

10 juillet 2020

A hand is shown turning a circular dial. The dial has a scale with 'MAX' at the top and 'MIN' at the bottom. The dial is labeled 'CO2' in the center. The background is dark blue with a grid pattern.

***Chemin de la neutralité Carbone
Immobilier & Construction***





Webinaire « Chemin de la neutralité carbone »

A close-up photograph of a hand turning a silver thermostat dial. The dial is marked with 'CO2' and has a scale with 'MAX' and 'MIN' labels. The background is dark blue.

Introduction

Intervenants

César Dugast – Carbone 4

Christophe Rodriguez – IFPEB

Julien Brisebourg – Bouygues Immobilier

Cindy Demichel Celsius

Alain le Corre – Poste Immo

1. La neutralité Carbone – César Dugast Carbone 4
2. Tendances programmatives neuf et rénovation – Christophe Rodriguez
IFPEB
3. Témoignages
 - Enjoy - Bouygues Immobilier Julien Brisebourg
 - Décarbonation géothermique - Celsius Cindy Demichel
 - Centre de Tri Poste Immo Alain le Corre
4. Next step !



La neutralité carbone

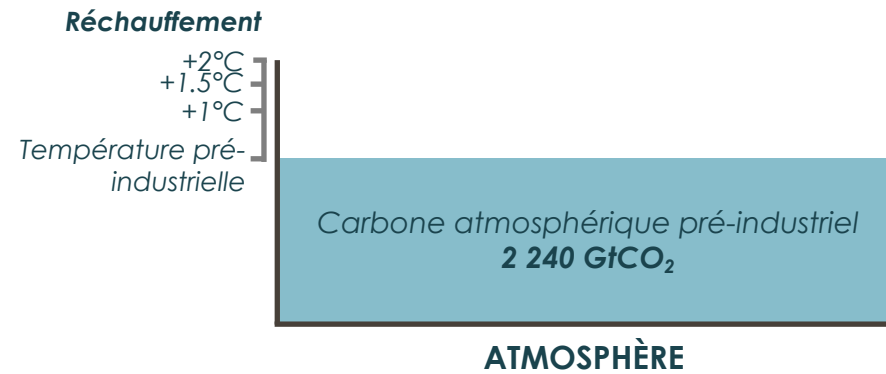


César Dugast

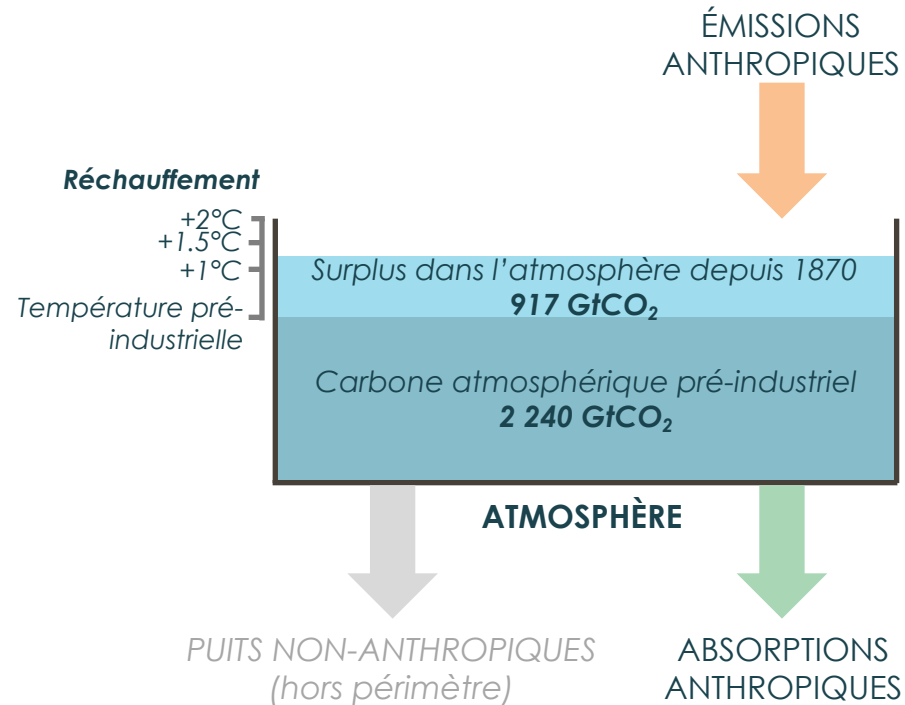
Energy & Climate Senior Consultant
Carbone 4



La neutralité carbone, un objectif avant tout planétaire

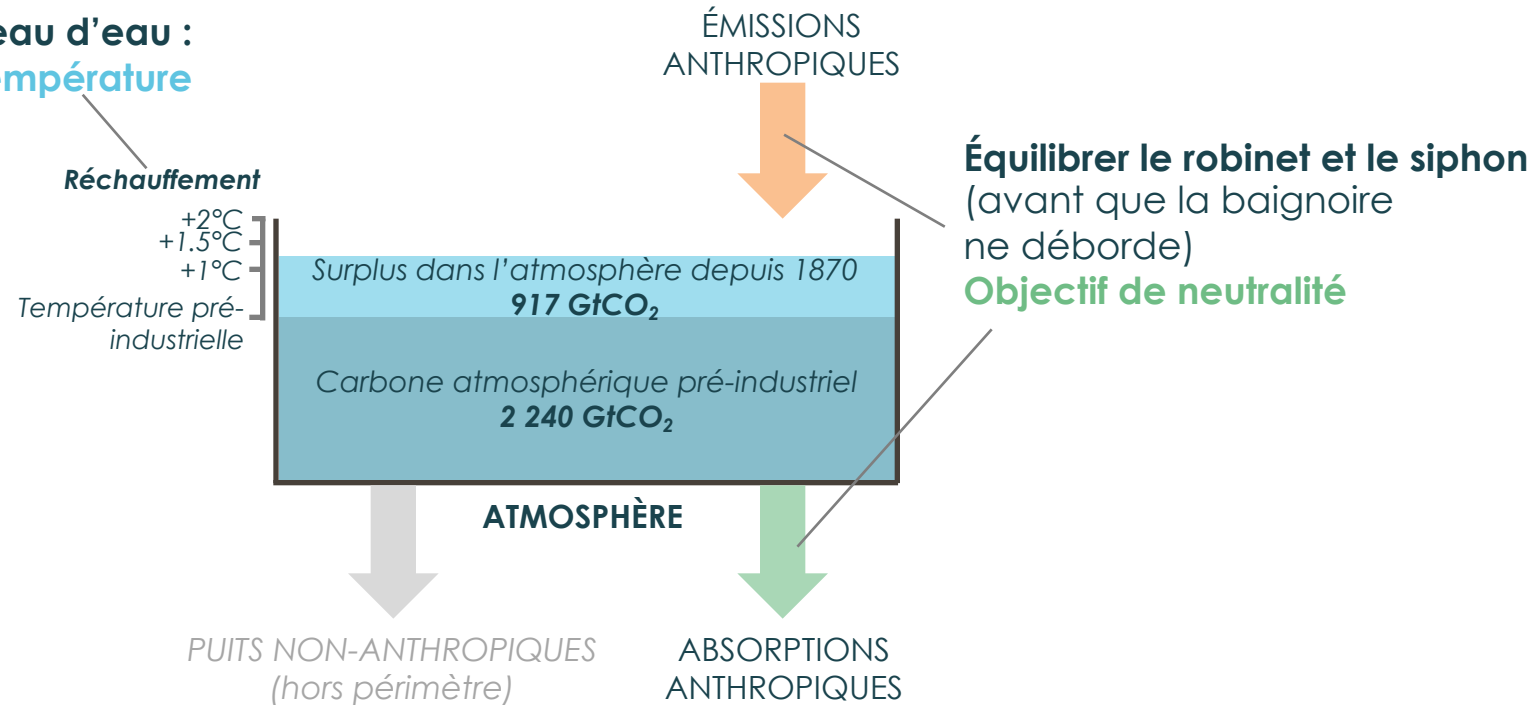


La neutralité carbone, un objectif avant tout planétaire



La neutralité carbone, un objectif avant tout planétaire

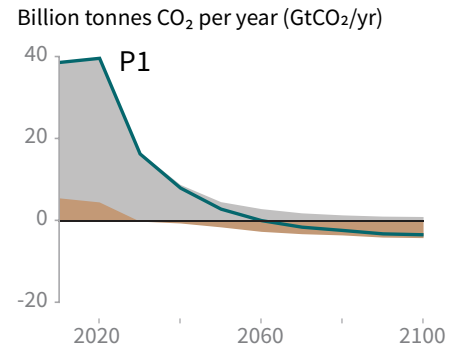
Maîtriser le niveau d'eau :
Objectif de température



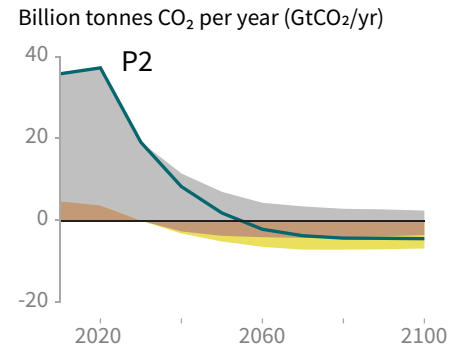
La neutralité carbone, une ambition radicale

