parmi les bénéficiaires de l'ICLEI, la Deutsche Umwelthilfe de Berlin utilise les données de trafic automobile issues de l'Explorateur, ainsi que d'autres outils, pour faire évoluer les infrastructures de mobilité telles que les pistes cyclables selon la configuration des rues, afin d'accélérer les progrès de la ville en matière de qualité de l'air et de neutralité carbone des transports.

Pour en savoir plus : [g.co/carbonfree-fr](https://g.co/carbonfree-fr)



# PROJETS 2022

Mieux évaluer notre empreinte carbone et celle de nos clients, produire une énergie décarbonée, développer la préfabrication modulaire, cartographier, stocker, partager et exploiter les données et soutenir encore et toujours mieux le partage de l'innovation à l'échelle du pôle Energies & Services...

Découvrez nos projets innovants pour l'année 2022.



## INNOVATION RESEARCH & DEVELOPMENT @BYES



@become-studio

# EN 2022, L'INNOVATION MET LE CAP VERS LA DÉCARBONATION

Chaque année, les axes sur lesquels nous décidons de porter notre effort d'innovation sont déterminés en fonction de la stratégie de l'entreprise, des résultats de l'appel à projets interne Inno'cup et du séminaire innovation.

Notre nouvelle stratégie d'entreprise Together Further pour 2021-2025 s'articule autour de quatre grandes thématiques sur lesquelles nous allons désormais nous appuyer systématiquement dans les cinq prochaines années : together further for climate, for digital, for services and for people.

Nous couplons ces objectifs stratégiques de développement à nos thématiques business qui recouvrent à la fois nos métiers et les besoins de nos clients : le bâtiment et les territoires intelligents, la mobilité durable, l'expérience client, la productivité et les méthodes, la santé sécurité, le smart grid et l'énergie.

Par ailleurs, la direction a confié quatre grandes missions à notre communauté innovation, qui nous servent également de guide pour déterminer l'angle sous lequel nous allons aborder l'innovation : éclairer le chemin, booster les synergies, fournir des méthodes et incuber des projets clés (voir pages 8-9).

Enfin, nous complétons notre démarche par deux boîtes à outils transverses : l'intelligence artificielle d'une part et la méthodologie d'autre part, avec notre programme Smart Melody mais aussi de nouveaux accélérateurs et du coaching que nous allons mettre en place dès la rentrée 2021.

Pour progresser, l'expérience nous a appris à découper les projets complexes en plusieurs work packages, plus faciles à appréhender et à mener à bien.

Cette année, les enjeux de transition énergétique influencent encore plus que les années précédentes les projets d'innovation que nous avons identifiés. En 2021, les innovations proposées portaient essentiellement sur la digitalisation de nos métiers, de nos processus, de nos offres. Cette année, nous constatons un vrai basculement vers des projets qui favorisent la transition énergétique.

Plus que des projets individuels, il est essentiel que nous créons des communautés formelles ou informelles sur nos thèmes stratégiques. Elles offrent à la fois un puissant effet de levier pour acquérir et partager les connaissances et ainsi éviter les doublons. De plus chaque thème possède plusieurs facettes qu'il faut explorer à travers plusieurs projets et points de vue.

●● *Ce sont les échanges entre les équipes qui vont enrichir l'expérience commune et maximisent les chances de réussite de chacun de nos projets.* ●●

Servan Lacire





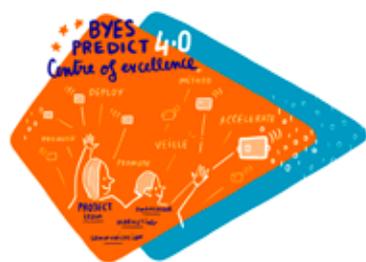
**CALCULATEUR CARBONE :**

Un partenariat mondial porté par la Suisse et la France pour créer un outil numérique convivial permettant de calculer l'empreinte carbone de nos interventions, y compris les matériaux du Scope 3.



**CRÉATION D'UN ÉCOSYSTÈME :**

Explorer des partenariats de production et de distribution d'énergie verte avec des acteurs majeurs pour compléter nos services d'installation et de maintenance. Nos équipes T&D, Smart Energy et Helion collaboreront afin d'identifier et de tester de nouveaux modèles économiques pour un avenir énergétique plus vert et plus intelligent en France et en Suisse.



**BYES PREDICT 4.0 :**

Etendre nos solutions de maintenance prédictive à l'ensemble de nos activités, y compris le facility management et l'industrie, avec un double objectif : créer un écosystème interne d'experts et travailler avec les clients sur les POC (Proof Of Concept). Projet piloté par la France et appelé à se développer à l'international.



**MARCHÉ DES DONNÉES :**

Création d'un outil numérique pour inventorier les ensembles de données existants et en acquérir de nouveaux, doté d'un moteur de recherche puissant qui apporte une transparence totale et des synergies entre les équipes data dans toutes nos unités commerciales. Projet piloté par Bouygues Construction IT avec l'appui des équipes data Bouygues Energies & Services en France et à l'étranger.



**ACCULTURATION DES DONNÉES :**

un vaste programme de sensibilisation pour informer les collaborateurs des capacités d'analyse de données et des avantages commerciaux associés à une approche analytique. Projet piloté par Bouygues Construction IT avec l'appui des équipes data Bouygues Energies & Services en France et à l'étranger.



