

# Executive Master in Sustainable Real Estate and Building, Energy and Digital Transitions

International Webconference Weeks  
April and October 3 to 6 2022

« Net Zero Carbon Strategy, in Real Estate and Building Sector, in the World by 2050 »

---

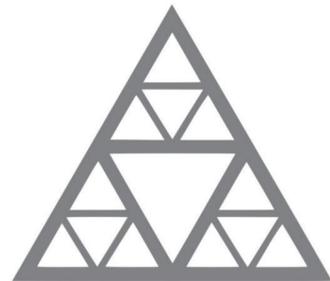
Bruno Mesureur

Coordinator and Chair of the International Module.

Executive Master IBD

Ecole des Ponts Paris Tech.

Member of the scientific and pedagogic committee



École des Ponts  
ParisTech

# 1. Rappel du contexte et présentation du module international 2022

60 international keynote Speakers from 5 continents and 16 countries



# 1. Rappel du contexte et présentation du module international 2022 | avril

	Thème	09h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h
04-avr.	Climat et Science Climate and Science	<b>Dominique Naert</b> Directeur du Mastère Spécialisé® Immobilier et Bâtiment Durables, Transitions Energétique, Carbone et Numérique. Ecole des Ponts	<b>Sophie Mougard</b> Directrice Ecole des Ponts ParisTech France (Introduction)	<b>Méka Brunel</b> Directrice Générale de Gecna France Présidente de EPRA – Europe	<b>Alexandra Lebert</b> Directrice du Domaine d'Action Stratégique Recherche "Bâtiments et villes face au changement climatique" CSTB France		<b>Hélène Chartier</b> Head of Zero Carbon Development C40 Cities - World	<b>Tatiana Giraud</b> Chercheuse en écologie et en biodiversité. Académie des Sciences, Professeure au Collège de France. Ecole Polytechnique France	<b>Robert Vautard</b> Climatologue Directeur de l'Institut Pierre-Simon Laplace, chercheur au LSCE-IPSL et auteur coordinateur de chapitre sur le dernier rapport du GIEC / IPCC
05-avr.	Le numérique au service du DD Digital Techno. for Sustainable Development	<b>*Angelos Chronis</b> Head of City Intelligence Lab at AIT Austrian Institute of Technology	<b>Frank Hovorka</b> Président de REHVA et Président du Conseil de RICS France – Europe	<b>Pierre Henri Pelletreau</b> ENGIE digital Energy Solutions digitalization France - USA	<b>Alfonso Ponce- Alvarez</b> Development Director RDAI International France	Break	<b>Philippe Bihouix</b> Directeur général adjoint AREP France	Conférence de thèses	
06-avr.	Construction décarbonée Net Zero Carbon Construction	<b>Yamina Saheb</b> Lead Author Intergovernmental Panel on Climate Change Senior Energy Policy Analyst Senior Energy Policy Analyst Openexp Auteure du rapport du GIEC Bâtiment	<b>Simon Davies</b> Directeur AIA Environnement Président de la fondation AIA. France	<b>Sébastien Delpont</b> Directeur Energie Sprong France Directeur Associé Greenflex France et Pays-Bas	<b>*James Williams</b> Co-founder and Managing Director of Sero United Kingdom	<b>Philippe Madec</b> Architecte, urbaniste Atelier Philippe Madec France	<b>*Nabil E. Chaachou</b> Vice President Strategy & Business Development SPARK (Saudi Aramco), Arabie Saoudite	<b>Thomas Granier</b> Entrepreneur Social. Fondateur Directeur général Association la Voûte Nubienne Afrique sahélienne	<b>*Lars Ostenfeld Riemann</b> Executive Director Ramboll Buildings Denmark
07-avr.	Economie verte Green Economy		<b>Christophe Garesche</b> Président du CSCEE PDG de Tonus Territoires France	<b>*Bettina Dorendorf</b> Senior Sustainability finance Manager KfW Allemagne	<b>* Li Xiaofeng</b> Deputy Chief Engineer, China Institute of Building Standard Design & Research. China. <b>* Wang Bolu</b> Team Lead, Green Finance Standard. and Innovation Tsinghua National Institute of Financial Research	<b>Grégoire Chauvière Le Drian</b> Head of EIB Group Office in France chez European Investment Bank (EIB)	<b>*Peter Sweatman</b> CEO and Founder Climate Strategy and Partners Espagne	<b>Lucas Chaballier</b> Responsable du plaidoyer Financement rénovation énergétique AGIR pour le Climat France	<b>*Brendan Wallace</b> Co-Founder & Managing Partner Fifth Wall USA
08-avr.	Energie et Territoire Energy and Territories			<b>Chantal Degand</b> Directrice stratégie EDF France	<b>Loïs Moulas,</b> Directeur Général OID Observatoire de l'Immobilier Durable France	<b>David Richard</b> Directeur AKUO Energy France	<b>José Caire</b> Directeur villes et territoires durables ADEME France	<b>Claude Imauven</b> Président du CA de ORANO France	

# 1. Rappel du contexte et présentation du module international 2022 | partners



## Our international conference's Partners



INSTITUT DE FRANCE  
Académie des sciences



Selon les experts du GIEC, **les activités humaines ont durablement altéré le climat.** Le réchauffement climatique s'accroît du fait de l'augmentation constante de nos émissions de gaz à effet de serre (GES) notamment dans le secteur du bâtiment.

On constate également de graves perturbations de la **biodiversité.**

Une prise de conscience est tangible au niveau mondial. Le rapport du Groupe 3 d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (**GIEC**), dans son chapitre construction, insiste bien sur la nécessité de mener des **politiques et des actions ambitieuses** pour limiter les impacts de cette évolution.

Pour autant **des solutions existent** et des acteurs, comme les états et notamment les villes, développent des initiatives et des pratiques innovantes.

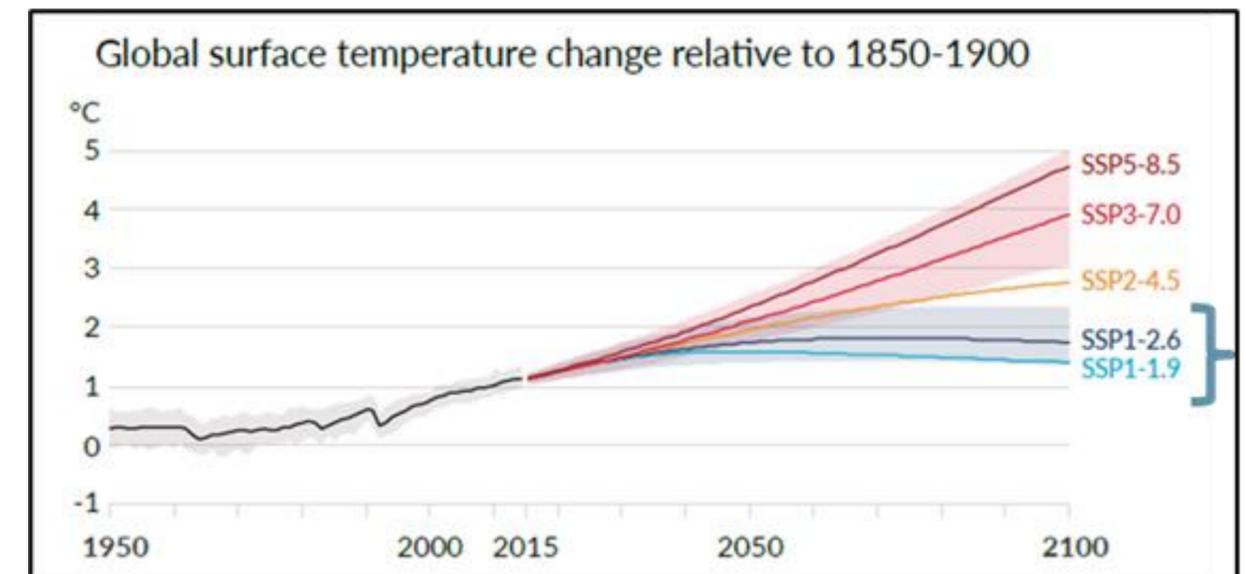
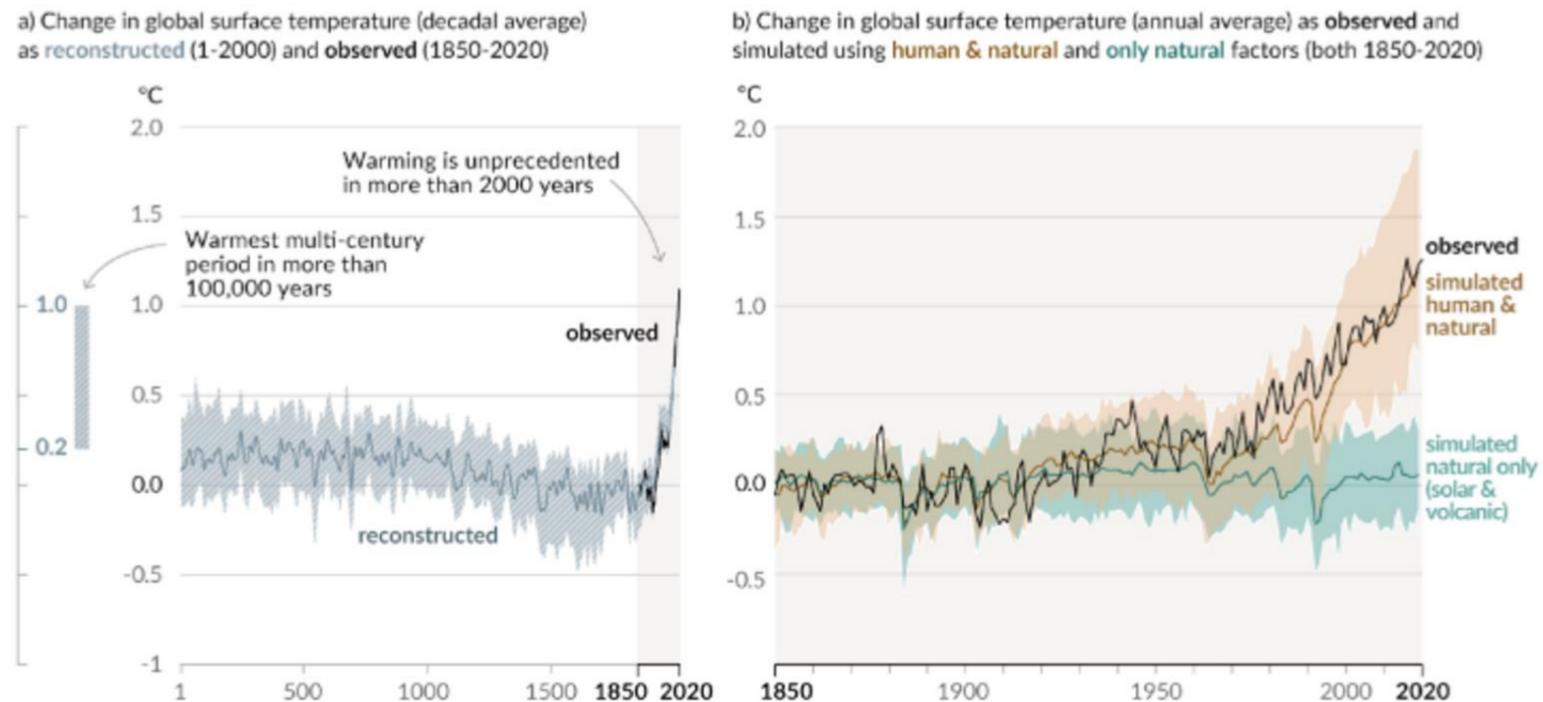
**Questions soulevées / risques soulignés:** l'urgence, l'impact réel et mesurable, à quelle échelle, continuité ou rupture radicale, avec quels moyens (high tech, low tech, innovation et numérique, frugalité, à quel coût, par quels financements, avec quel impact économique ...?)



Le rapport du GIEC synthétise dans le graphique ci-dessous décrit **tous les scénarios d'évolution du climat possibles** jusqu'à la fin du siècle en fonction d'objectifs de décarbonation. Ces scénarios vont d'une décarbonation totale dès 2050 (SSP1-1.9) à des scénarios plus pessimistes avec une hausse croissante des GES (SSP5-8.5).