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways

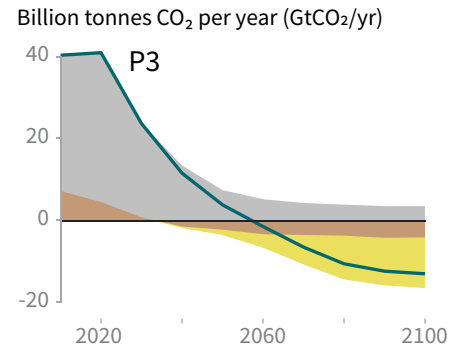
● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



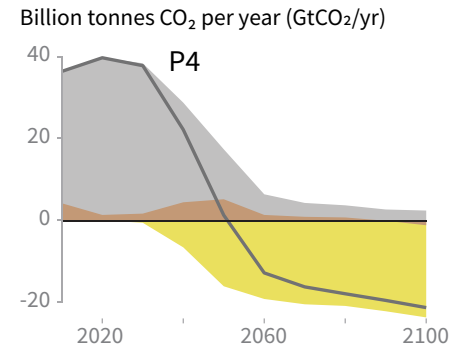
P1: A scenario in which social, business and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A downsized energy system enables rapid decarbonization of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.



P2: A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

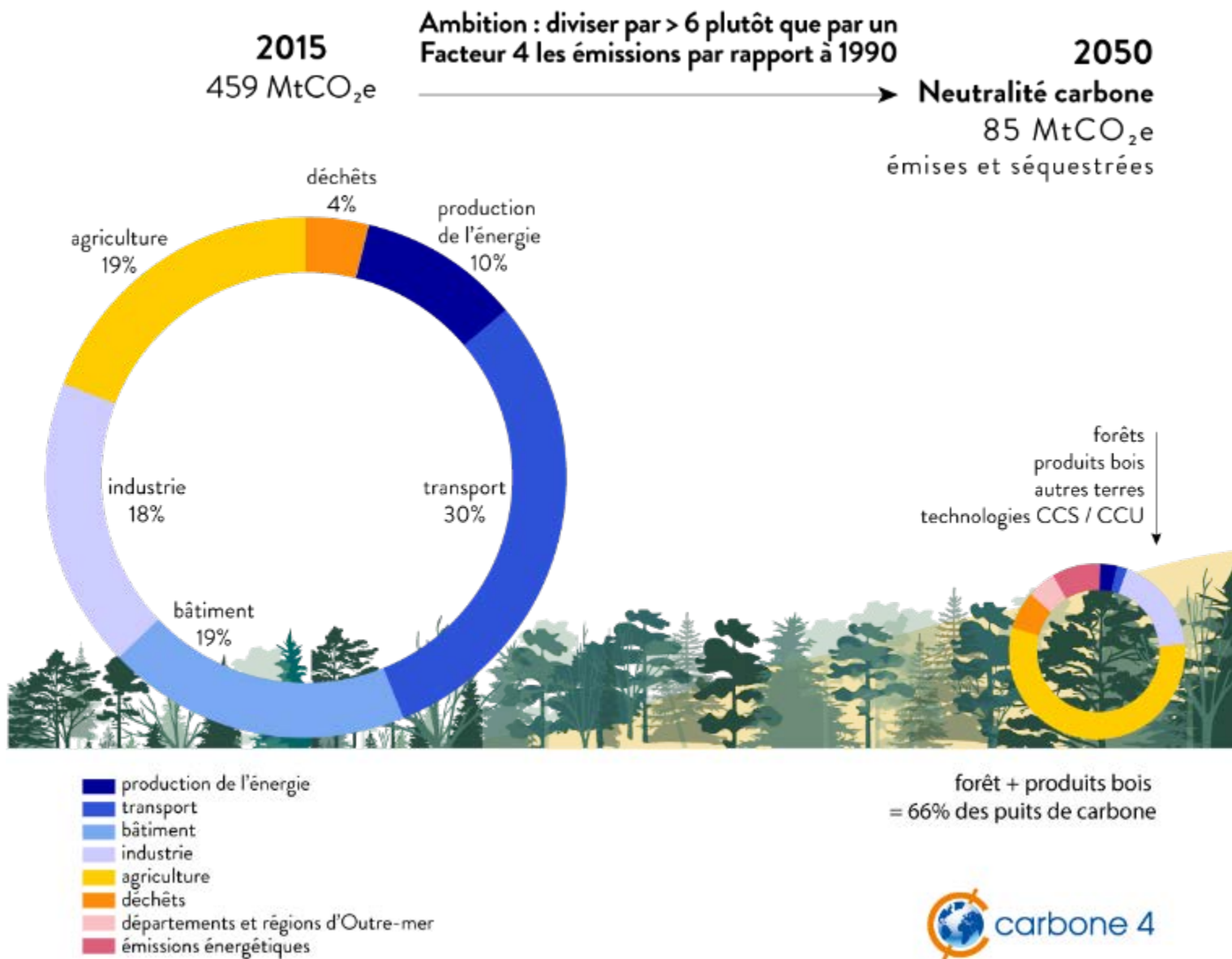


P3: A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

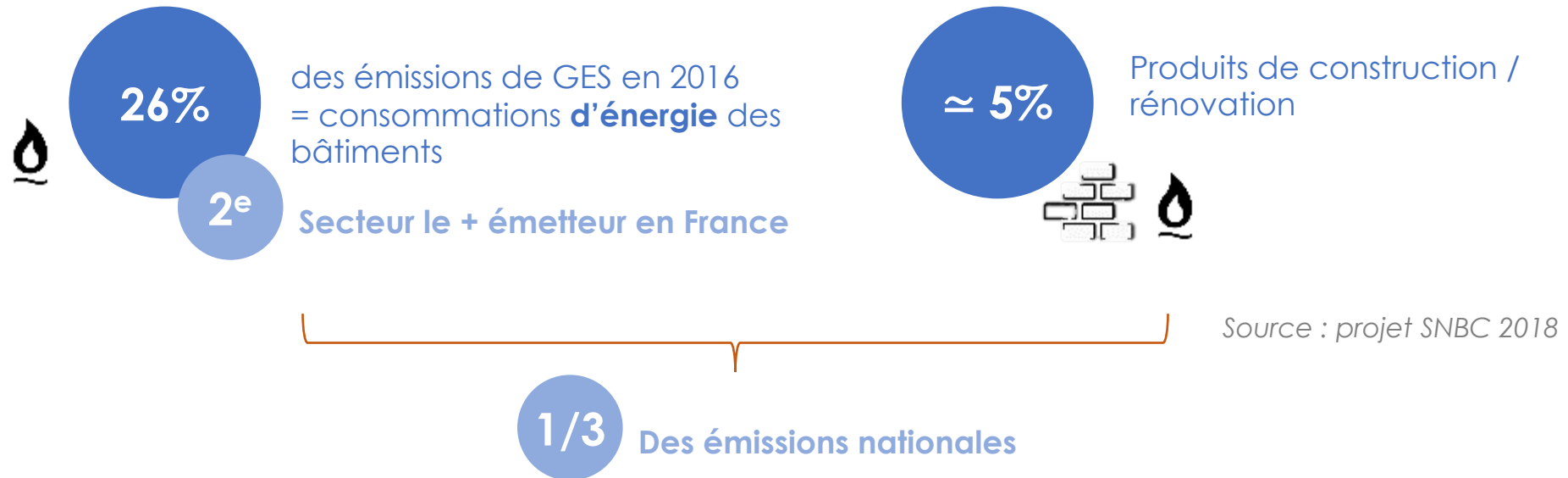


P4: A resource- and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas-intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