**DU PHOTOVOLTAÏQUE POUR COMPENSER :**



Installation de panneaux photovoltaïques sur les sites gérés par Bouygues au Royaume-Uni, l'énergie produite étant utilisée pour leur propre consommation et l'excédent vendu sur le marché pour compenser les émissions de carbone.

**GRAVIT'EAU JUNGLE :**



Validation et lancement commercial d'une solution commune de Bouygues Energies & Services et Elan pour la végétalisation des espaces urbains, incluant des solutions de récupération d'eau de pluie et de biodiversité.

**CONSTRUCTION ÉCOLOGIQUE :**



Elaboration d'une gamme de services de construction écologique au sein d'un portefeuille centralisé qui sera lancé comme alternative sur le marché à partir de 2022.

**MYCARBONECO :**



Solution pour calculer l'empreinte carbone individuelle via des applications tierces intégrées dans nos offres de Facility Management décarbonées.



**ROBOTIQUE INDUSTRIELLE :**

Développement, validation et lancement d'une nouvelle offre de marché pour nos services de robotique dans le secteur de l'Industrie.



**BUSINESS MODÈLES DES Jumeaux NUMÉRIQUES :**

Explorer le potentiel de la modélisation des jumeaux numériques au sein de nos activités Smart Territoires et identifier de nouveaux business modèles basés sur les données.



**RE-DESIGN DE LA CITYBOX ET LANCEMENT COMMERCIAL :**

Re-design, validation et relance sur le marché de l'un de nos produits les plus performants : la Citybox.



**MODÈLE D'ABONNEMENT POUR NOS CLIENTS FACILITY MANAGEMENT :**

Impulsé en France et applicable à tous les pays, ce nouveau business modèle répond au développement des modes de travail hybrides et aux besoins évolutifs de nos clients



**PARCOURS FM :**

Lancement d'un modèle de partenariat client déjà fructueux pour des services FM personnalisés, à forte marge en France. Le modèle est applicable à toutes les autres géographies et sera, dans un premier temps, étendu à l'ensemble du marché français.



**OPTIMISER LA COLLECTE ET L'ANALYSE DES DONNÉES GÉO-RÉFÉRENCÉES :**

Développement et lancement d'offres de services de photométrie et de gestion de la pollution lumineuse dans le cadre de nos activités Smart Territoires. Développement, validation et lancement commercial de nos services existants.



**MERCREDIS DE LA R&D :**

Collaboration entre la Suisse et la France pour mettre en place une série d'événements dédiés à la R&D et à l'innovation, dans l'ensemble de l'écosystème Bouygues Energies & Services. Afin d'élargir notre écosystème interne d'innovateurs et d'appuyer les synergies, une série de communications et d'événements vont être lancés au cours des prochains mois.



# Parcours de l'INNOVATION PARTAGÉE

J'ai une innovation à partager !  
SUPER! quel type d'innovation ?



Est-elle alignée sur nos objectifs stratégiques ?

Est-il aligné sur nos objectifs stratégiques ?

Partagez ici votre projet !



Energy, Data, Services & People

Energy, Data, Services & People

Un client est-il déjà intéressé ?

Un client est-il déjà intéressé ?

Contactez-nous pour du coaching

Contactez-nous pour du coaching

La faisabilité technique est-elle validée ?

Besoin d'aide pour développer une solution technique ?

Besoin d'aide pour affiner la proposition de valeur ?

Besoin d'aide pour développer une solution technique ?

Besoin d'aide pour affiner la proposition de valeur ?

Nos accélérateurs thématiques sont faits pour vous !

Smart Melody peut vous aider !

Nos accélérateurs thématiques sont faits pour vous !

Smart Melody peut vous aider !

OU

OU

# Bouygues Energies & Services, partenaire de votre transformation énergétique et digitale



Produire une énergie

**+ responsable  
durable**



Transporter, transformer et stocker

**+ d'énergies  
de datas**



Inventer des infrastructures offrant

**+ de mobilité  
de fluidité**



Développer des territoires

**+ intelligents  
attractifs**



Concevoir et intégrer une industrie

**+ performante  
flexible**



Imaginer des bâtiments

**+ serviciels  
connectés**



Partager l'innovation pour une vie

**+ simple  
belle**

La raison d'être du pôle Energies & Services est de protéger et porter plus loin les ressources essentielles à notre avenir, telles que les énergies, les données, les services et les personnes.

Sur le terrain, les femmes et les hommes du pôle, avec nos clients et nos partenaires, contribuent à rendre le monde qui nous entoure plus efficient, et plus résilient. Comment ? En décarbonant les énergies pour agir concrètement pour le climat. En développant le digital dans les processus des entreprises et dans notre quotidien, pour être plus efficace. En offrant plus de services en proximité, sur la durée, au cœur des territoires. En mobilisant partout des équipes responsables et engagées. Ce qui est important pour nos clients l'est également pour nous. C'est pour cela que nous nous engageons résolument à développer le bas carbone et à accélérer la transformation digitale sur tous les fronts dans nos activités.

**Ensemble, veillons sur nos ressources essentielles. Ensemble, portons les encore plus loin..**

Contactez nous via [LinkedIn](#)