**Human activities have modified the global climate with a pace unprecedented in at least 2000 years**

Changes in global surface temperature relative to 1850-1900



Sixième rapport d'évaluation du premier groupe de travail du GIEC 2021

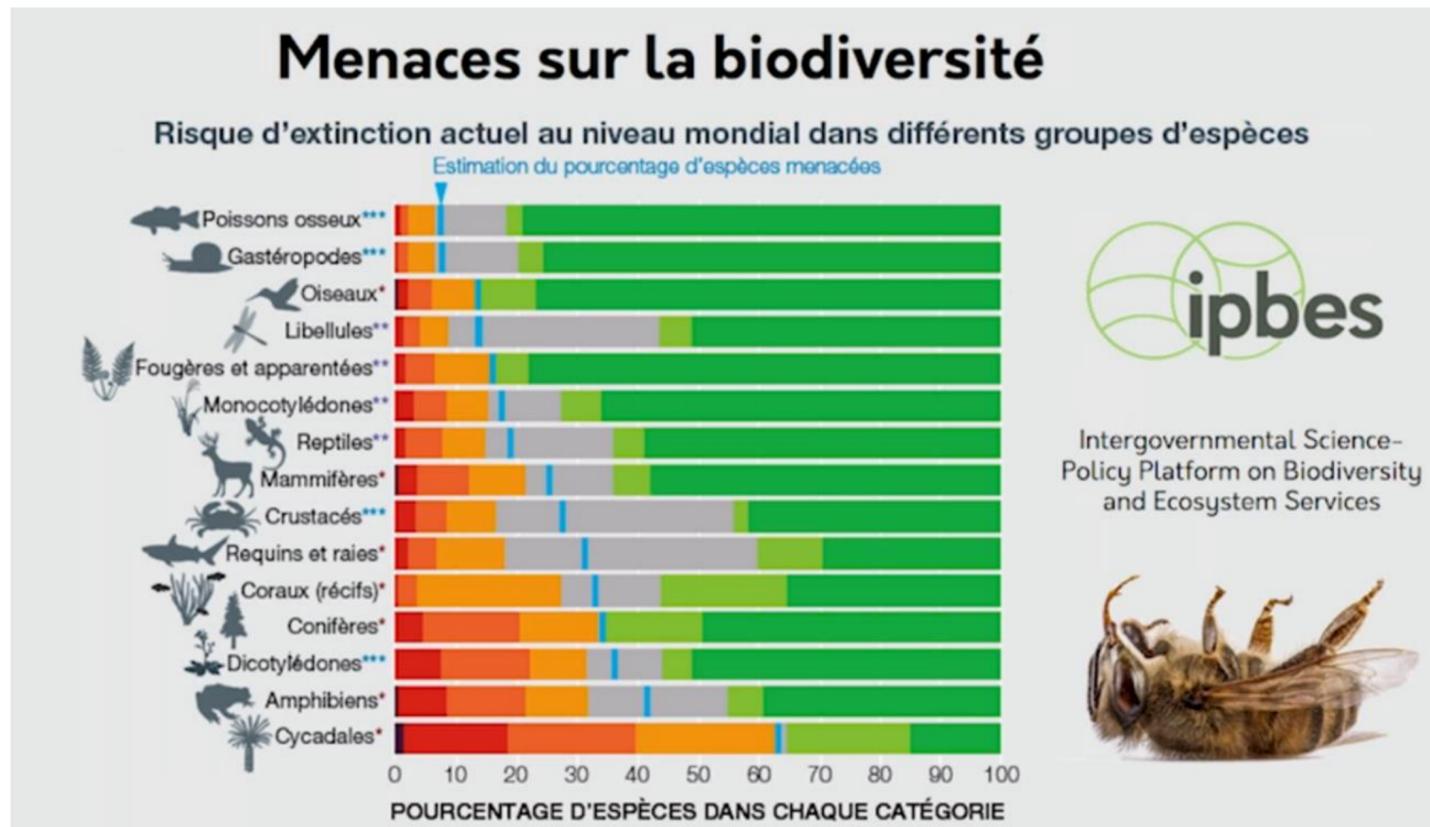
Robert VAUTARD précise : *“nous n'éviterons probablement pas un dépassement du seuil des 1,5° d'ici 10 ou 20 ans et plus probablement, d'ici là, le réchauffement se situera aux alentours de 2° +/- 0,5°.”*

Les engagements politiques pris pour lutter contre le réchauffement climatique augurent davantage d'une **augmentation de l'ordre de 2°** que de 3°.

Le problème est de savoir si les **engagements peuvent être maintenus** dans le temps.

Néanmoins, aujourd'hui, **les objectifs sont loin d'être atteints** et les actions à mener sont nombreuses. Pour de nombreux experts (notamment Yamina Saheb) nous ne sommes pas encore sur la bonne trajectoire ni sur le bon rythme.

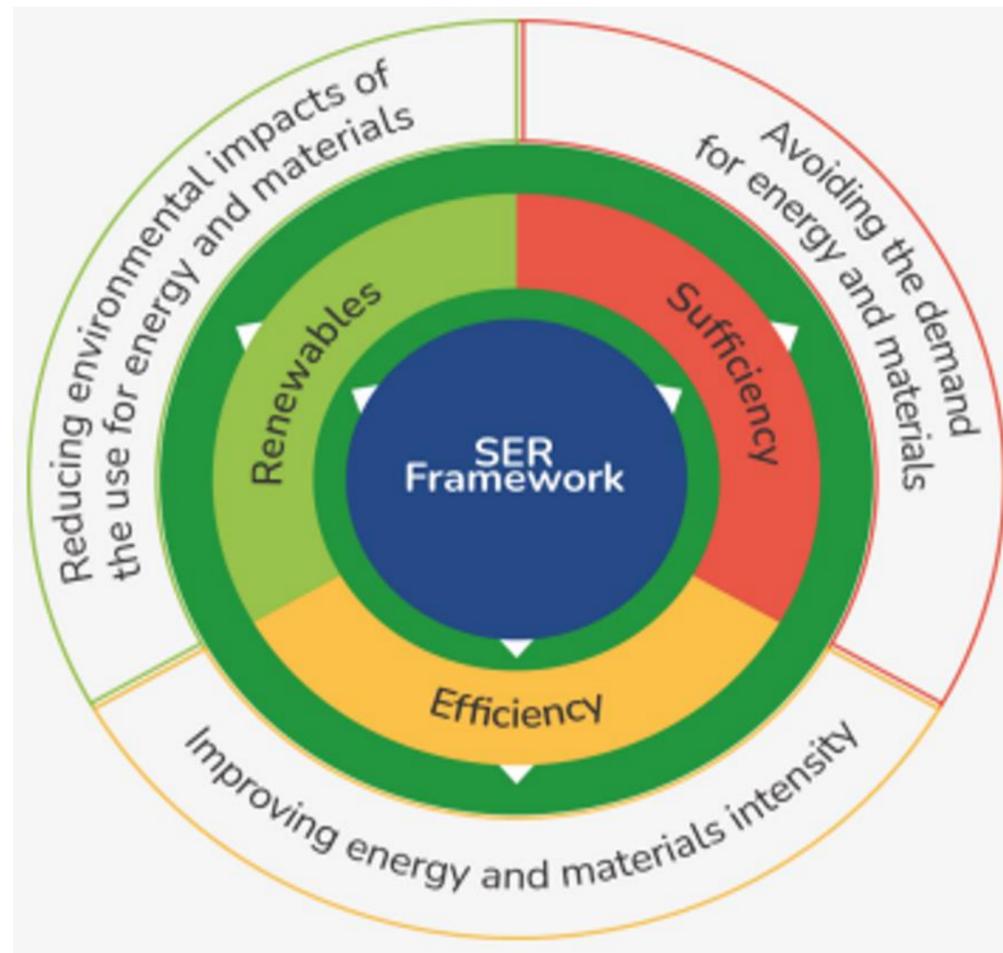
**Les menaces sur la bio diversité.** « Si le réchauffement climatique atteint 4 degrés, il deviendra peut-être la première cause de l'appauvrissement de la biodiversité mais à ce jour il ne s'agit à ce jour "que" le troisième coupable. » indique Tatiana GIRAUD au Collège de France.



### Les 3 menaces principales

- la destruction des habitats naturels, liés aux activités humaines avec la déforestation et l'agriculture, ainsi que l'assèchement des lacs.
- la surexploitation des ressources, la pollution, les transports internationaux.
- le réchauffement climatique et son impact sur les écosystèmes.

(Extrait présentation Tatiana GIRAUD présentation Collège de France 17/02/2022)



Sixth assessment IPCC report –  
Working group 1 – the physical  
science basis

**Le secteur de la construction à l'épreuve du climat, allons nous vers plus de sobriété ?**

**Des politiques ambitieuses :** *“Le changement de comportement des individus ne pourra se produire que si et seulement si on a mis en place les mesures politiques nécessaires”.* Yamina Saheb

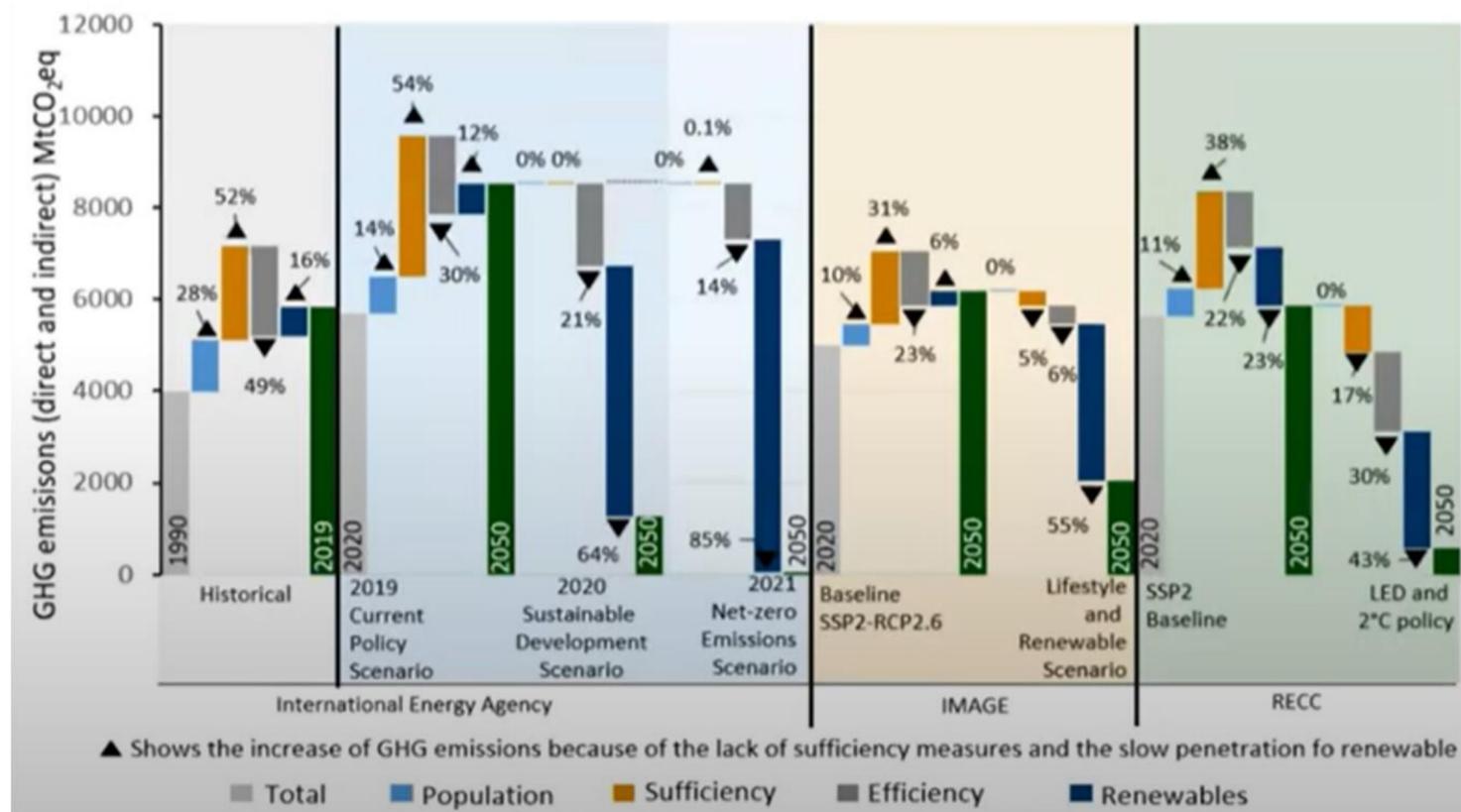
Le **défi de la sobriété** apparaît pour la première fois dans ce 6e rapport du GIEC, avec celles d'efficacité et de renouvelabilité. Ce “SER framework” appelle à un changement de paradigme en termes de production et de consommation d'énergie et de matière. Il doit permettre **d'éviter toute demande en énergie, matériaux, sol, matières premières** en garantissant le bien-être, le tout dans le cadre des limites planétaires.

**Les différents scénarios du GIEC** Le GIEC dans ses différents scénarios, prend en compte (ou non) la sobriété. Sans elle, et avec un objectif de NZE (Net Zero Émission), il nous faudrait un mix énergétique composé de 85% de renouvelable (décarbonation de l'énergie) et de 14% d'efficacité énergétique supplémentaire..

**Agir dès maintenant.** L'atteinte du NZE est possible d'ici à 2050 à condition d'agir dès maintenant : *"The evidence is clear : the time of action is now"* indique Yamina SAHEB (GIEC 3, rapport n°6).

**Notamment sur le foncier.**

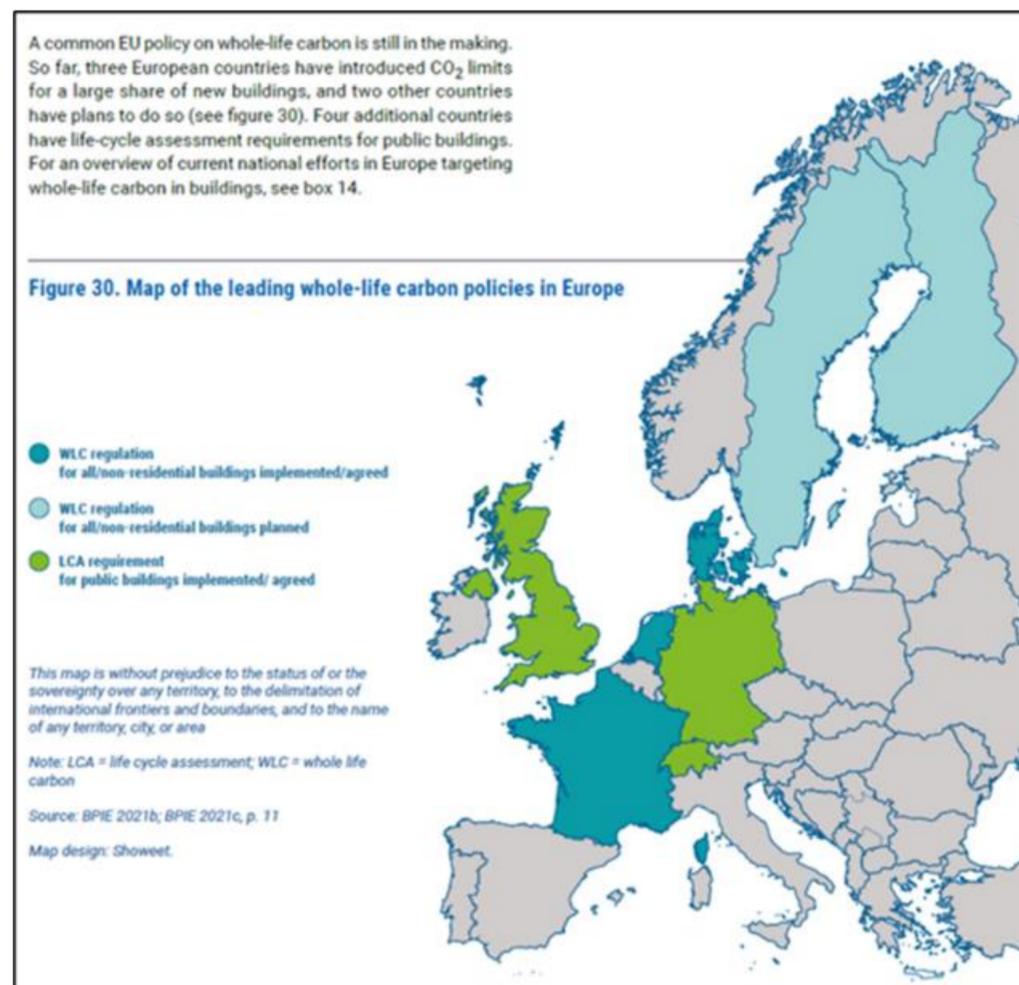
- en dé-artificialiser des terres pouvant servir à l'agriculture,
- en re-naturant les espaces urbains,
- en Rénovant les bâtiments en limitant leur empreinte carbone.