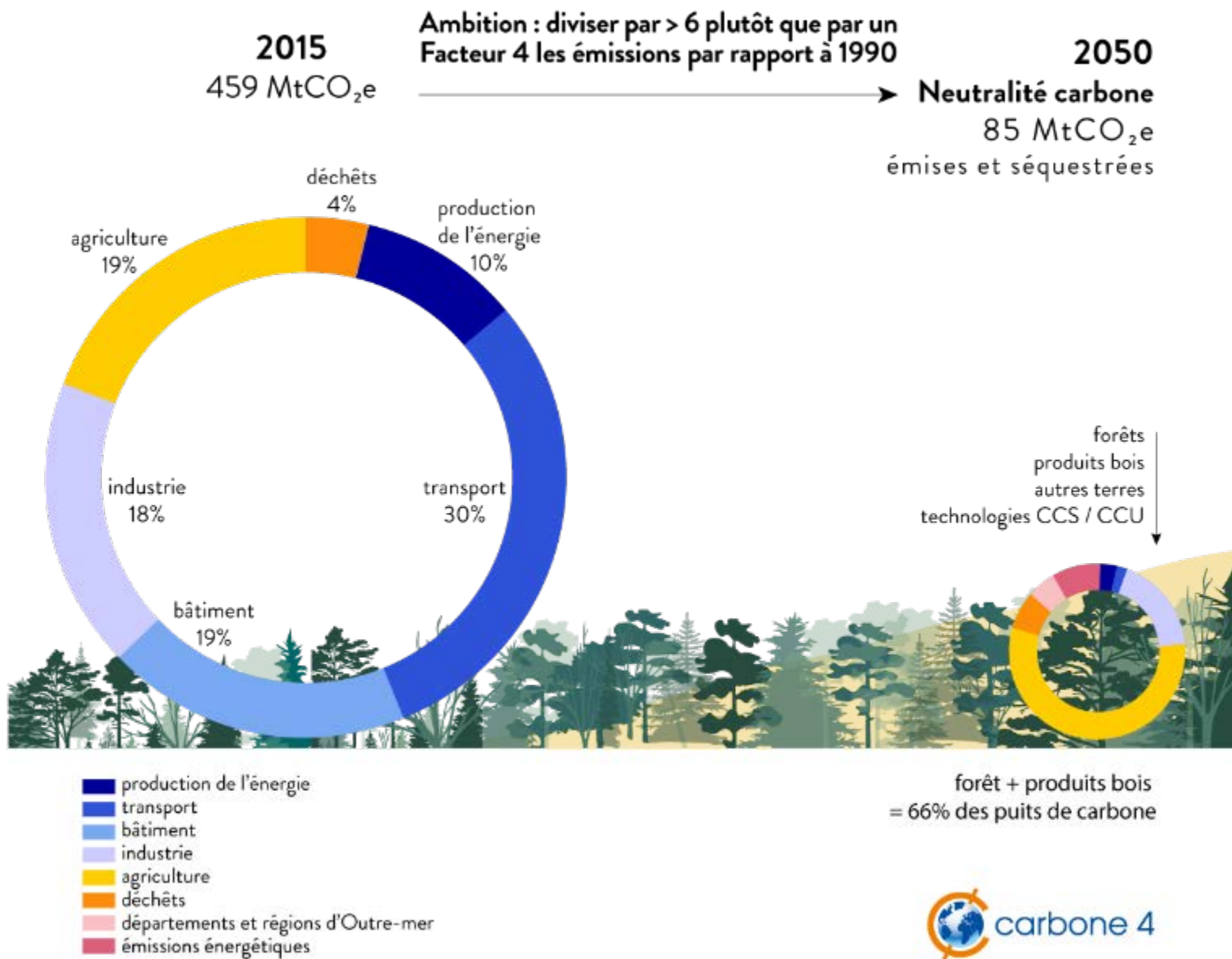
La France s'est elle-même dotée d'un objectif net zéro



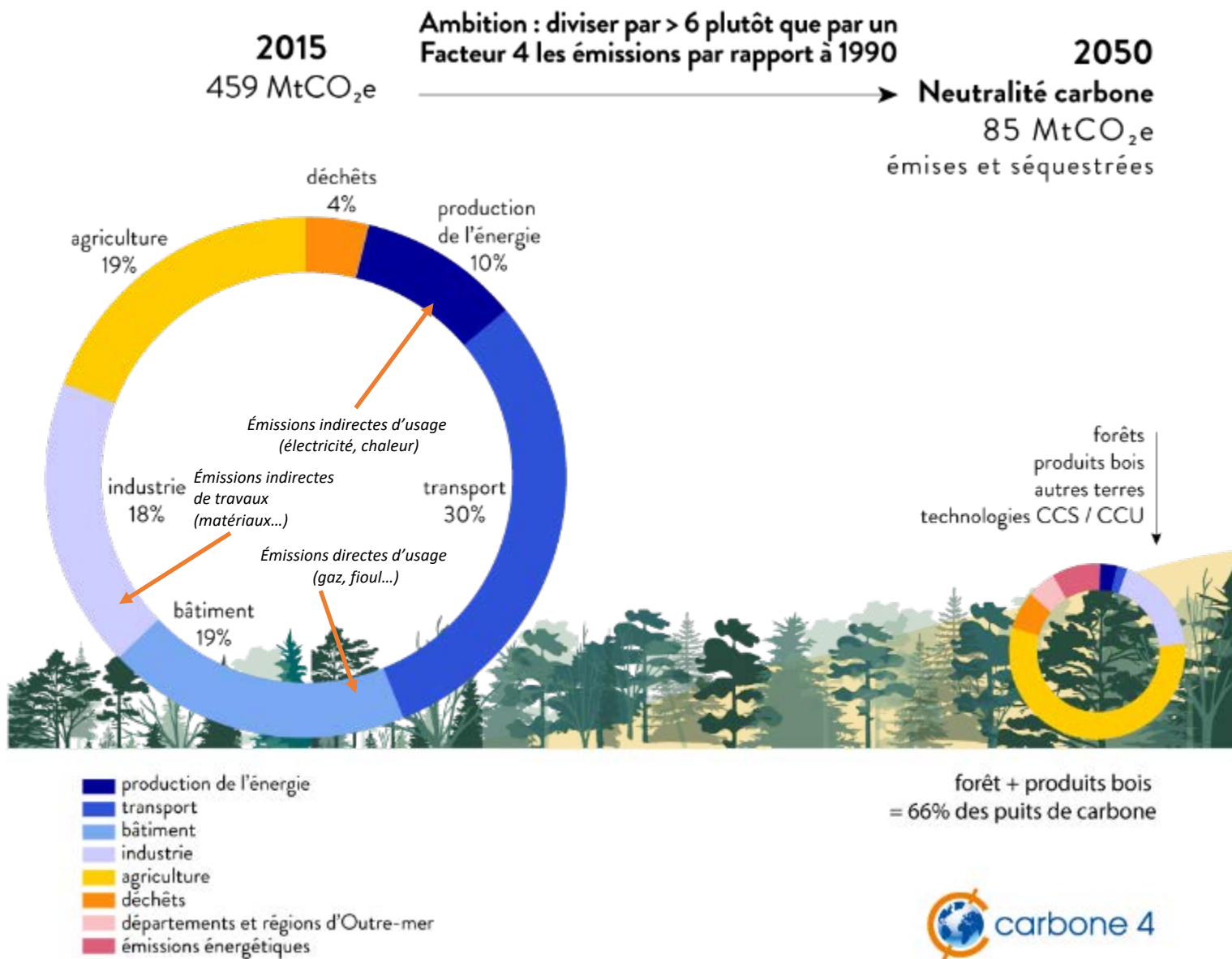
Le secteur du bâtiment représente 1/3 des émissions nationales



La France s'est elle-même dotée d'un objectif net zéro



Le secteur du bâtiment représente 1/3 des émissions nationales



Le secteur du bâtiment doit se décarboner quasiment totalement d'ici 2050



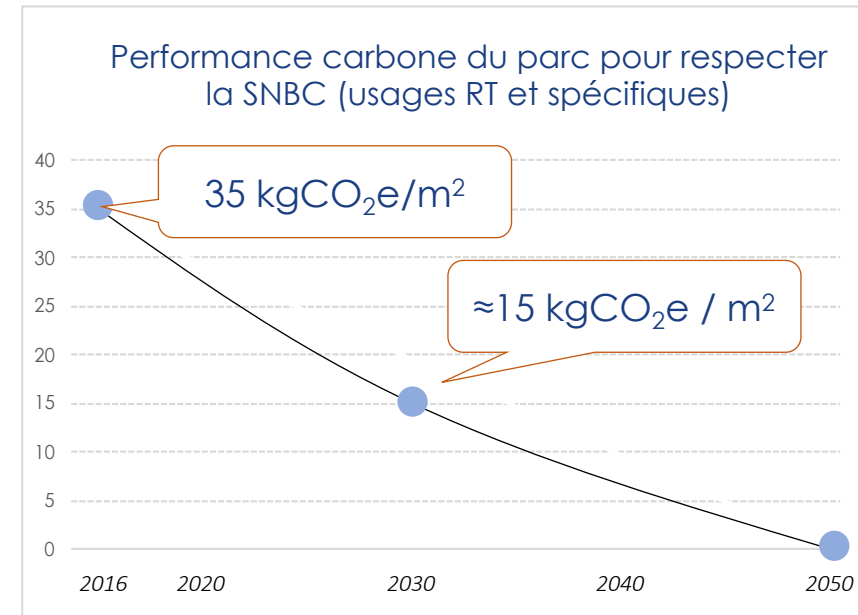
Objectifs pour le bâtiment (SNBC 2020) :

➤ CIBLE CARBONE

- Consommations d'énergies (usages RT et spécifiques) \approx **0 émission¹ en 2050**
- Produits de construction et équipements (PCE) : **-80% ?** (objectif SNBC pour le secteur Industrie)

➤ CIBLE ENERGIE :

- **BBC équivalent** pour l'ensemble du parc



¹ hors fuites de gaz résiduelles (fuites de fluides frigorigènes et de biométhane)

A hand is shown turning a circular dial. The dial has a scale with markings and the letters 'CO2' in the center. The word 'MIN' is visible at the bottom of the dial. The background is dark blue.