Sixt Assessment Report - Working group III - Mitigation of climate change

## Des Etats et des Villes se mobilisent

Tout d'abord, un premier constat s'impose : "Selon le RICS global construction monitor, 72 % des professionnels ne prennent pas en compte les émissions de carbone liées à leurs projets y compris dans l'ACV du bâtiment" précise Alexandra LEBERT du CSTB



En Europe, la France, le Danemark et les Pays-Bas proposent des **travaux réglementés autour du carbone** mais avec des critères différents.

Dans le reste du monde, on estime en septembre 2021 que 80 pays avaient des **codes énergétiques des bâtiments obligatoires ou volontaires**, dont 43 pays avaient des codes obligatoires au niveau national pour les bâtiments résidentiels et non résidentiels. Dix-huit pays ont adopté leurs codes depuis 2015. **L'Afrique subsaharienne et l'Amérique du Sud et centrale ont le moins de codes obligatoires.**

## Utilisation des villes du C40

“**C40 Cities**” est un réseau de mégapoles mondiales engagé dans la lutte contre le changement climatique, qui alerte sur le besoin d'agir d'une manière extrêmement rapide. Dans les 10 ans à venir, les actions doivent être menées en urgence pour viser une réduction de moitié des émissions en 2030 et idéalement viser un net zéro carbon en 2050.

Ces villes se fixent des **objectifs** pour s'adapter avec des plans climats résilients, pour réduire les émissions et pour considérer l'action climatique comme un sujet prioritaire. Elles veulent réduire les GES liés au bâti, à la mobilité et à la gestion des déchets. Dans ces villes (ex. Oslo) l'impact des émissions CO2 de chaque décision est monitorée et le **budget climat est traité au même niveau** que le budget financier de la ville.

Pour atteindre ces objectifs, “*Il faut donc absolument **agir en priorité sur le parc existant - rénover, transformer, éviter au maximum de démolir***” confirme Hélène CHARTIER - pour compenser l'énorme besoin de production de logement sans créer de problèmes sociologiques. Cf. **exemple de la ville du quart d'heure ou ville résiliente**. Exemples : quartiers connectés (**Barrios vitales, Bogota et super block, Barcelona**), valorisation de l'économie circulaire et réutilisation des déchets (**Bahnstadt, Heidelberg**)...

## En conclusion...

La prise de conscience de la nécessité de lutter contre le réchauffement climatique apparaît relativement tardive. **Il y a aujourd'hui un sentiment de péril et d'urgence.**

Certains acteurs publics ont compris que l'inaction engendrerait des coûts difficilement supportables pour l'homme, pour son écosystème et pour l'économie. Aussi, en quelques années, **la réglementation carbone s'est considérablement étoffée** et a incité voire contraint certains acteurs à un nécessaire changement de paradigme. Les efforts, encore inégaux au niveau mondial, devront être continus et rester ambitieux afin d'être dans la cible de + 1,5 à 2° à l'horizon 2050.

L'espoir reste permis car **des coopérations inédites** ont vu le jour ces dernières années sur toute la planète. Enfin, la réflexion pour répondre à ces enjeux a évolué, passant de la recherche de l'efficacité énergétique et l'utilisation d'énergies renouvelables à **davantage de sobriété.**

### 3. Les enseignements de la conférence d'avril 2022

J2 Le numérique au service du DD



L'immobilier et la construction semblent être restés longtemps à l'écart de la révolution numérique intervenue d'autres secteurs avec des gains de productivité associés.

L'apparition récente d'innovations semble changer la donne : **BIM** (Building Information Modeling), **réalité virtuelle/augmentée**, ou encore le **Smart Grid/Building** sont autant d'outils prometteurs pour répondre aux enjeux du DD.

Le secteur peut-il s'appuyer sur la révolution numérique pour améliorer ses performances? Y a-t-il un **risque d'effet rebond** ? Quelles seraient alors les alternatives ?

Numérique et développement durable en phase de programmation et conception

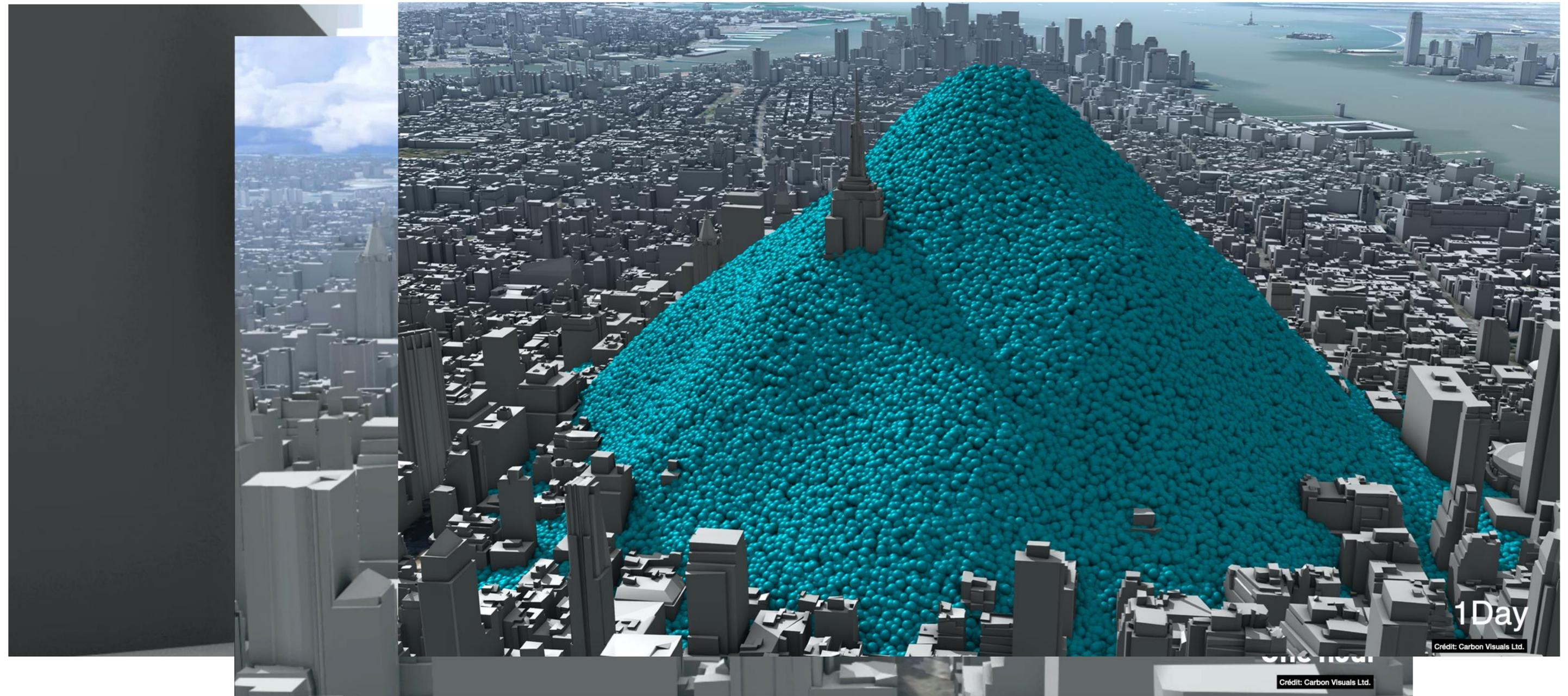
**“Tous les mois on construit l'équivalent de New York à travers le monde.”**

Développement urbain, mobilités douces, place des transports publics, performance énergétique, décarbonation, développement d'énergies renouvelables, résilience des villes..., la fabrique de la ville et du bâtiment durables fait intervenir **un volume de plus en plus important de données dont la complexité va croissant.**

Intégrer ces dernières et les **restituer sous forme de scénarios** compréhensibles est un enjeu majeur pour permettre aux décideurs de prendre les bonnes décisions en mesurant les impacts.

Numerique et développement durable en phase de programmation et conception

Visualisation de l'émission de carbone dans les villes, ex New York (A. Ponce, EGIS)



## Numérique et développement durable en phase de programmation et conception

Rappelons que **le numérique n'est pas une fin en soit** que c'est un outil précieux qui favorise la coopération et le partage des données entre les nombreux acteurs de la construction durable.

Les outils digitaux associent des solutions de **co-design avec intégration de réalité augmentée** et des **interfaces de design interactif** permettant aux différents acteurs de s'approprier visuellement les scénarios : le digital crée la possibilité **d'interagir avec des modélisations en temps réel** et d'échanger autour de représentations communes et compréhensibles.

Ces solutions visent **l'ensemble du cycle de fabrique urbaine**, de la conception à l'évaluation : elles sont multi-échelles et multidisciplinaires (architecte, urbaniste, ingénieurs thermiciens, paysagiste, écologue, experts mobilité...).

Numérique et développement durable en phase de programmation et conception

Les outils digitaux répondent aujourd'hui à trois objectifs : **aider à la conception**, **enrichir la perception** et **améliorer la co-conception**. Les outils du marché répondent à un ou plusieurs de ces 3 objectifs. Nous pouvons ici nommer les outils InfraRed1 du City Intelligence Lab ou encore Tally.

J'ajouterai un quatrième objectif : l'analyse des données d'exploitation des bâtiments.

**InFraReD** est une plateforme de conception urbaine intelligente et résiliente basée sur l'intelligence artificielle, développée par Angelos Chronis de l'Austrian Institute of Technology. INFraRed fournit des informations sur les performances en matière d'énergie solaire, d'ensoleillement et de vent.

Dans le domaine de l'efficacité énergétique et des impacts carbone, citons deux initiatives emblématiques : **NamR** et l'**ITE Efficacity**.

## Numérique et développement durable en phase de programmation et conception



### La chaîne d'outils logiciels d'Efficacy pour l'aide à la conception de quartiers bas carbone



Phases d'études de pré faisabilité (opportunité) et de faisabilité d'un projet à l'échelle quartier

Puis phases de réception et d'exploitation



**Efficacy:** suite logicielle visant à aider les acteurs de la ville dans les phases de diagnostic et de simulation d'efficacité énergétique.

## Numérique et développement durable en phase de construction et d'exploitation

Pour l'exploitation d'un immeuble et sa maintenance, une **traçabilité documentaire** est indispensable car c'est le seul moyen de bien connaître le bâtiment et mieux le gérer dans le temps, sachant que la phase d'exploitation représente en moyenne, une durée de 88% du cycle de vie d'un bâtiment.

## L'intégration du numérique dans le bâtiment : le **Smart Building**

Les technologies numériques occupent une place centrale dans la gestion/maintenance du bâti : adaptation et extinction automatiques des éclairages, diminution du chauffage aux moments opportuns... Grâce aux **capteurs intelligents et objets connectés (IoT)**, les bâtiments privés et publics équipés collectent déjà à des fins vertueuses, aux côtés des énergéticiens et des villes, les données nécessaires à l'anticipation et à l'optimisation de la consommation d'énergie. A la clé, des **économies de matières premières**, une **réduction de l'empreinte** environnementale et une baisse des factures.

## Numérique et développement durable en phase de construction et d'exploitation

### Quelles sont les limites au développement du numérique ?

La multiplication d'outils numériques entraînant une **sur-consommation énergétique** (cf. consommation énergétiques des data centers supérieure à celle du trafic aérien )

La **non cohérence des différents outils numériques**, leur coût, leur faible efficacité (gadget) et les difficultés d'appropriation par les usagers

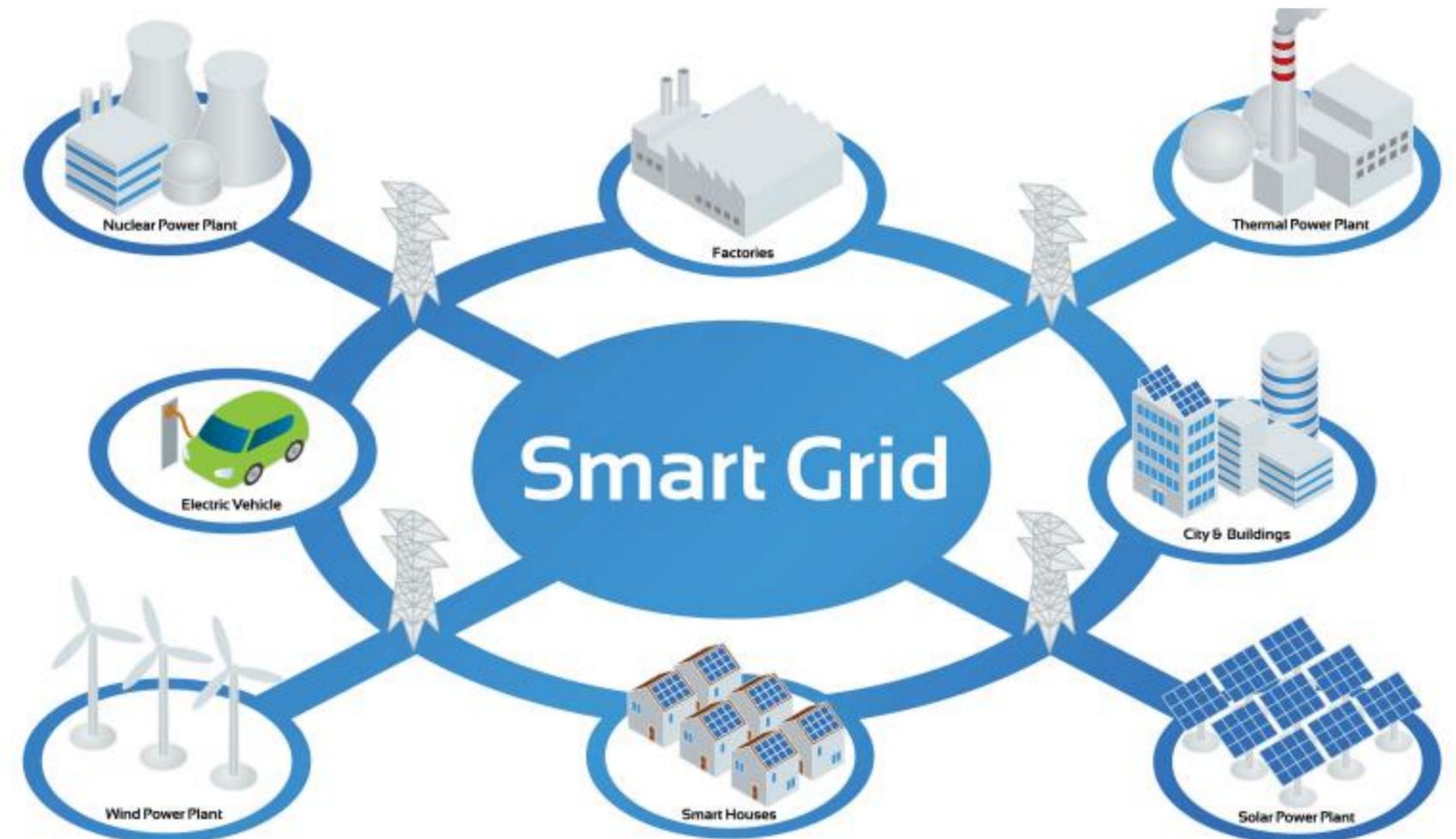
Certains ont évoqué ce paradoxe de la **data ressource chère et rare** à terme.

Enfin, le Smart Building ne sera totalement viable qu'à condition d'être **accessible** et de **rendre réellement les services attendus**. Quel intérêt, en effet pour la Smart City de voir se multiplier des logements ultra sophistiqués, intelligents et hyperconnectés, dans lesquels seule une minorité pourrait investir ? **Un équilibre reste à trouver entre qualité et accessibilité.**

## Numérique et développement durable en phase de programmation et conception

La Smart Grid en phase exploitation

Un **réseau intelligent est un réseau qui intègre les actions de toutes les parties prenantes** : les producteurs, les consommateurs et les fournisseurs d'électricité de manière efficace, durable, économique et sûre. Le Smart Grid n'est donc pas une technologie unique à mettre en œuvre. Sa complexité augmente par le nombre de parties prenantes



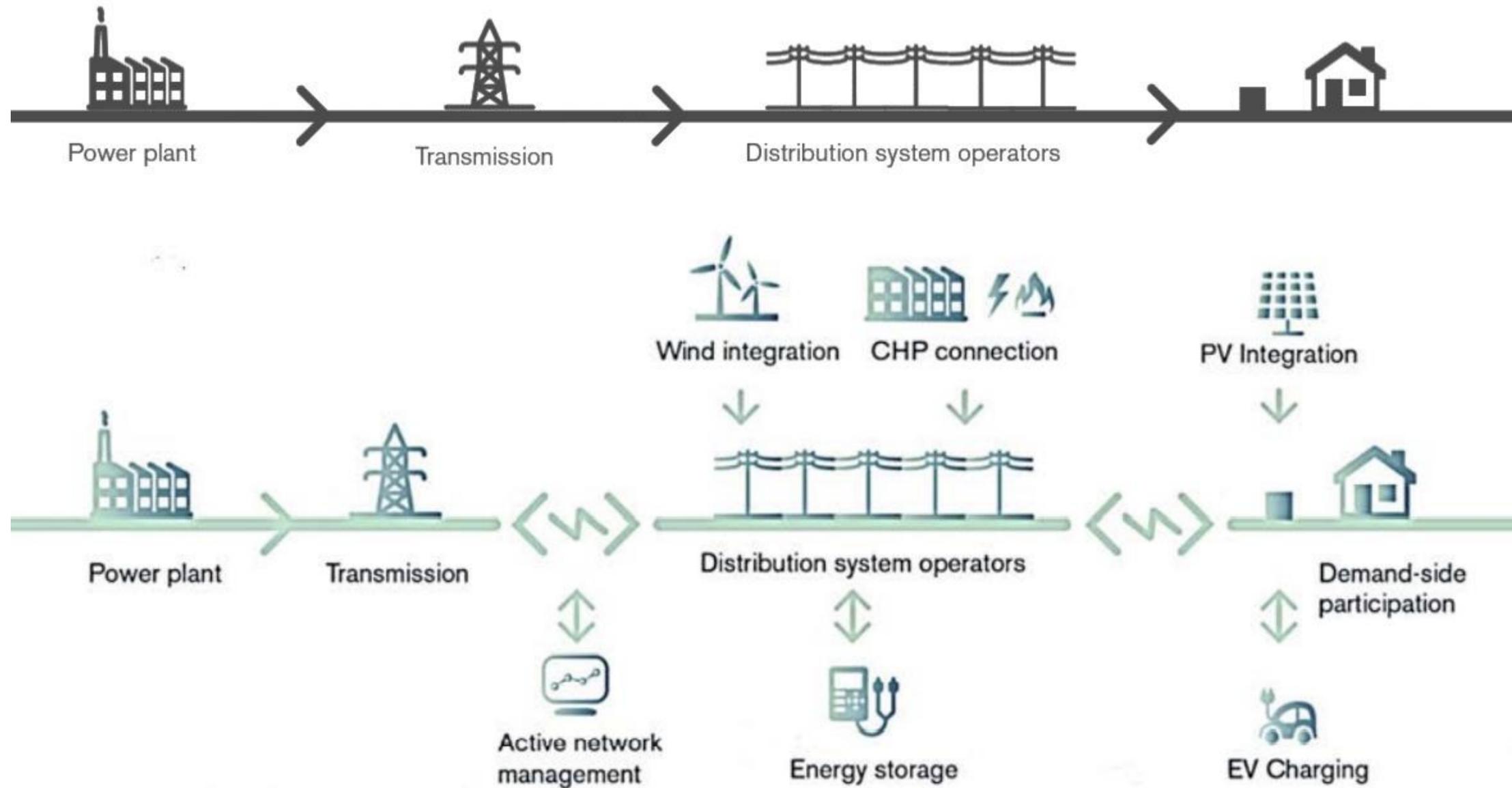
## Numérique et développement durable en phase de construction et d'exploitation

Le Smart Grid permet l'observabilité du réseau, la maîtrise des actifs immobiliers, l'amélioration du rendement et de la sécurité du système d'alimentation, et in fine une meilleure maîtrise des charges économiques de l'exploitation et de maintenance.

Cet ensemble de réseaux / micro-réseaux intelligents a *de facto* un énorme potentiel et pourrait être une solution fiable pour le transport et la distribution d'électricité dans les pays.

Aux USA, un cas concret d'utilisation de la smart grid a été développé par ENGIE. L'outil Energy Solution et fait partie du quatrième pilier de l'innovation regroupant quatre outils : Agathe, Smart institutions, Ellips, et enfin Smart O&M

## BEFORE



## Numérique et développement durable en phase de construction et d'exploitation

### **BIM et jumeaux numériques**

La maquette numérique est une **modélisation commune** créée lors de la phase de planification d'un projet et qui couvre le cycle de vie entier de la construction, de la conception à la fabrication, en passant par l'exploitation et la maintenance, mais aussi sa réutilisation future.

Les jumeaux numériques sont des **structures dynamiques** et « vivantes » qui évoluent en temps réel. À l'aide de l'IA, de l'apprentissage automatique et des technologies IdO, ces clones apprennent, mettent à jour et communiquent avec leurs modèles physiques en échangeant des données tout au long du cycle de vie de ces derniers.

Le but est pour les utilisateurs **d'anticiper les problèmes** et d'imaginer de nouvelles possibilités et ainsi de planifier l'avenir.

## Les limites du (tout) numérique

“Aujourd’hui, la pensée high-tech qui s’exerce dans le domaine de la construction nous amène à une imbrication de matières et de procédés complexes de mise en œuvre. Cela nous conduit vers un **univers inévitablement moins recyclable**, moins résilient.”  
(Philippe Bihouix, AREP, Conférence internationale, Bas carbone, IBD avril 2022)

Cette **complexité** va à l'encontre du principe de recyclabilité pourtant essentiel dans la conception et la construction des bâtiments dits “durables”.

La ville de demain tend vers une Smart City, efficace en temps et en espace, et ce grâce aux outils numériques. Mais pour atteindre les objectifs de sobriété, **une utilisation massive d’outils numérique et de data sont nécessaires**, entraînant une consommation d’énergie significative. Et donc des émissions importantes de GES. **Cette face cachée de la Smart City et de tout system High Tech pourrait-elle annuler l'ensemble des économies et des gains de performance réalisées par ailleurs?**

Notons que le numérique à l'échelle mondiale représente 1 MT de CO<sub>2</sub> par an, plus que le transport aérien mondial.

## Les limites du (tout) numérique . L'effet rebond

L'effet rebond est le second effet négatif relatif à l'emploi des technologies numériques. Les enjeux socio techniques permettant de pallier ce besoin de consommation numérique sont toujours à étudier. L'effet rebond annule notre efficacité technologique en la transformant en efficacité économique nous ramenant vers la sur-consommation.

C'est l'effet de Jevons décrit au 19eme siècle.

Rappelons qu'en dépit des améliorations apportées à la machine à vapeur en termes de consommation de charbon, la consommation globale de charbon n'a jamais baissé.

Dans le bâtiment, la question n'est donc pas "comment mieux construire avec le numérique", mais bien "comment moins construire et mieux utiliser les construction grâce au numérique".

## Les limites du (tout) numérique . L'appropriation de la donnée et la complexité de sa collecte

L'accès à ces données, désormais proposé aux citoyens, s'annonce également plein de promesses pour la transition énergétique : encouragement des comportements éco responsables et baisse des consommations énergétiques, développement de l'éco-mobilité, usages de l'espace public amélioré...

Mais la sécurité des datas manipulées est centrale. Pour créer un environnement de confiance, le respect du droit à la confidentialité, à la sécurité, et le consentement des acteurs à l'usage des données confiées doit être garanti. L'échec du projet Sidewalk développé par Google à Toronto en est la preuve.

## **Les limites du (tout) numérique . Le coût du tout high tech.**

L'innovation digitale s'adresse aux citoyens, aux collectivités, aux développeurs immobiliers et plus globalement à tous les acteurs intervenant dans le processus de design urbain.

Nombre d'acteurs du bâtiment et de la ville durables sont aujourd'hui convaincus de l'intérêt d'évoluer vers le numérique et perçoivent l'utilité d'accompagner leurs équipes vers ces nouveaux outils.

**Cela nécessite de développer des approches transversales et de nouvelles compétences : incubateurs d'outils digitaux, data scientists, expert cybersécurité...**

## Les limites du (tout) numérique . Le coût du tout high tech.

Aujourd'hui, aucune étude fiable ne nous permet de quantifier le réel poids carbone de la donnée induite par les technologies numériques émergentes. Les outils numériques sont indispensables pour la réorganisation de la filière du bâtiment et leur usage. Mais l'utilisation seule du numérique ne suffira pas et risquerait de nous tourner vers une consommation excessive des données. En d'autres termes, nous devons apprendre à coupler les outils du numériques avec la médiation sociale afin d'organiser au mieux les échanges à la création et à l'utilisation du bâtiment. Ce mixte données numériques / médiation sociale est un juste milieu, un équilibre entre les actions nécessaires à la transition durable du bâtiment. (Alfonso Ponce-Alvarez. EGIS)

En conclusion, le numérique peut jouer un rôle clé pour le développement durable même si son usage croissant a lui-même un impact significatif sur l'environnement (environ 10 % de l'énergie électrique mondiale et une utilisation croissante de ressources rares). La manière de le mettre en œuvre – seulement là où il faut et quand il le faut - doit être interrogée.