*La neutralité carbone
dans l'immobilier et la construction*



Christophe Rodriguez

Directeur Adjoint
IFPEB



Quelques Prérequis

Nouveauté depuis le label E+/C- : Emissions ges sur 50 ans

Somme de 4 postes

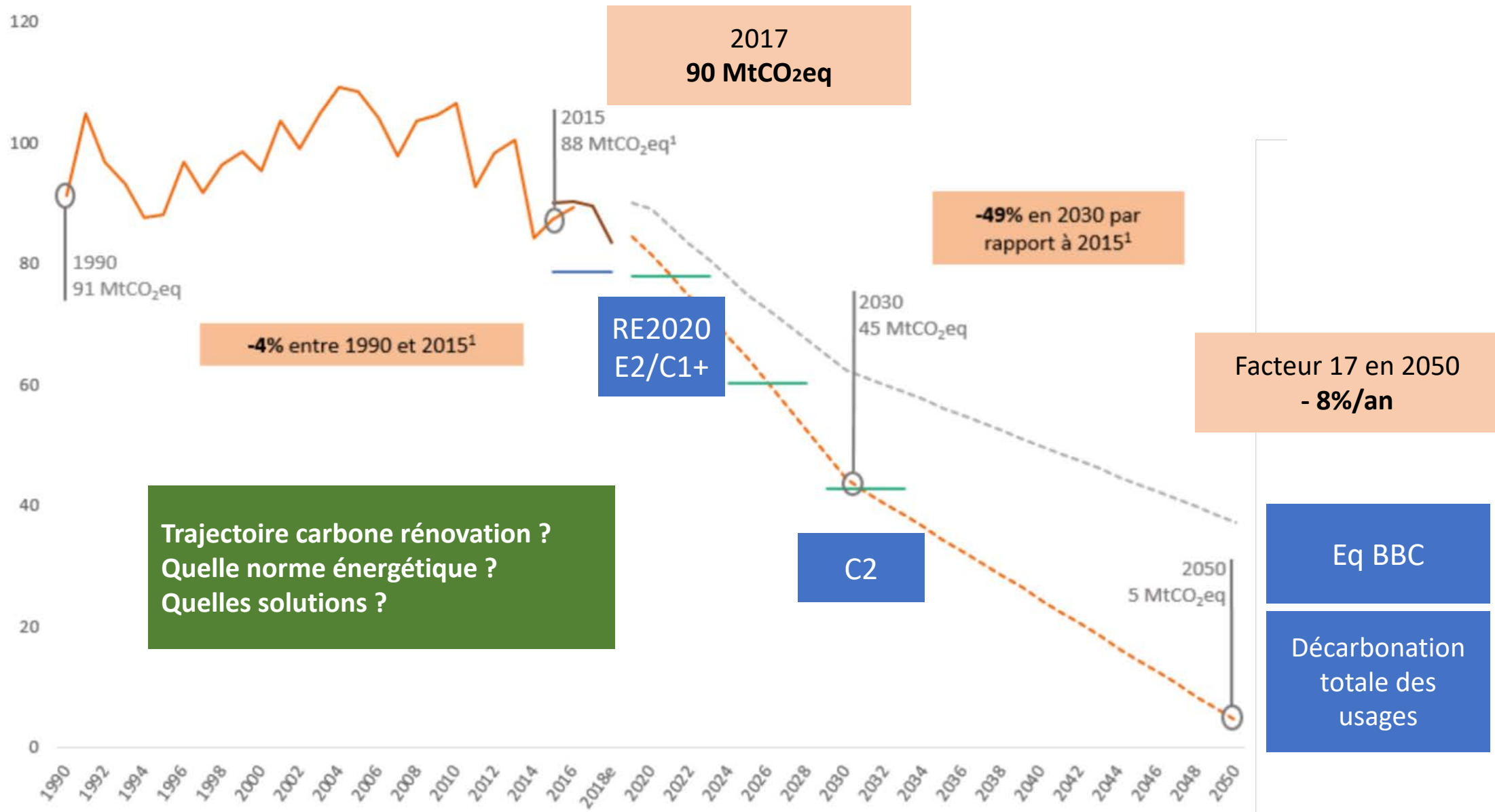
Étapes du cycle de vie d'un bâtiment

	Phase de production	Phase de Construction	Phase d'exploitation	Phase de fin de vie
Contributeurs				
Produits de construction et équipements				
Consommation d'énergie				
Chantier				
Consommation d'eau				

2 indicateurs Clés

- Eges : émissions de GES sur l'ensemble du cycle de vie ($\text{kg}_{\text{CO}_2}/\text{m}^2_{\text{SDP}}$)
- Eges_{PCE} : zoom sur impact PCE

Trajectoire carbone



Quel chemin de la neutralité pour le neuf ?

Enjeux

- RE 2020 : Ecole du bas carbone
- Une future compétition carbone à venir pour l'accès au foncier
- Les Aménageurs véritables chefs d'orchestre

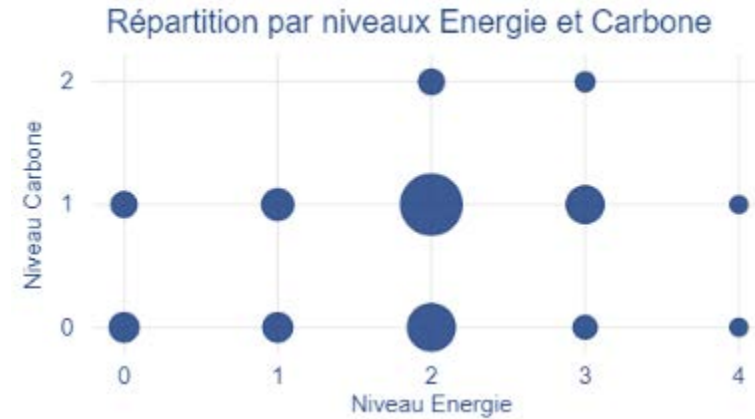
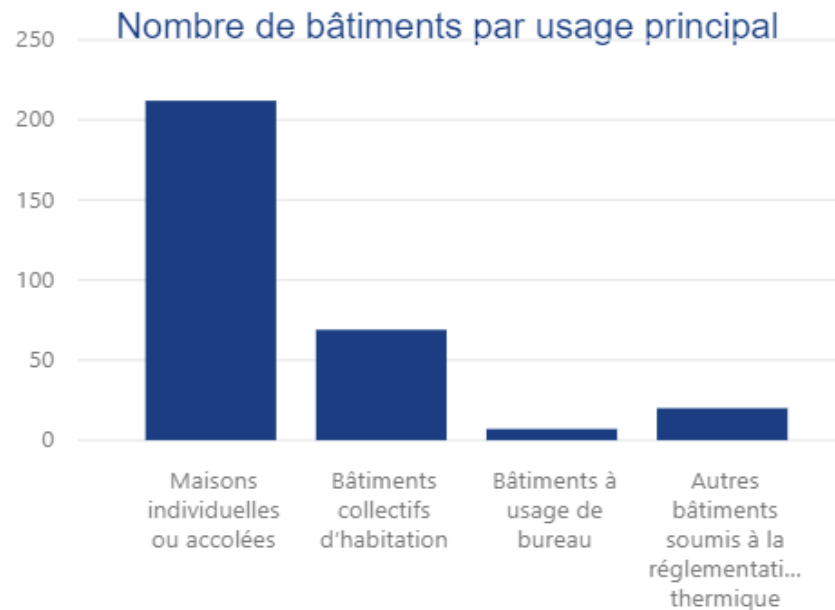
Quelles axes programmatiques ?



Objectif C2 dès 2030

Niveau de performance visée	En Kg eq. CO ₂ /m ² SDP	Maisons individuelles ou accolées	Logement collectif	Tertiaire à usage de bureaux
Carbone 1	Eges total	1350	1550	1500
	Dont Eges PCE	700	800	1050
Carbone 2	Eges total	800	1000	980
	Dont Eges PCE	650	750	900

Observatoire E+/C-



C \ E	0	1	2	3	4	Total
0	6%	6%	19%	3%	0%	35%
1	4%	7%	36%	12%	0%	59%
2			5%	2%		6%
Total	10%	13%	60%	16%	1%	100%

Quels enseignements de l'expérimentation ?