**ZERO STARTS HERE**

## La consommation d'énergie dans le bâtiment

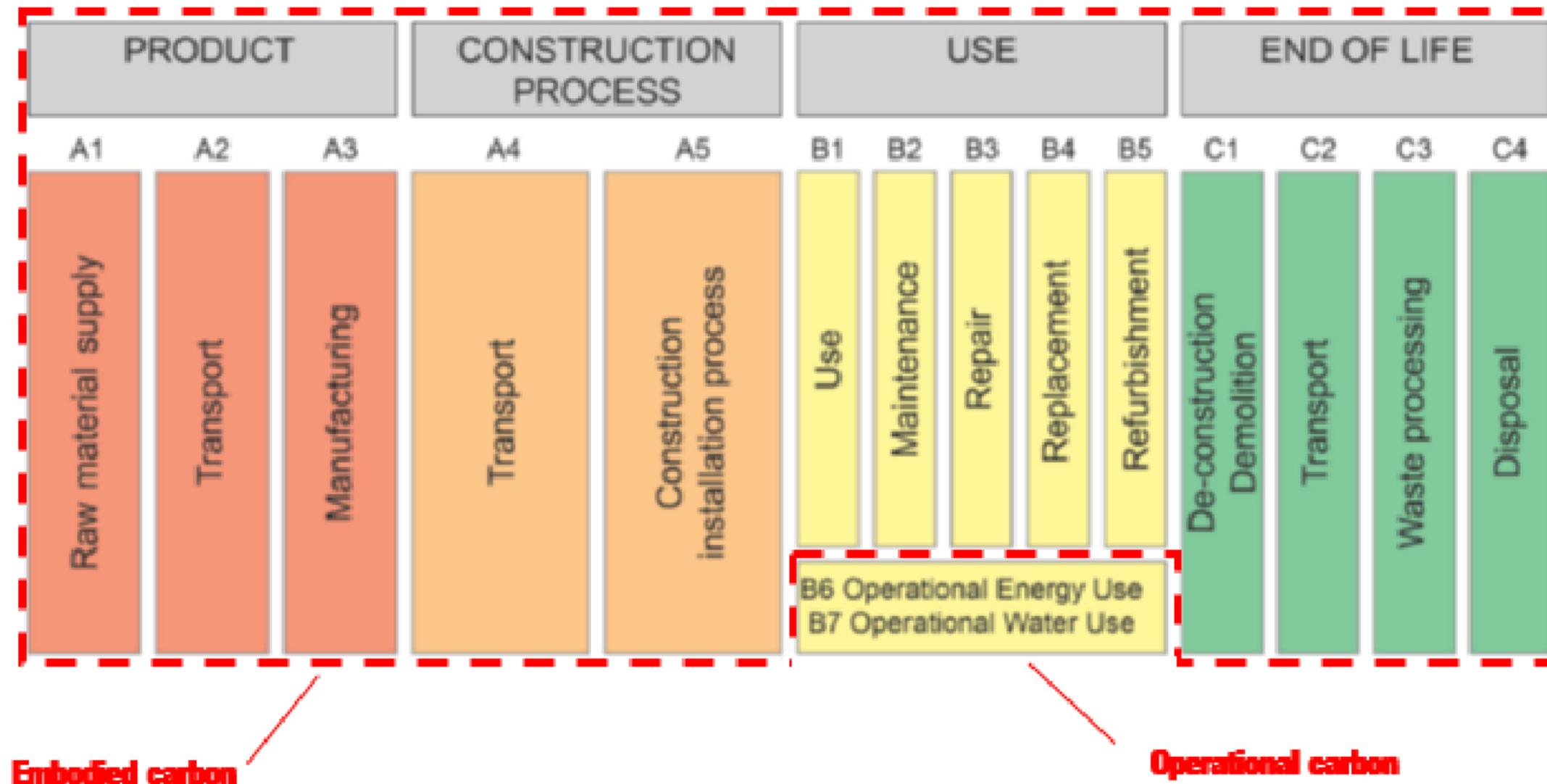
Les énergies fossiles représentent 85 % des consommations mondiales en 2017.

54% de la population mondiale vivent aujourd'hui en milieu urbain. En 2050, on estime que la population mondiale sera de 10 milliards de personnes dont 70% en milieu urbain, là où 80% des émissions de gaz à effet de serre sont constatés. Pourtant les villes n'occupent que 2% de la surface de la terre. Ces transformations interviendront principalement en Asie et en Afrique. Ces deux régions devront construire massivement des villes nouvelles, en consommant peu d'énergie, et en utilisant peu de matériaux carbonés.

L'Europe a un autre défi à affronter : la rénovation de ses bâtiments, la construction neuve ne représentant qu'à peine 1% de son parc annuel. Sa consommation énergétique se répartit à 42% dans les bâtiments (46% en France), 32% dans l'industrie et 26% dans les transports.

## Carbone embarqué et carbone exploité

Cascade de la chaîne de valeur : émissions de carbone embarqué et exploité. Source Ramboll.



## Initiatives pour décarboner le secteur du bâtiment

### Rénover bas carbone

La rénovation bas carbone se heurte à trois questions principales :

- Comment tirer le meilleur parti du bâti existant afin de **réduire son empreinte carbone** lors des travaux et globalement lors de la phase exploitation du bâtiment rénové ?
  - Comment justifier que cette **rénovation soit meilleure** qu'une solution type destruction / reconstruction ?
  - Comment faire **« mieux avec moins »** ?
- Pour répondre aux trois questions précédentes, **trois stratégies** novatrices mais néanmoins éprouvées ont été présentées.

Initiatives pour décarboner le secteur du bâtiment

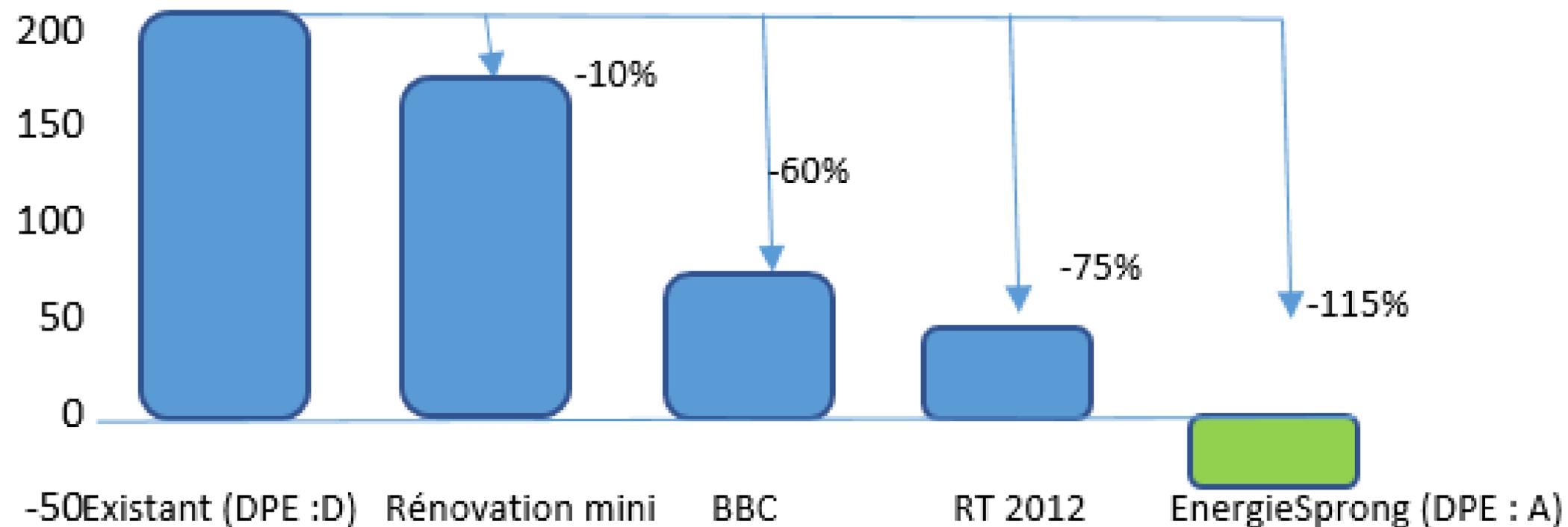
### Rénover bas carbone

- Miser sur l'industrialisation et la standardisation des process
- Miser sur la gestion technique intelligente du bâtiment
- Miser sur la frugalité

## Innovations pour décarboner le secteur du bâtiment

### Rénover bas carbone

- Miser sur l'industrialisation et la standardisation des process : l'exemple d'Energy Sprong aux Pays Bas. Application par typologie de construction mais pas encore de massification bien que le potentiel soit estimé à 15 millions de logements.



## Initiatives pour décarboner le secteur du bâtiment

### Rénover bas carbone

- Miser sur la gestion technique intelligente du bâtiment : les études menées par SERO et AIA environnement.
- **Pays de Galles** : programmes gallois d'aide au financement "*Innovating Housing*" de 90 M£ en 2016 et "*Optimised Retrofit*" en 2018 de rénovation du parc social
- **SERO** développe son premier projet de **quartier certifié bas carbone**, dans le **sud du Pays de Galles**, le Parc Hadau, 35 maisons durables répondant aux enjeux de préservation de la biodiversité, de réduction des émissions carbonees et d'utilisation de matériaux durables.
- Le cabinet de conseils **AIA ENVIRONNEMENT** propose de tenir compte de la diversité des typologies de constructions en établissant un référencement des typologies de bâtiments à rénover, en intégrant les indicateurs d'Analyse du Cycle de Vie (ACV) et le temps de retour carbone.

## Initiatives pour décarboner le secteur du bâtiment

### Rénover bas carbone : Miser sur la frugalité

L'ambition de Philippe Madec, architecte-urbaniste et co-auteur du « **Manifeste pour une frugalité heureuse et créative** » ( janvier 2018), est : décarboner le secteur du bâtiment par la réhabilitation du bâti existant en appliquant le principe dit « de la Frugalité » dont le leitmotiv est de faire « **mieux avec moins** ». De ce manifeste naquit la « Frugalité heureuse et créative », mouvement devenu international ayant vocation à promouvoir une métamorphose de l'acte de construire les bâtiments et un ménagement des territoires.

## Initiatives pour décarboner le secteur du bâtiment

### Rénover bas carbone : Miser sur la frugalité

4 engagements fondamentaux et 30 principes majeurs y sont énoncés :

- S'engager / ne plus administrer
- Contenter / ne plus consommer
- Réhabiliter / ne plus construire
- Ménager / ne plus aménager

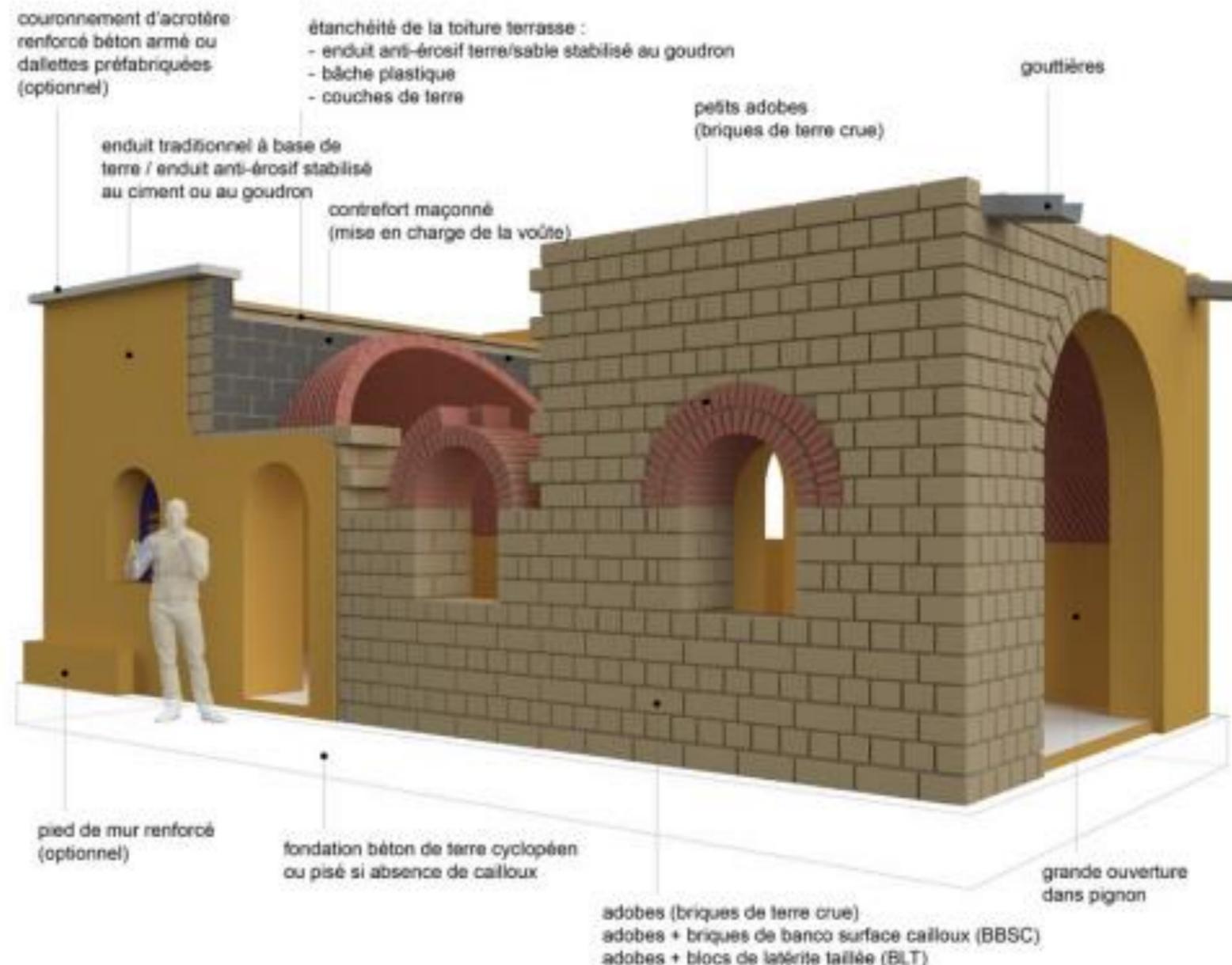
On notera que la notion de frugalité apparaît plusieurs fois pendant la conférence, chez Hélène Chartier (C40) mais aussi chez Yamina Saheb (GIEC) ou encore Philippe Bihoux (AREP).

Risque évoqué : comment faire pour que le principe de frugalité ne dérive pas en décroissance économique ?