Les valeurs médianes sont :

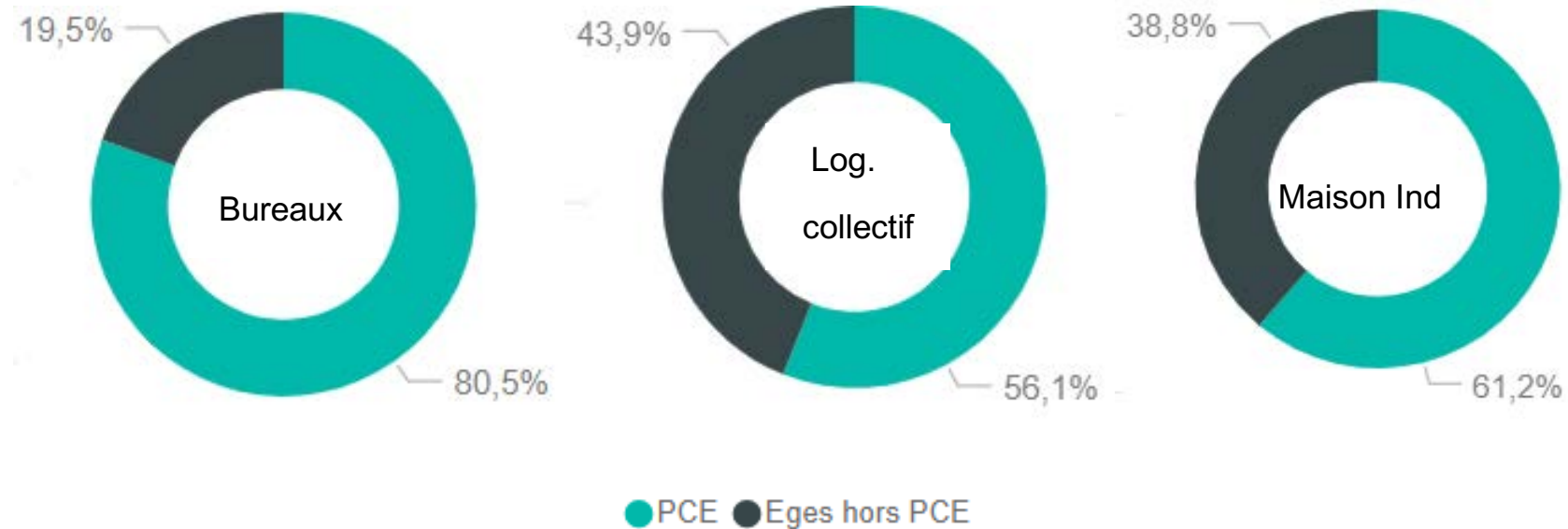
- **Pour le logement collectif : 1 379 KgCO_{2eq}/m²**
 - Entre 943 kgCO_{2eq}/m² et jusqu'à 1 512 kgCO_{2eq}/m²
- **Pour la Maison individuelle : 1 158 kgCO_{2eq}/m²**
 - Entre 774 kgCO_{2eq}/m² et jusqu'à 1 277 kgCO_{2eq}/m²
- **Pour le tertiaire : 1650 kgCO_{2eq}/m²**
 - Entre 1 037 kgCO_{2eq}/m² et jusqu'à 1 755 kgCO_{2eq}/m²,



**Nous recherchons les
champions du bas
carbone !**

Plus d'information [ici](#)

Zoom PCE



Point n° 1 : consommer moins, consommer mieux



Sobriété énergétique



Choix du vecteur énergétique : à minima décarboné voire ENR&R



Flexibilisation énergétique des bâtiment

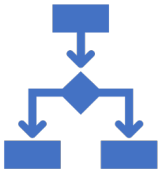
Favoriser l'autoconsommation / pénétration des ENR

« La flexibilité énergétique sera la condition du pilotage d'un monde qui tend vers la neutralité »

Point n° 2 : choix des matériaux



Construire « léger »



Choix des matériaux, champions du bas carbone



Economie circulaire

Zoom sur l'économie circulaire

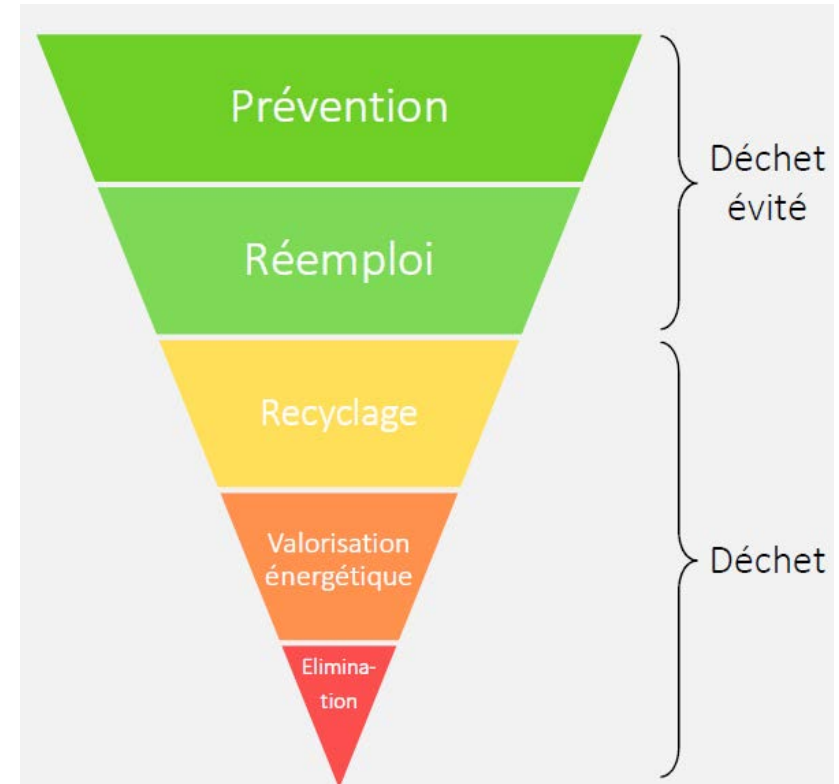
Levier important sur le bilan carbone

2 indicateurs clés : coût & carbone

Exemple d'équation en réemploi :

Gain de réemploi =

impacts évités de fabrication de matériel neuf équivalent – impact de transport et de mise en œuvre du matériel réemployé (nécessitant éventuellement de la matière additionnelle).



Point n° 3 : maximiser les fonctions et usages hébergés

« Quitte à construire un bâtiment...autant qu'il soit occupé ! »



Maximiser l'intensité d'usage des bâtiments



Flexibiliser les espaces, favoriser le multi usage

Pilier n°2 : Aider les autres



Solidarité énergétique : partages, échanges, transferts d'énergie



Favoriser la mobilité bas carbone : transports doux, véhicules électriques...



Favoriser les initiatives solidaires : zéro déchet à l'échelle du quartier, agriculture urbaine...

Pilier n°3 : Augmenter les puits



Favoriser l'utilisation de matériaux biosourcés (stockage long)



Limiter l'artificialisation des sols

A close-up photograph of a hand turning a circular dial on a thermostat. The dial is illuminated with a blue light and features the chemical formula 'CO₂' in the center. The dial has a scale with markings and labels 'MA' at the top and 'MIN' at the bottom. The background is dark and out of focus.

Quelle chemin de la neutralité pour la rénovation ?

Relation traditionnelle bailleur – locataire

1. Parc privé locatif

- Immobilier d'entreprise = 30 % du stock tertiaire

2. Parc non liquide

- Relation Direction Immobilière et occupants
- Bâtiment d'état et collectivités

Neutralité Carbone pour la rénovation

Tendance n°1 : maîtrise de l'énergie très (très) importante

Propriétaire	Locataire
Travail sur l'enveloppe, besoins bioclimatiques	
Usage raisonné	
	Réduction des usages liés aux activités (informatique, appareillages...)

Réduire

Tendance n°2 : maximisation des services et intensité d'usage

Propriétaire	Locataire
Densification et maximisation des usages	
Espaces permettant la haute densité d'usage ou le multi-usage.	Augmenter les fonctionnalités hébergées par le bâtiment.
La facilitation de la mobilité électrique et des mobilités décarbonées, limite des transports pendulaires par le télétravail, etc.	
Prévoir les mobilités décarbonées (infrastructure)	Développer les usages décarbonés, autres services participant à la réduction.

Réduire

Aider les autres

Tendance n°3 : choix des matériaux

Propriétaire	Locataire
Conservation maximale des matériaux existants (réemploi commun et aménagements)	
Favoriser l'économie circulaire si indicateurs pertinents (carbone, coût)	
Choisir les matériaux « champions du bas carbone »	
Matériaux biosourcés	