## Initiatives pour décarboner le secteur du bâtiment

### Construire bas carbone : l'exemple de la **Voute Nubienne**

Avec la mise en œuvre de 10 chantiers en 2000, de 100 en 2010 et de près de 1000 durant l'année 2021, l'AVN démontre qu'une proposition architecturale durable existe au Sahel et que les voies de sa diffusion à grande échelle n'attendent plus que la volonté des décideurs et de leurs partenaires. Pour renverser la problématique de l'habitat en Afrique sahélienne et générer un ensemble d'impacts transversaux répondant aux objectifs du développement durable, l'objectif est clair : 10 000 éco-constructions par an en 2040.



## Initiatives pour décarboner le secteur du bâtiment

### **Construire bas carbone : l'exemple de la voûte nubienne (AVN)**

Création d'un marché en Afrique Sahélienne qui doit fédérer et mobiliser l'ensemble des parties prenantes et générer un environnement d'affaire favorable :

- Partenaires opérateurs locaux
- Partenaires techniques
- Partenaires relais : qui portent un plaidoyer et font la promotion du concept
- Maçons formateurs de la Voûte Nubienne
- Partenaires institutionnels qui promeuvent ce concept dans le cadre de leurs politiques publiques
- Bailleurs qui financent leurs programmes

## Initiatives pour décarboner le secteur du bâtiment

### **Construire bas carbone : l'exemple de SPARK ville nouvelle en Arabie Saoudite**

Le Royaume d'Arabie Saoudite prône, via sa Vision 2030, ce que devrait être la décarbonation de demain. Elle est orientée vers la construction d'une économie robuste basée sur une base de production diversifiée et une compétitivité accrue. Pour faire prospérer cette vision, un ensemble d'initiatives visant à diversifier l'économie, à localiser des secteurs prometteurs et à tirer parti de l'emplacement unique du pays est mis en œuvre.

Les besoins énergétiques des pays du Golfe devraient atteindre 2 000 milliards de dollars au cours de la prochaine décennie, une grande partie de cette demande provenant de l'Arabie Saoudite. Cela représente une opportunité inespérée de relocaliser la fabrication et de diversifier l'économie saoudienne.

## Initiatives pour décarboner le secteur du bâtiment

### **Carbone embarqué et Budget Carbone (exemples USA, Canada)**

Lars Ostenfeld Riemann, Ramboll Buildings, rappelle l'importance de prendre en compte le **“carbone embarqué”** ou **“énergie grise”** lors de la construction vu son importance capitale dans les émissions de GES. Les émissions générées par le carbone embarqué représentent **10% des émissions globales** et augmenteront en fonction de l'évolution démographique et de l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments. Il convient donc de prendre en compte le carbone embarqué **via les études ACV** et de le réduire dans les constructions futures.

Une étude de l'organisation **Rocky Mountain Institute** montre que l'énergie grise peut être réduite de manière significative avec peu de coût supplémentaire : un potentiel d'économies d'énergie grise de 19% à 46% pour des surcoûts inférieurs à 1%.

## Risques et obstacles

**La formation professionnelle :** les réalités économiques et sociales creusent encore souvent un fossé entre les institutions gouvernementales et la communauté professionnelle. Le secteur de la construction s'adapte mais cela prend du temps. Les artisans bien formés sont trop peu nombreux.

**La formation des utilisateurs.** Risque d'effet rebond. Exemple de l'Allemagne : après avoir investi 340 milliards depuis 2010 dans la rénovation énergétique, le pays constatait que les consommations n'avaient pas baissé et stagnaient à environ 130kWh/m<sup>2</sup>/an par foyer (alors qu'elles avaient baissé de 31% entre 1990 et 2010). Les résidents préférant chauffer à 22°C au lieu des 20°C préconisés. Or +1°C représente 7% de consommation d'énergie en plus.

## Risques et obstacles

**L'industrie de la construction :** selon l'AIMCC (Association des Industries de Produits de Construction) « construire mieux, plus vite », résultats de l'innovation, se traduit par « construire moins cher et donc plus ».

Mais comment faire en sorte que cette innovation industrielle soit d'avantage mise en œuvre sur les chantiers ? Si l'innovation et ses produits (systèmes d'isolation, d'étanchéité à l'air, de chauffage, de régulation et de gestion, etc...) réduisent optimalement les consommations d'énergie et améliorent le confort de vie dans les bâtiments, comment les industrialiser et les massifier ?

## Les risques et obstacles

**Le financement durable :** La transition écologique aura un coût et les innovations ne pourront être mises en oeuvre sans un financement vert de grande ampleur.

Les financeurs et investisseurs alertent sur le **risque de perte de valeur des actifs hypothéqués** et le risque de perte de clients si leur modèle d'affaire n'intègre pas une telle transition. Ces risques peuvent constituer un obstacle au financement vert.

Il faudra donc trouver un équilibre économique afin de franchir les étapes “disruptives” d'un tel changement.

**En conclusion**, la transition écologique impose un changement de nos habitudes, de notre rapport au confort, du passage de l'intention à la transformation de l'action, des rapports de force. **Sont à développer : coordination, orchestration, hybridation, nouveaux process et méthodes dans un secteur du bâtiment où le travail en silos est une longue tradition.**



## Comment définir l'économie verte ?

Selon le Programme des Nations Unies pour l'Environnement :

"L'économie verte est une économie qui engendre une amélioration du bien-être humain et de la justice sociale, tout en réduisant sensiblement les risques environnementaux et les pénuries écologiques. Sur le plan pratique, on peut considérer que, dans une économie verte, la croissance des recettes et la création d'emplois proviennent des investissements publics et privés qui conduisent à une meilleure utilisation des ressources, à une réduction des émissions de carbone, des déchets et de la pollution, et à la prévention de la perte de biodiversité et de la dégradation des écosystèmes. Ces investissements sont à leur tour soutenus par la hausse de la demande en faveur de produits et services respectueux de l'environnement, par l'innovation technologique et, très souvent, par les mesures fiscales et sectorielles correctives adoptées pour garantir que les prix reflètent correctement les coûts environnementaux."

### L'économie verte est elle utile voire indispensable?

Les technologies à mettre en œuvre énoncées ci-après pour atteindre l'objectif d'un bâtiment durable sont et seront coûteuses. La marge bénéficiaire nette des principaux promoteurs immobiliers cotés en bourse est d'environ 10 à 20 % et l'application de ces technologies sur les nouveaux bâtiments ajoute généralement 10 à 30 % de coûts de construction supplémentaires.

Il est évident que pour la grande majorité de la population mondiale l'investissement sans subventions gouvernementales ou financements privés externes reste impossible à réaliser. Le secteur financier doit donc se mettre au service de "l'économie réelle".

## L'économie verte est elle utile voire indispensable?

Deux modèles distincts d'économie verte ont été mis en évidence :

- Un premier modèle qui se traduit par une **transition appuyée politiquement via une réglementation dédiée et l'implication des banques d'Etat** qui refinancent les banques commerciales. **(Allemagne, France...)**
- un second modèle basé sur une **transition soutenue par le capital-investissement et les fonds d'investissement**. **(USA, Arabie...)**

Ces 2 modèles s'expliquent notamment par le fonctionnement historique des économies des Etats concernés, ainsi :

- **Europe** : ~75% du financement de l'économie est réalisé par les banques.
- **USA, UK** : ~75% du financement de l'économie est réalisé par les marchés financiers.

## L'économie verte est elle utile voire indispensable?

### L'exemple des USA.

Aux Etats Unis, le témoignage de Brendan Wallace, co-fondateur de Fifth Wall, premier fonds d'investissements des **entreprises technologiques** soutenant la décarbonation du secteur immobilier montre une vision essentiellement techno-centrée. C'est au travers de **financement massif de R&D** qu'il voit le salut de l'industrie de la construction.

Il estime que 50 à 100 milliards de dollars seront nécessaires pour enclencher la transformation du secteur. Tout l'enjeu aux USA réside dans le financement de l'innovation pour ensuite laisser le marché adhérer aux solutions des entreprises.

**“La technologie doit permettre de faire baisser les coûts et apporter de la qualité aux clients”.**

Le succès de la transition énergétique dans le bâtiment repose sur **3 piliers majeurs** que sont :

- 1) Des **solutions de financement** de l'économie verte et une **taxonomie adaptée**,
- 2) Un **accompagnement des ménages**, du diagnostic en passant par la mise en oeuvre des travaux et l'évaluation de leurs résultats,
- 3) La disponibilité rapide d'une **main d'œuvre massive et qualifiée**.

Des solutions de financement existent, toutefois une volonté politique forte (subventions et obligations) pour tenir la trajectoire reste prioritaire et est indispensable.

L'une des clés de la réussite, consiste en une simplification des démarches bancaires associées (PAM, ECO PTZ,...) qui restent encore trop complexes, peu ou mal déployées. Les acteurs financiers et leurs potentiels utilisateurs ne sont pas assez informés.

Enfin, l'accompagnement des ménages bénéficiaires au travers de l'octroi des financements depuis la phase de conception jusqu'à la livraison revêt également toute son importance.

## L'exemple allemand

Il est particulièrement intéressant et complet, car il combine des initiatives de financement publiques et privées. La banque publique KfW fournit des conditions favorables et massives de financement de la transition énergétique en s'appuyant sur les acteurs financiers privés.

Le modèle allemand est le seul aujourd'hui qui va aussi loin pour garantir que les fonds soient réellement "bien investis" en privilégiant les rénovations globales (et non par gestes) et en mettant en oeuvre des contrôles à tous les stades des projets (expert énergie....).

## L'exemple de la Chine

Les capitaux publics chinois ne peuvent permettre à eux seuls la transition énergétique. Pour Li Xiaofeng et Wang Bolu le secteur de l'économie verte (côté banques et marchés financiers) a un rôle essentiel à jouer pour mobiliser et orienter les capitaux privés vers les investissements bénéfiques pour le climat.

Un **fonds de développement vert** a été créé pour réduire les coûts de financement des investisseurs et augmenter leurs bénéfices. La Chine est ainsi le premier émetteur mondial d'obligations vertes (« green bonds »). Celles-ci sont destinées à faciliter la transition énergétique via l'appel de fonds des marchés financiers.

## Mécanismes financiers mis en place :

- Normes de finance verte y compris une taxonomie des obligations vertes
- Incitations monétaires, fiscales et industrielles,
- Produits financiers écologiques,
- Évaluations des risques environnementaux et des simulations de crises,
- Reporting, vérifications et notations.

## L'exemple français

Jusqu'à présent l'Etat français s'appuyait principalement sur des **gestes de rénovation**, en comparaison moins performants. Le récent décret tertiaire (2019) est en revanche plus ambitieux, et, une convergence vers le modèle allemand semble en cours.

Les **structures d'accompagnement** type DOREMI et autres Énergie Sprong visent à massifier le déploiement de rénovations globales et travaillent de manière à acculturer les entreprises à travailler de manière systémique.

## La question de la ressource humaine

La ressource humaine des métiers du bâtiment est au cœur de ces nouveaux défis. L'actualité démontre une tension du marché de la rénovation. Les entreprises ont rempli leurs carnets de commandes mais peinent à recruter. Les métiers du bâtiment sont conscients des enjeux mais sont en pleine restructuration / transformation.

200 000 agents qualifiés en rénovation seront nécessaires d'ici à 10 ans en France. Des plans de relance économique devront permettre de fournir des moyens conséquents en termes de formation et d'apprentissage rapide.

C'est un Plan Marshall de la formation professionnelle dédiée aux enjeux de la Transition Immobilière Durable, doté d'une task force qui est à mettre sur pied et très rapidement.

En conclusion, le succès de la transition énergétique dans le bâtiment repose sur 3 piliers majeurs :

- Des solutions de **financement de l'économie verte** et une **taxonomie** adaptée,
- Un **accompagnement des ménages**, du diagnostic en passant par la mise en oeuvre des travaux et l'évaluation de leurs résultats,
- La disponibilité rapide d'une **main d'œuvre massive et qualifiée**.

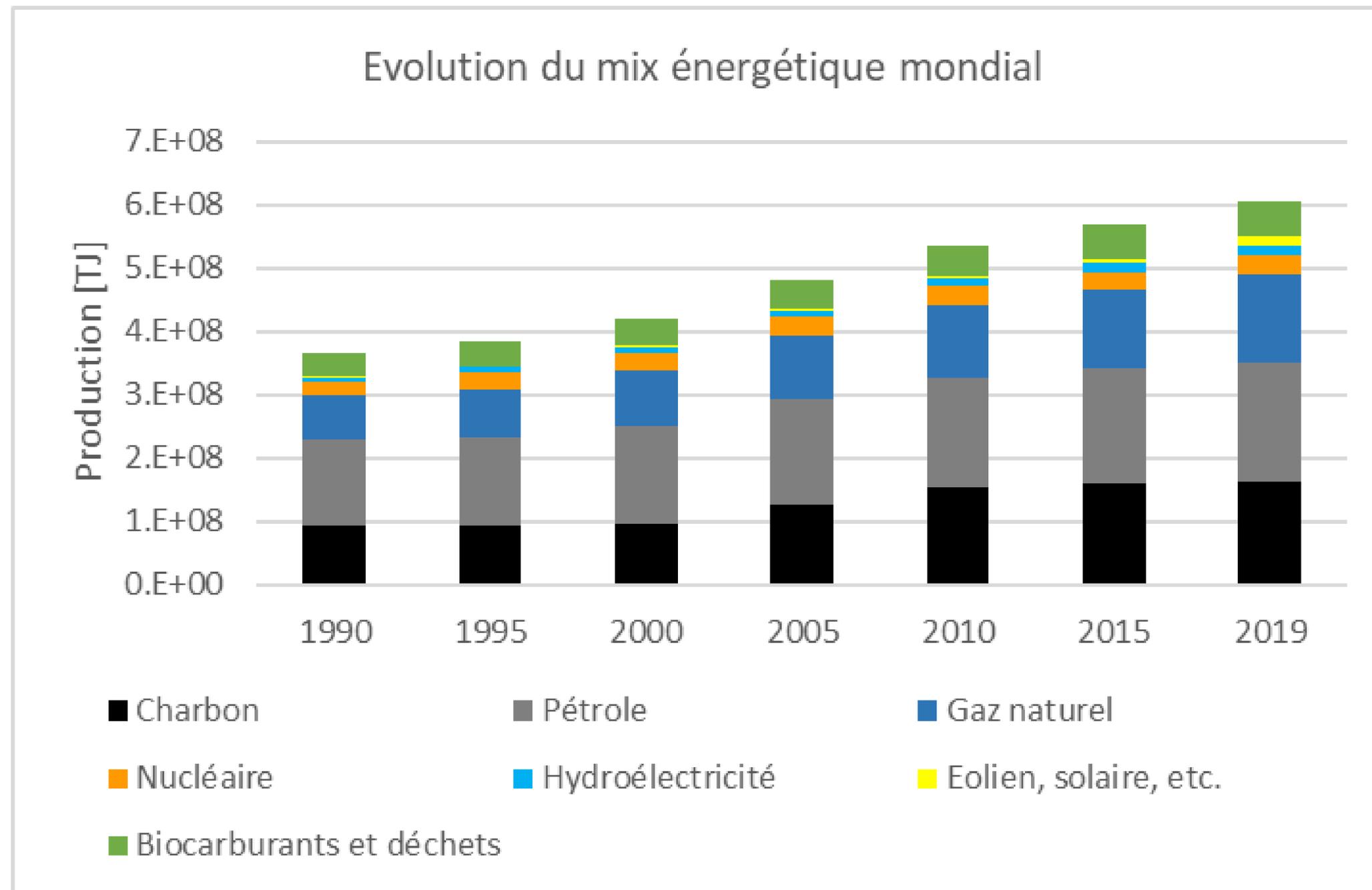
Deux de ces trois facteurs sont quasiment prêts et opérationnels. Les solutions de financement existent, toutefois une volonté politique forte (subventions et obligations) pour tenir la trajectoire reste une priorité.

L'une des clés de la réussite consiste en une simplification des démarches bancaires associées (PAM, ECO PTZ...) qui restent encore actuellement trop complexes, peu ou mal déployée. Les acteurs financiers et leurs potentiels utilisateurs ne sont pas assez informés et ne se font suffisamment les relais de ces leviers.

L'accompagnement des ménages bénéficiaires au travers de l'octroi des financements depuis la phase de conception jusqu'à la livraison est également très important.

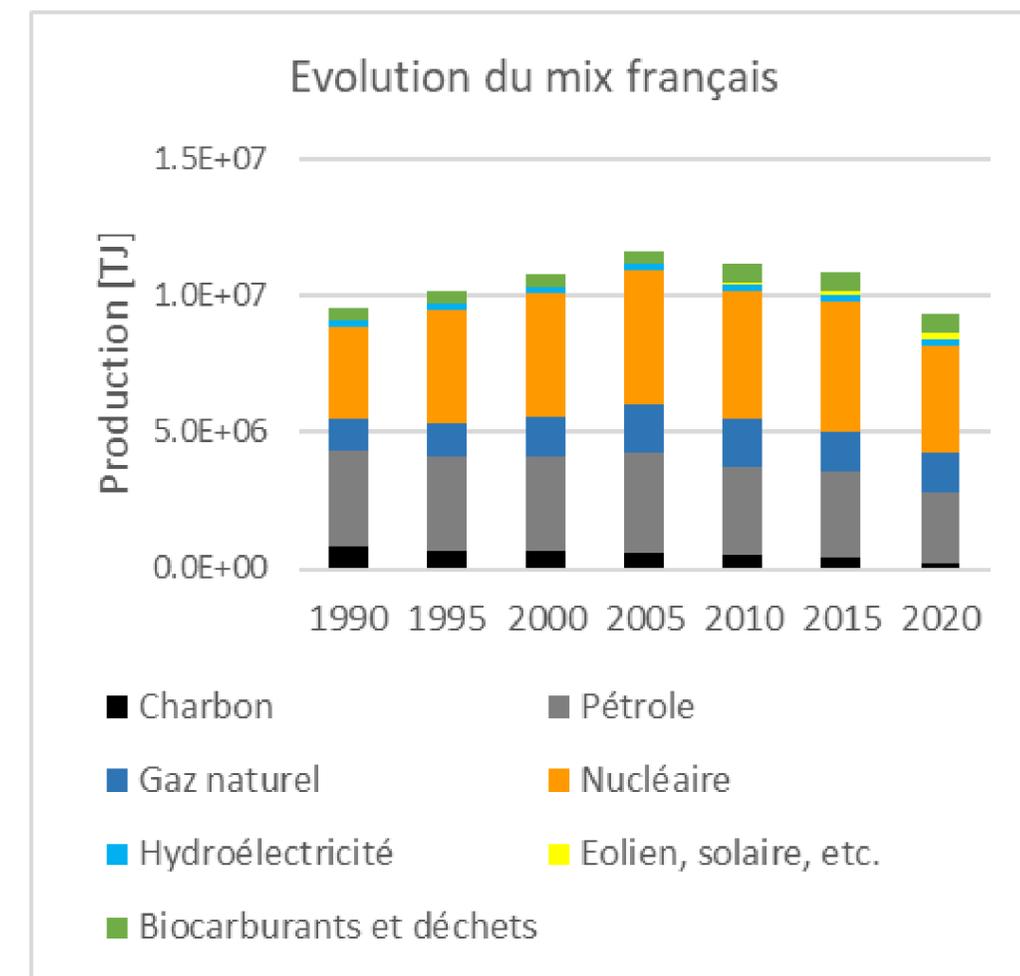
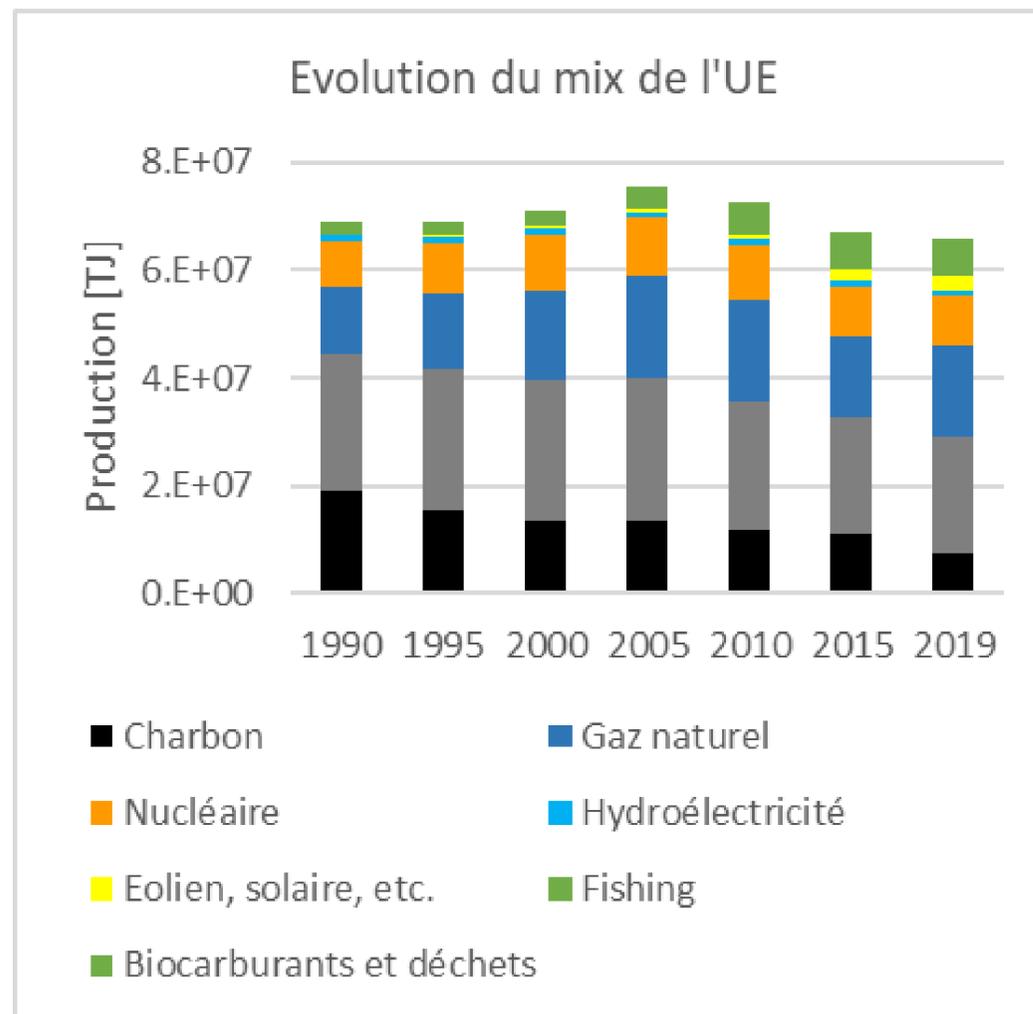


## Vue d'ensemble de la situation énergétique mondiale (source IEA)



Malgré une certaine inflexion ces dernières années, l'augmentation de ces consommations énergétiques se poursuit à l'échelle mondiale. Cette progression reste néanmoins plus faible comparée à l'augmentation du PIB mondial.

### Vue d'ensemble de la situation énergétique en UE et en France (source IEA)

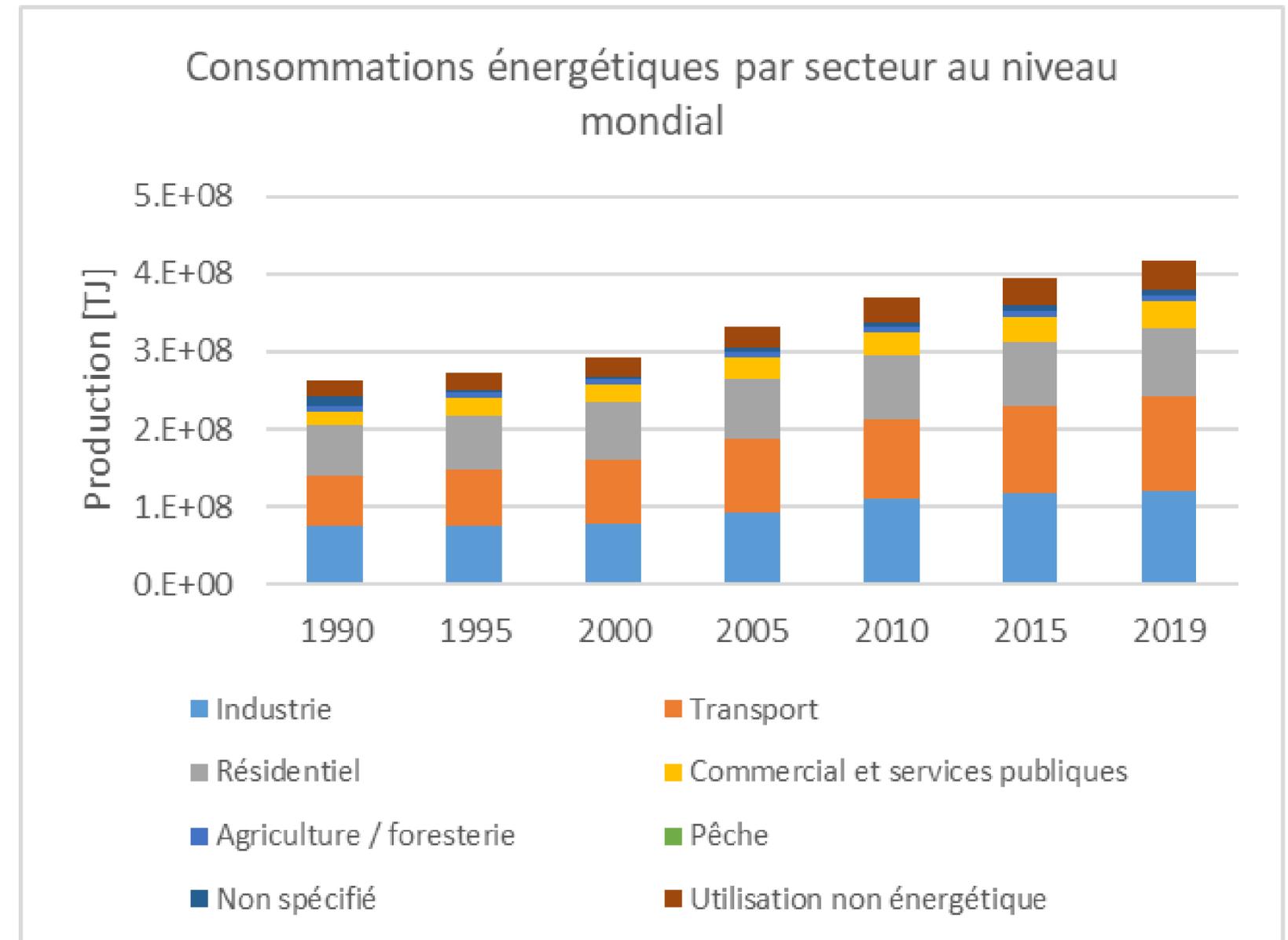


### Situation énergétique du secteur du bâtiment (source IEA)

L'intensité carbone de l'énergie consommée par les européens par rapport à la moyenne mondiale compense en partie leur plus grande consommation d'énergie. L'UE, par sa maturité économique et une réelle amorce vers une transition énergétique décarbonée voire vers une certaine sobriété, présente une dynamique plus vertueuse en comparaison à la moyenne mondiale, appuyée par une démarche toujours plus structurée selon l'exposé de Loïs Moulas (OID) mais elle se situe encore loin de ses objectifs de neutralité carbone.