Réduire

Augmenter les puits

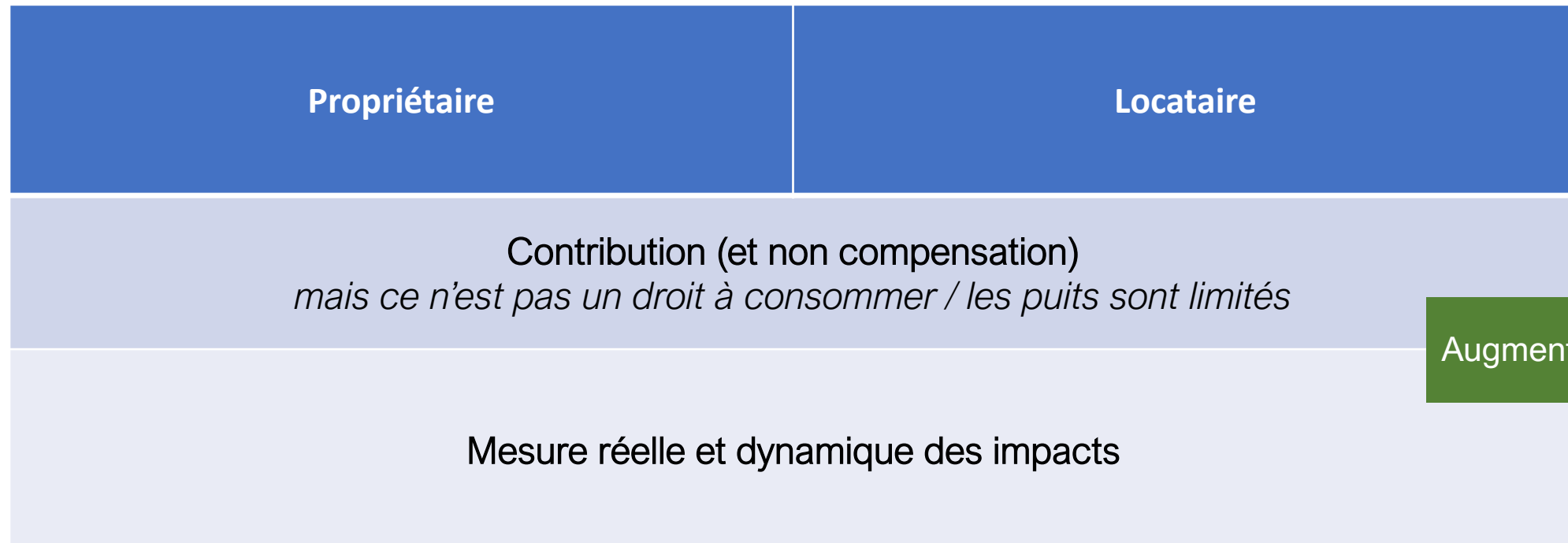
Tendance n°4 : mix énergétique décarboné

Propriétaire	Locataire
Favoriser les ENR&R	
Installation de productions d'ENR&R / modification du mix énergétique	Achat d'énergie verte
Flexibilité énergétique	
Prévoir les infrastructures « flex »	Pilotage en flexibilité des usages : capacité de déplacement d'usages

Réduire

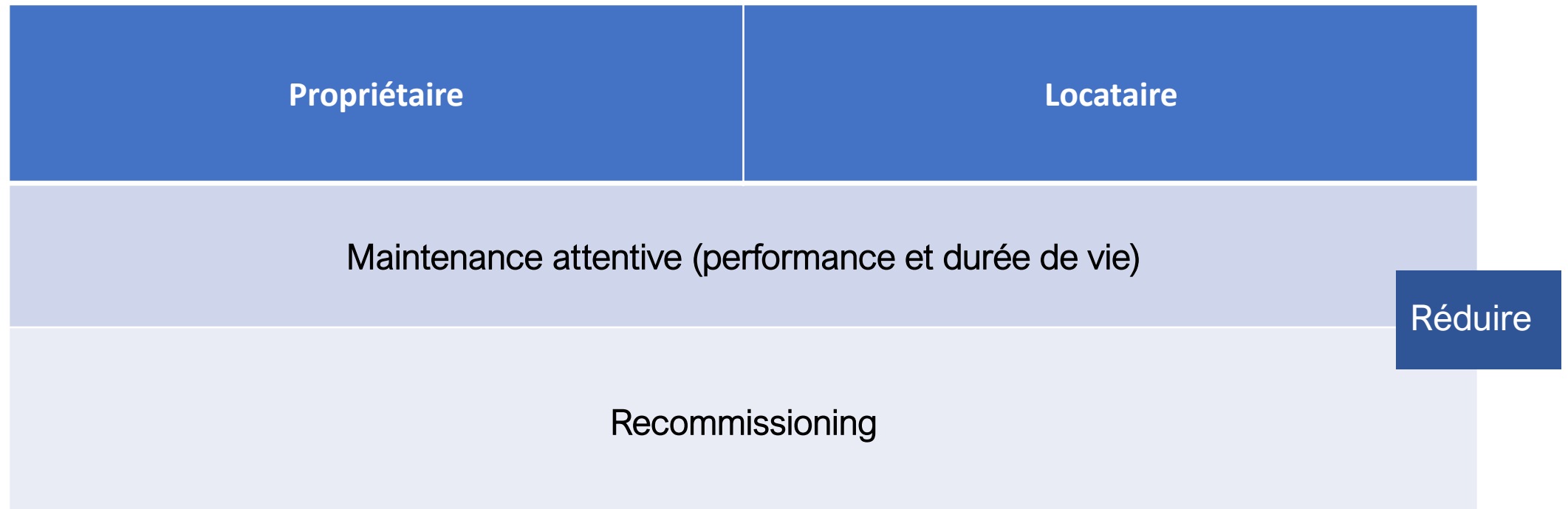
Aider les autres

Tendance n°5 : maximisation des services et intensité d'usage



Augmenter les puits

Tendance n°6 : maintien des performances





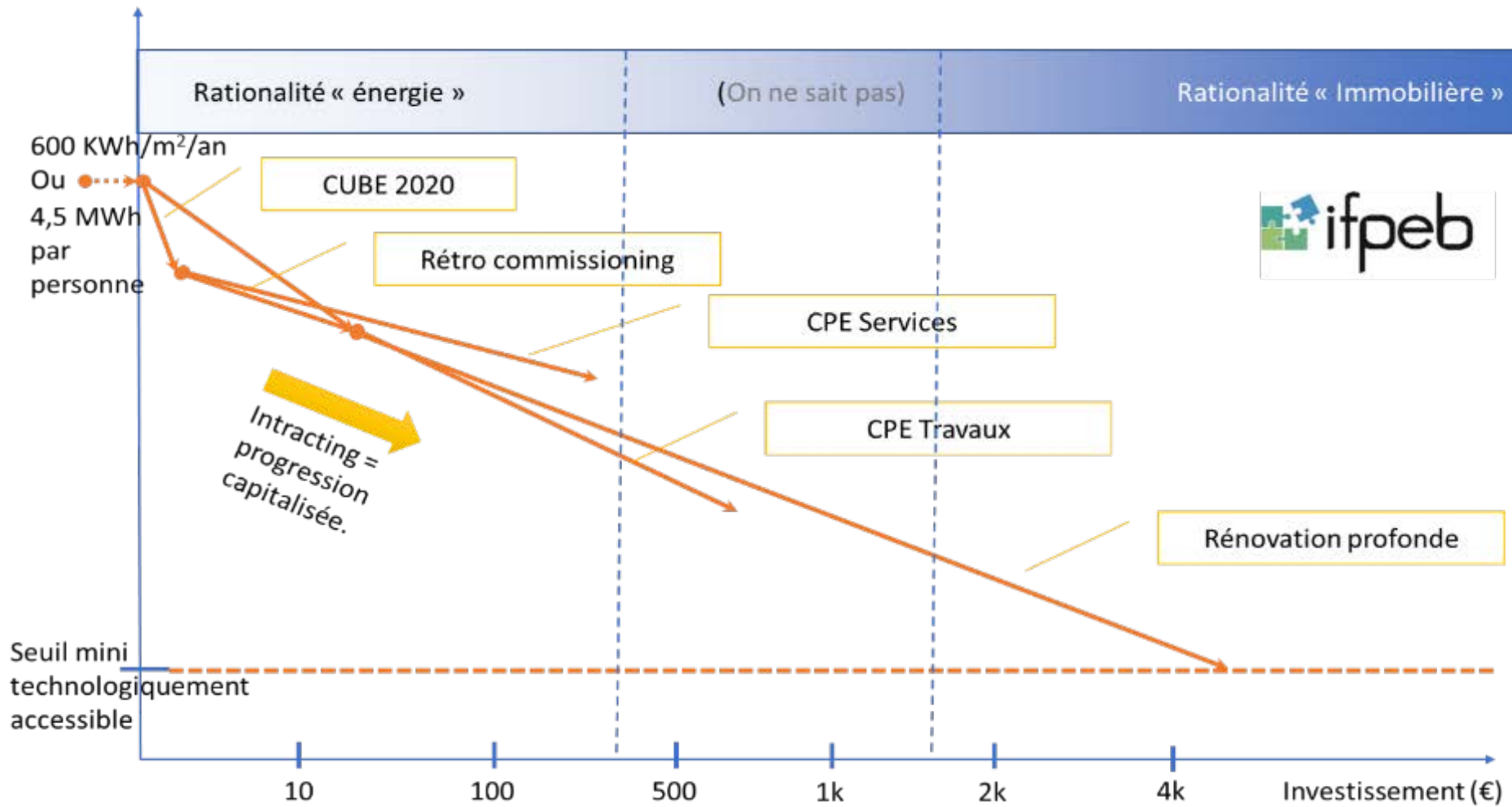
Feuille de route horizon 2050 ?



Enjeux des cycles immobiliers

- Parc liquide
 - Site occupé (périodes au rythme des baux)
 - Fins de cycle
- Importance de la prise en compte des cycles immobiliers

Inventaire des outils



Quelle norme énergétique horizon 2050

→ BBC ? Passif ? BEPOS ?

Sans oublier ...

1. Le confort
2. QAI
3. L'intensité d'usage

Et Comment ?