## Situation énergétique du secteur du bâtiment (source IEA)

Selon l'IEA, la consommation de l'ensemble de la filière du bâtiment représente environ un tiers de la consommation énergétique mondiale ce qui correspond à 15% des émissions de Gaz à Effet de Serre (GES). La figure 4 ci-dessous présente le secteur résidentiel qui compte pour 20% de la consommation énergétique.



## Situation énergétique du secteur du bâtiment (source IEA)

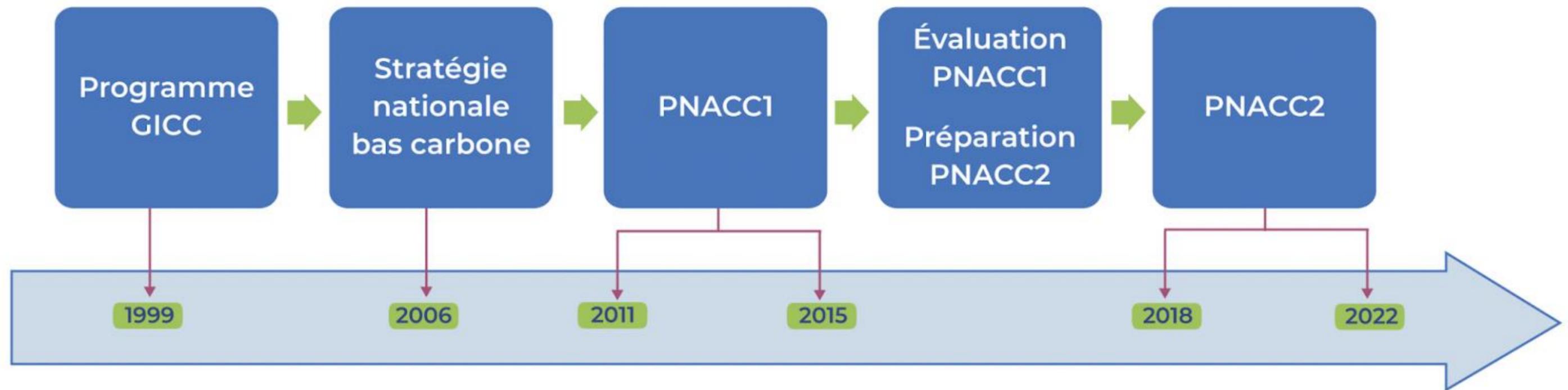
Le secteur du bâtiment ne faisant pas exception, sa consommation énergétique continue à augmenter tirée par un meilleur accès à l'énergie dans les pays en développement, une demande croissante de climatisation dans les pays chauds, un plus grand nombre d'appareils énergivores et une croissance rapide de la surface au sol des bâtiments dans le monde. La consommation énergétique mondiale dédiée au chauffage est d'environ 50% selon IEA 2021 (industrie comprise).

## Situation énergétique du secteur du bâtiment

La rénovation des bâtiments existants et l'amélioration de la performance énergétique des nouvelles constructions se présentent donc toujours comme des leviers majeurs et essentiels pour parvenir à atteindre les objectifs fixés lors de la COP21.

L'ADEME met l'accent sur l'importance d'un plan de rénovation ambitieux permettant des gains rapides et mieux maîtrisables que d'autres leviers pour lesquels des politiques efficaces sont encore à trouver (par exemple l'évolution des pratiques énergétiques quotidiennes des ménages) ce qui implique un changement d'échelle sans précédent.

## Rappel sur le cadre légal en France



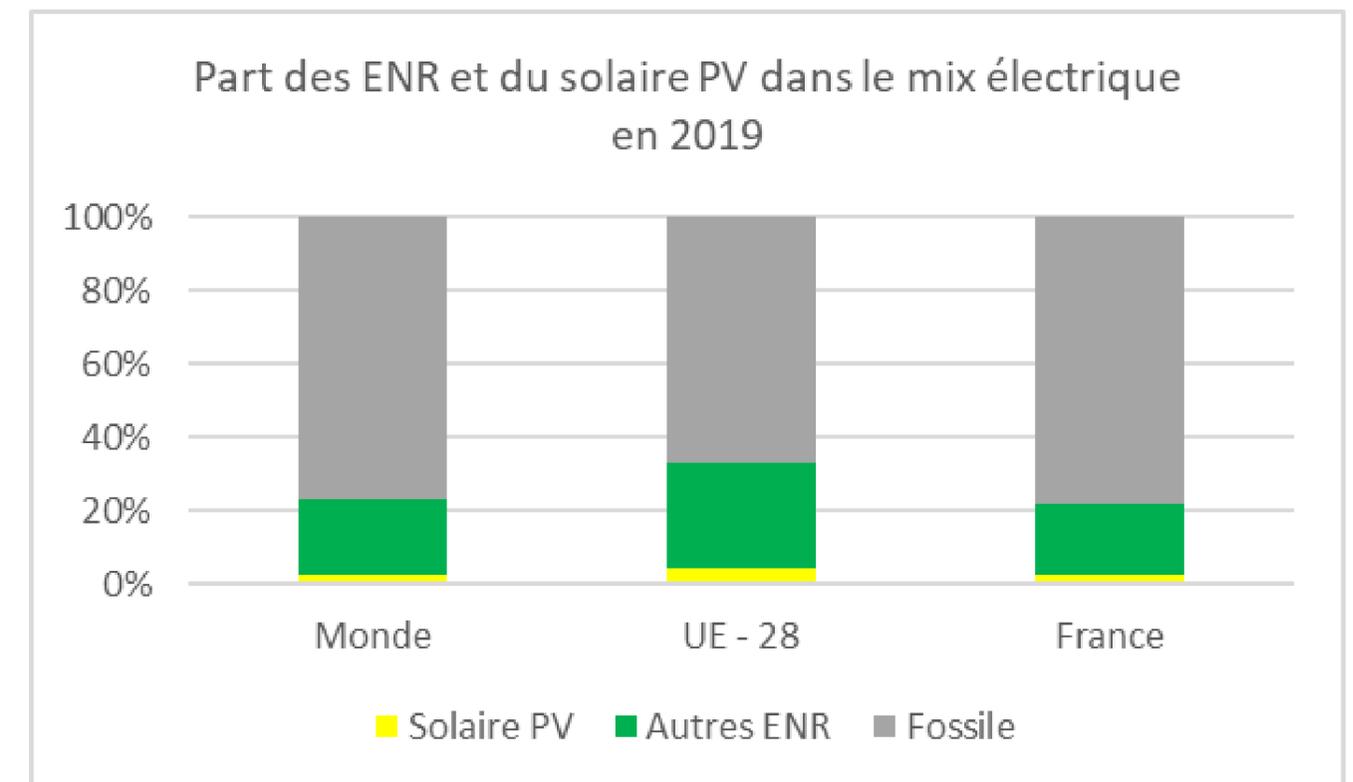
## Mesures d'atténuation liés à la consommation énergétique dans les bâtiments

Une enveloppe du bâtiment efficace pour limiter le besoin en énergie

Le solaire photovoltaïque, une production d'électricité décentralisée et renouvelable

La pompe à chaleur, une production de chaleur intégrée et propre

Le nucléaire pour une production centralisée et décarbonée



## Focus sur l'énergie nucléaire

Si elle peut être considérée comme système de production d'énergie décarbonée, la ressource en énergie primaire dont elle a besoin reste limitée. Les statisticiens s'affrontent d'ailleurs sur les prévisions : il resterait un gisement qui assurerait 270 ans d'approvisionnement à ce rythme selon les uns contre 50 ans pour les autres...

Des défenseurs du climat (ex. « Shift Project » menés par Jean-Claude Jancovici) désignent néanmoins l'énergie nucléaire comme faisant partie intégrante des leviers d'action pour parvenir aux objectifs climatiques et à la neutralité carbone visée en 2050.

Cela passerait par un indispensable renouvellement des infrastructures et par la construction de nouveaux réacteurs type Evolutionary Power Reactor (EPR) dit de 3ème génération. Dans leurs prévisions, la part du nucléaire à atteindre serait de 54% en complément à une sobriété de consommation et à une augmentation des énergies renouvelables.

## Focus sur l'énergie nucléaire

La prochaine génération (4<sup>e</sup>) de centrales nucléaires, aussi appelées réacteurs avancés innovants, produira beaucoup moins de déchets nucléaires. De telles centrales pourraient être en construction d'ici à 2030.

Les *Small Modular Reactors* (SMR) ou réacteurs nucléaires modulaires feraient partie de cette nouvelle vague technologique selon Energystream-wavestone. Il s'agit de mini-centrales fabriquées sous forme de modules, en développement depuis une vingtaine d'années.

Cette technologie nucléaire permet une fabrication industrielle en série, moins coûteuse et plus rapide que celle des centrales traditionnelles, et dont le dispositif est ensuite installé directement sur site.

## Conclusion

Les questions de production et d'approvisionnement énergétique sont au cœur des préoccupations visant un développement durable de nos activités et une intégration réussie de la « technosphère » au sein d'une biosphère toujours plus sollicitée.

Le secteur du bâtiment est largement concerné et une progression efficace consisterait à actionner non pas une seule solution généralisable mais un panel de solutions déclinables. Les quatre leviers d'actions ont été présentés.

Le solaire photovoltaïque est une solution de production d'électricité renouvelable et intégrable au bâtiment avec pour principale limite la problématique de son intermittence, relativement aléatoire qui plus est.

La pompe à chaleur, à défaut d'être une solution 100% renouvelable, présente un bon nombre d'avantages pour la production de chaleur dédiée au bâti et peut être couplé au solaire photovoltaïque pour son alimentation.

Les centrales nucléaires, bien qu'issues d'une ressource fossile et sujette à débat d'un point de vue sociétal, apportent une énergie décarbonée, à faible tension d'approvisionnement (à confirmer ?) et non intermittente voir modulable et donc complémentaire au solaire.

Enfin, certainement une étape toujours à privilégier : l'amélioration de l'enveloppe des bâtiments pour réduire le besoin énergétique et donc agir à la source en respectant les principes de sobriété.

## 6. BATIMAT MONDIAL DU BATIMENT Paris Porte de Versailles 3-6 octobre 2022 Espace 2000 Pavillon 1



# BATIMAT MONDIAL DU BATIMENT 3-6 octobre 2022 Paris Porte de Versailles, Espace 2000 Pavillon 1

	Thème	09h-10h	10h-11h	11h-12h	12h-13h	14h-15h	15h-16h	16h-17h	17h-18h
03-oct.	Architecture décarbonée et solidaire Net Zero Carbon and Inclusive Architecture		10:30 <b>Dominique Naert</b> Directeur du Mastère Spécialisé® IBD  10:45 <b>Marie Mathieu-Pruvost</b> Directrice de l'enseignement ENPC ParisTech	<b>Anne-Lise Deloron</b> Directrice du marché Rénovation Energétique, directrice adjointe de l'UA Efficacité Energétique. La Poste Groupe France	<b>Stanislas Henrion</b> Fondateur du club Cleantechs Moscou Russie	<b>Guillaume Loizeaud</b> Directeur de la division Construction de RX France, Directeur de Batimat et du Mondial du Bâtiment	<b>Thierry Rieser</b> BET Enertech membre de l'association NegaWatt France	<b>Doudou Deme</b> DG d'Elementerre  <b>Nicolas Rondet</b> Co-fondateur et associé de Worofila, atelier de conception terre crue Sénégal	
04-oct.	Politique environnementale Environmental Policies	<b>Robin Rivaton</b> CEO STONAL France	<b>Takeshi Miyamori</b> OECD (OCDE)	<b>Marjolaine Meynier-Millefert</b> Présidente Alliance HQE - GBC-France. Députée de l'Isère Assemblée Nationale France	<b>Magali Reghezza-Zit</b> Géographe Directrice du Centre de formation ENS Membre du Haut Conseil pour le Climat. France	<b>Cristina Gamboa</b> Présidente World Green Building Council Colombie	<b>Audrey Nugent</b> Director of Global Advocacy World Green Building Council (WGBC)	<b>Régis Meyer</b> Direction des Actions Européennes et Internationales. Délégué de la Global ABC	<b>Pekka Huovila</b> Coordinator of the UN One Planet Sustainable Buildings and Construction Program (UNEP) Green Building C. Finlande
05-oct.	Démonstrateurs et solution bas carbone Demonstrators and low carbon solutions		<b>Abha Narain Lambah</b> Architecte ANL Associates Inde	<b>Anne Speicher</b> Managing Partner at Baumschlager Eberle Architekten France / Allemagne	<b>Charles-Edouard Delpierre</b> CEO Business Area Infrastructures Europe TRACTEBEL Europe	<b>Vincent Legrand</b> Directeur général de Dorémi France	<b>Nicolas Ziesel</b> Architecte Associé principal - KOZ Architectes France	<b>Romain Duballet</b> Co-Founder at XtreeE, large-scale 3D printing, Directeur du Mastère Spécialisé DBD France	
06-oct.	Industrie de la construction Construction Industry	<b>Guy Sidos</b> Président Directeur Général Groupe VICAT France	<b>Daniel Zhang</b> Vice-CEO BROAD TECHNOLOGY Group Chine	<b>Gautami Palanki</b> Vice President, Sustainability The Howard Hughes Corporation USA		<b>Pascal Chazal</b> Fondateur Groupe Hors-site Président Campus Hors-site CEO PatchConseil France	<b>Fabrice Denis</b> Directeur Général du pôle Construire Autrement de Bouygues Bâtiment France Europe	<b>Thomas Petuaud-Letang</b> Senior Vice President Europe Global Distribution - Home & Distribution Division Schneider Electric	<b>Thierry Fournier</b> Saint-Gobain Directeur Général Europe du Sud, Moyen-Orient / Afrique et DG France



## Our international conference's Partners



BROAD GROUP



L'innovation partagée



Life Is On