1. Les cycles immobiliers
2. Quels outils contractuels
3. Quelles solutions ?



TEMOIGNAGES



Témoignage Bouygues Immobilier



Julien Brisebourg
Référent Construction Bois et Carbone



Présentation du projet Enjoy

ZAC Clichy Batignolles à Paris

17 000 m² de Bureaux

2 architectes :

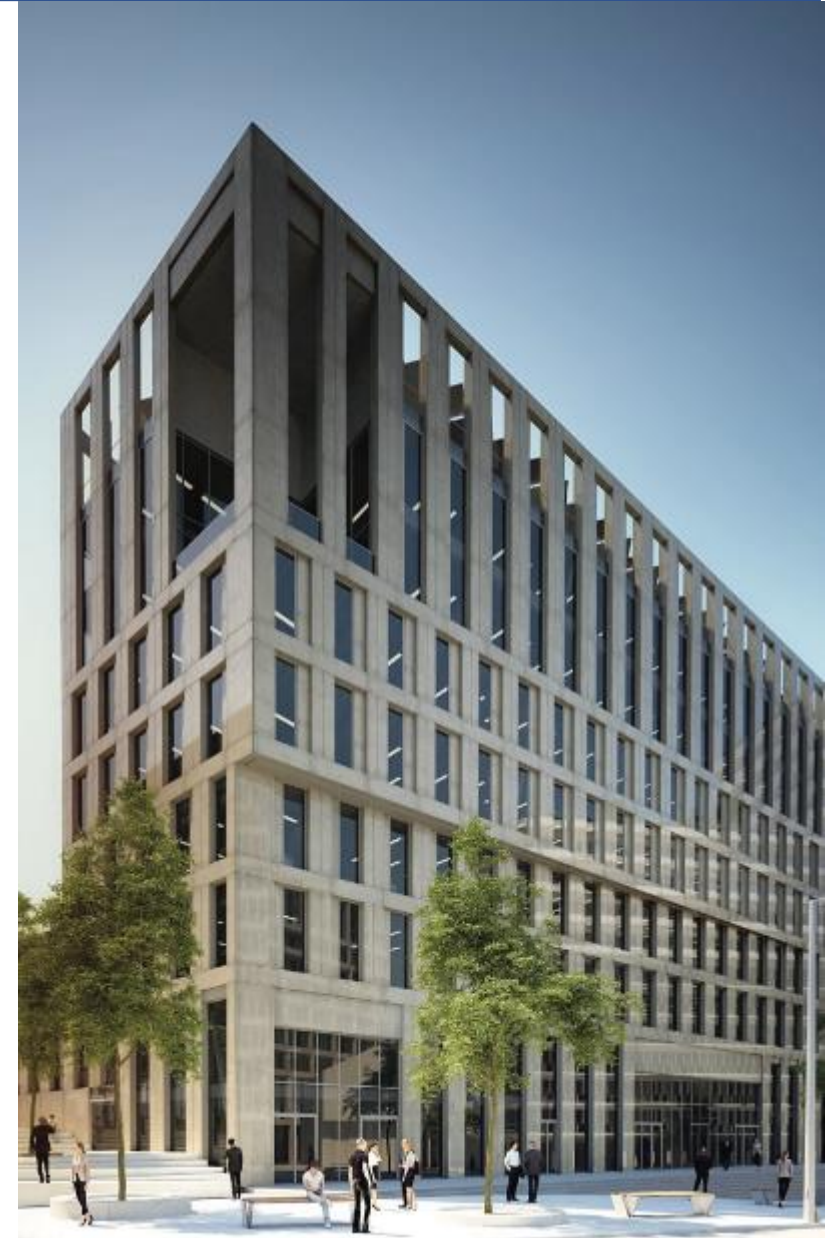
- Baumschlager Eberle
- Scape

BET environnement

- GreenAffair

BET structure

- AIA Ingénierie



Les grands leviers bas carbone

- 1- Une structure en bois
- 2- Un raccordement au CPCU
- 3- Une consommation d'énergie réduite
- 4- Un parking mutualisé



15% d'émissions carbone évitées (soit 3 700 T CO₂)

Positionnement E3C1 :

- E3 car Bépos
- C1 grâce à la conception

Label BBCA

Eges PCE = 965 kg.eqCO₂/m²
Eges total = 1 278 kg.eqCO₂/m²

Retour d'expérience – Le Bois

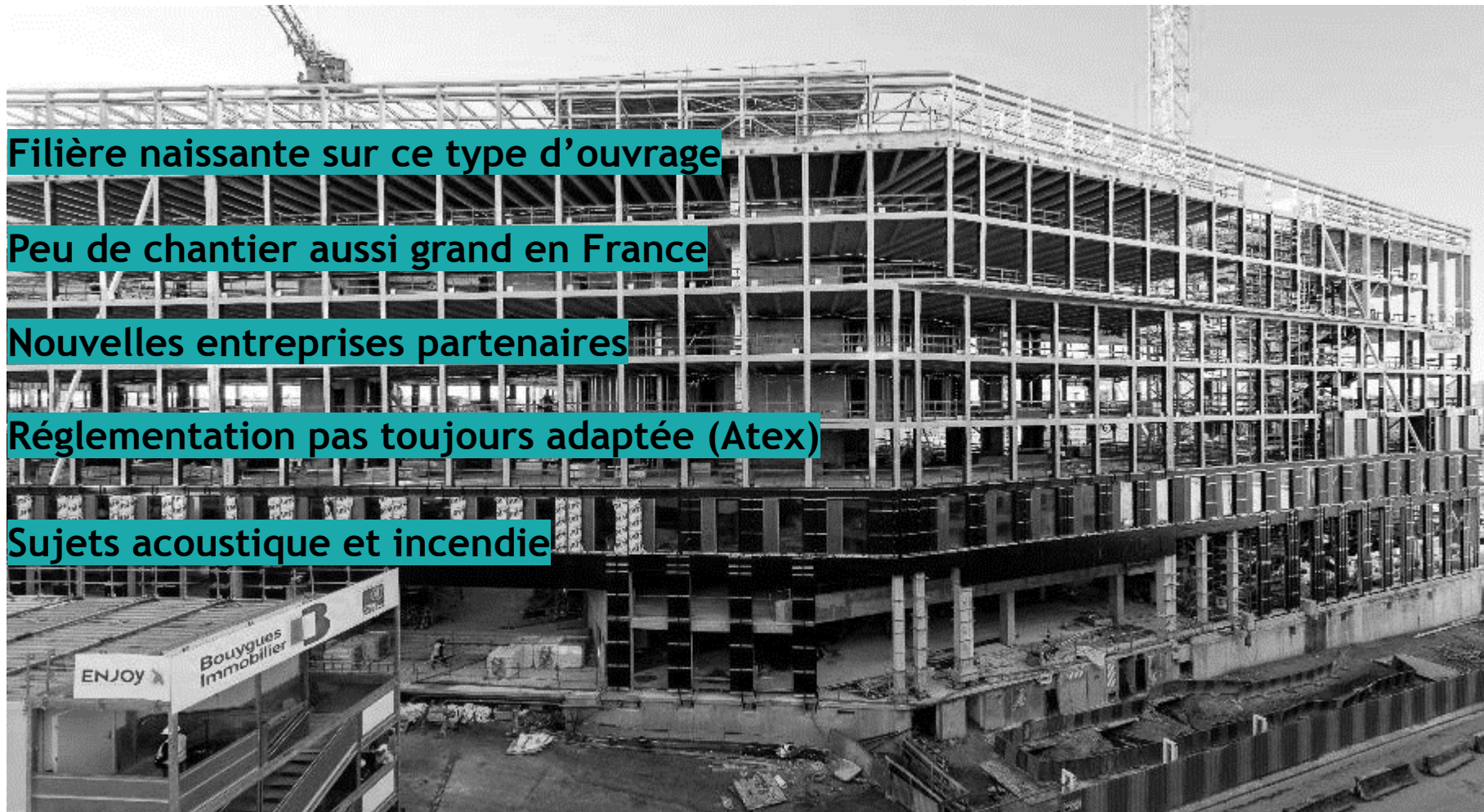
Filière naissante sur ce type d'ouvrage

Peu de chantier aussi grand en France

Nouvelles entreprises partenaires

Réglementation pas toujours adaptée (Atex)

Sujets acoustique et incendie



Celsius

Powered by the Earth



Cindy Demichel

CEO & co-fondatrice



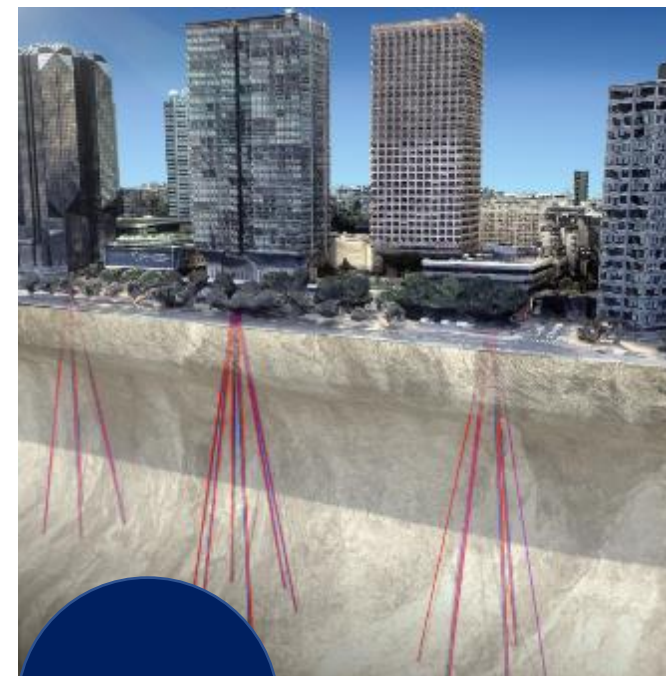
Sylvain Thierry

COO & co-fondateur



Matthieu Simon

CTO & co-fondateur



70%

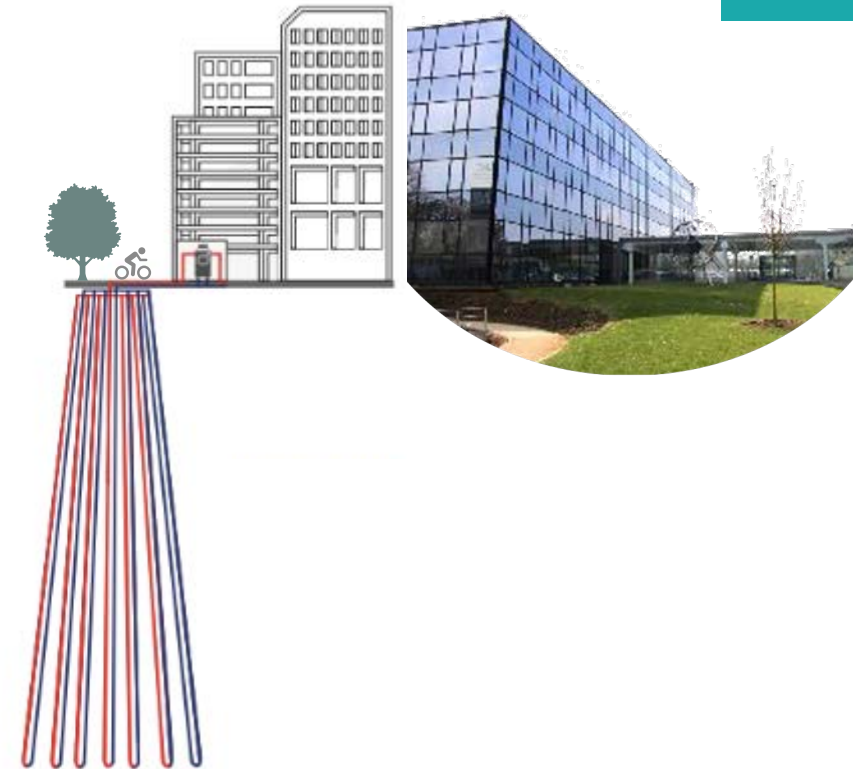
de l'énergie utilisée
dans un bâtiment est
disponible dans son sous sol

Démonstrateur technique : technocentre de Schlumberger

- Bâtiment construit en 1960, rénové en 1992
- 3 000 m² de bureaux
- 100 employés
- 180 MWh chauffage, 160 MWh climatisation annuels

Installation de la solution Celsius

- **Dimensionnement** des besoins thermiques
- **Analyse** du potentiel thermique du sous sol
- **Installation** à surface foncière et perturbations minimales
- **Adaptation** à l'existant
- **Pilotage intelligent** de la ressource géothermale



Les grands leviers bas carbone

Opérationnel en fin 2020

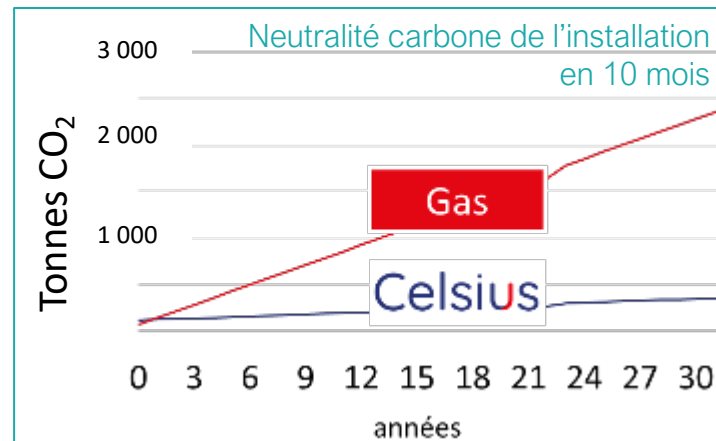
- La solution Celsius couvrira 83 % des besoins thermiques en EnR.

Chauffage : - 90% CO₂ par kWh généré

- Soit 60 tonnes CO₂ évitées par an,
- Réduction du bilan carbone de l'entreprise hébergée (scope 2).

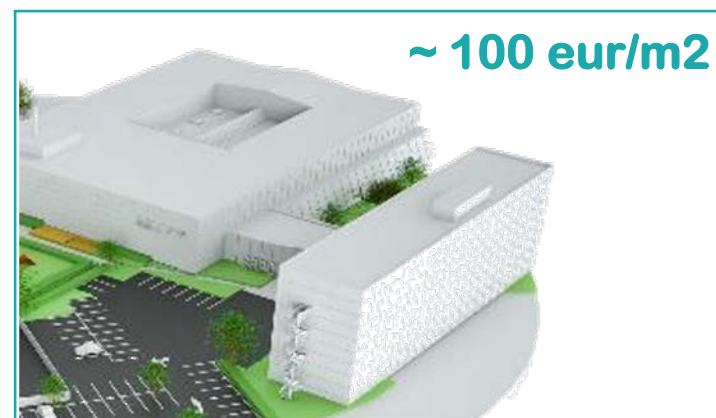
Climatisation & Rafrachissement passif – free cooling

- Zéro rejet d'air chaud dans les rues.



- 90%

Emissions de
CO₂ en usage



- 50%

Charges OPEX

Bénéfices vs. Solution de référence gaz + groupes froid

- **Économique** : réduction et maîtrise de la facture énergétique - payback en 7 ans
- **Environnemental** : Facteur 10 sur les émissions carbone **scope 2** pour l'occupant
- **Foncier**: récupération de l'espace disponible sur les toîts
- **Esthétique & urbain**: élimination des groupes froids bruyants et encombrants, lutte contre les **ilots de chaleur**
- **Évolutif** : pilotage intelligent de la ressource pour adaptation aux usages du bâtiment

Contraintes et perspectives

- Idéal pour une demande thermique (chaud – froid) équilibrée
- Investissement initial en capital rentabilisé à moyen terme

Membres de
l'ifpeb

Ensemble, étudions
vos 5 prochains projets



**Le chemin de la neutralité carbone
par l'énergie de la Terre**



Cindy Demichel

06.22.95.88.78

Cindy.demichel@celsius-0energy.coahoo.fr

Alain Le Corre
Chef de Projet Immobilier
Poste Immo



Déconstruction du centre de tri de Nice

L'économie circulaire au cœur de la stratégie



Présentation du projet

- Un projet de déconstruction exemplaire en terme de réemploi

Déchets Inertes

Matériaux et
équipements non
dangereux

Matériaux et
équipements dangereux

Réutilisation & recyclage

Réemploi, recyclage &
valorisation matière

Réemploi équipements CVC &
éclairage sur 3 immeubles de
la Poste

- taux de réemploi : 70%
- taux de recyclage : 29%

Gain économique
de 295 k€

Mise en œuvre du réemploi

L'outil de la maîtrise d'ouvrage: Le KIT PI

Diag déchet &
ressources & techniques

CCTP

SOGED*

Evaluer la nature et les
quantités de
matériaux, déchets et
le potentiel de
réemploi/ valorisation

Le CCTP doit préciser des
attendus spécifiques comme
par ex « le réemploi » ...

Document d'organisation du
suivi des déchets

Le DGPF doit être en lien avec
les clauses pour structurer
l'approche « coûts »

Du temps nécessaire pour
élaborer un bon SOGED

Retour d'expérience

CATEGORIE INERTE : SOLDE POSITIF DE 175 929 €HT

CATEGORIE NON DANGEREUX: SOLDE NEGATIF DE 49 045 €HT

CATEGORIE DANGEREUX : SOLDE POSITIF DE 168 750 €HT

BILAN FINAL :
+ 295 634 €HT

- Tenir compte de la réalité économique de la valeur des équipements réemployés
- Prendre en compte la durée de vie normale du matériau et son état de vétusté
- Rechercher les DOE, localisation des matériaux sur plans
- Fixer au DCE des chantiers tests de dépose pour fixer les méthodologies de déposes et le conditionnement



CONCLUSION



Appel à l'action



Projet bas carbone exemplaire !

Une référence déjà réalisée championne du bas carbone
Réaliser ensemble un projet exemplaire



Définir ensemble la norme d'arrivée !



Les outils, le programme, la feuille de route jusqu'à 2050

Rdv à la rentrée !