

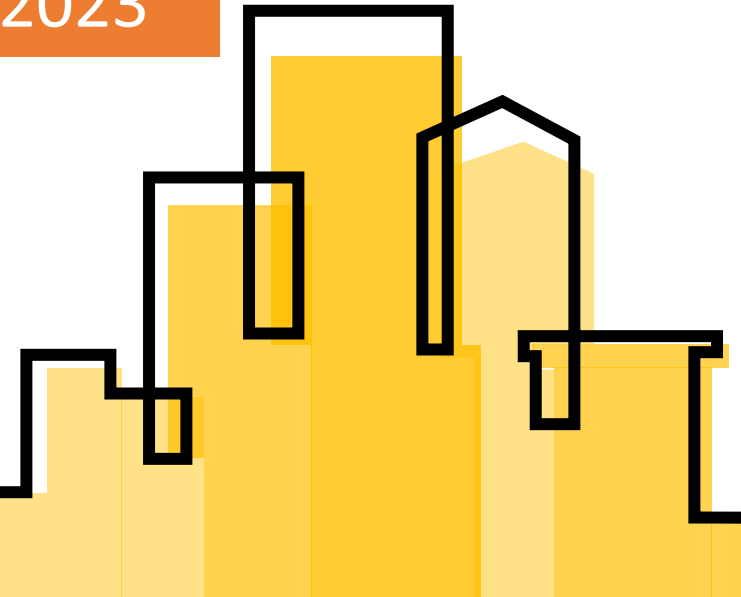


Hub des prescripteurs bas carbone

*LA PLATEFORME DE COLLABORATION POUR DÉTECTER, SUSCITER ET
METTRE EN ŒUVRE DES SOLUTIONS BAS CARBONE POUR LE
BÂTIMENT*

**Accélérer la réussite des seuils futurs de la
RE2020**

27 juin 2023





Introduction

RE2020 : quels enseignements ?

Premières analyses de l'Observatoire RE2020 du Hub ? Zoom sur les logements collectifs

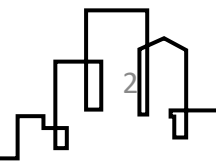
Mise en application de la RE2020

- *Premiers enseignements: Témoignage de David Lebannier, POUGET Consultants*
- *REX de projets exemplaires RE2020:*
 - *Témoignage de Julien Brisebourg, Bouygues Immobilier*
 - *Témoignage de Benjamin Rousteau, Linkcity et Alan Bragado, Elan*

Conclusion



**DES PRESCRIPTEURS
BAS CARBONE**



Contexte : les 2 axes de travail du Hub

Introduction



LE NEUF

Objectif :

*Accélérer le **déploiement opérationnel**
de la **RE2020***

Comment :

*Retours terrains & collecte des Analyses de Cycle
de Vie des membres du Hub*

LA RÉNOVATION

Objectif :

*Faire évoluer nos pratiques pour mieux
maîtriser l'impact carbone des rénovations*

Comment :

Étude de 4 projets réels de membres du Hub

En partenariat avec le

CSTB
le futur en construction

Contexte : historique de la RE2020

Introduction



- Réglementation plus exigeante que toutes celle ayant existé précédemment
- Objectifs calés sur le label BBC
- Label E+C- créé afin de caler les exigences de la future RE2020
- Se compose d'un niveau Énergie évalué par le « bilan BEPOS » et d'un niveau Carbone
- Nouvelle réglementation entrée en vigueur au 1er janvier 2022 et remplaçant la RT2012
- Mise en place de nouveaux indicateurs énergie, carbone, et de la notion de confort d'été

Contexte : les indicateurs RE2020

Introduction



Énergie

Bbio

Besoins bioclimatiques

Cep,nr

Consommation en énergie primaire non renouvelable

Cep

Consommation en énergie primaire

Carbone

Ic énergie

Impact carbone des consommations d'énergie

Ic construction

Impact carbone matériaux, équipements et chantier

Ic bâtiment

Impact carbone construction + énergie + eau

StockC

Stockage carbone matériaux

Icparcelle

Impact carbone VRD parcelle

Confort d'été

Degrés-heures

Nombre d'heures d'inconfort estival

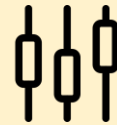
Indicateurs donnés à titre indicatif (non soumis à des seuils)

Les objectifs du chantier

Introduction



**Notre ambition:
Accélérer le
déploiement
opérationnel de la
RE2020**



Suivre et analyser l'impact de cette réglementation sur les ordres de grandeurs carbone



Réussir ensemble à anticiper les seuils carbone et à choisir les meilleures solutions bas carbone



S'assurer du bon réglage de la RE2020 : le thermomètre du carbone est-il bien étalonné ?



Contrôler au plus tôt la qualité et la cohérence des ACV

Les objectifs du chantier

Introduction



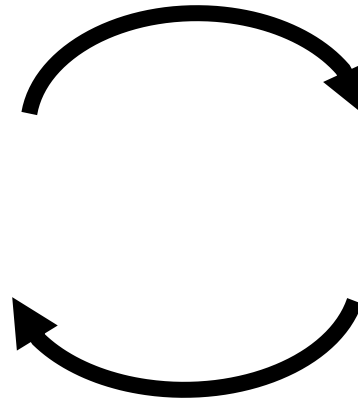
Deux approches simultanées pour atteindre ces objectifs :



Approche statistique

L'Observatoire RE2020 du Hub des Prescripteurs Bas Carbone

Objectifs : distinguer des tendances et repérer des leviers



Approche par projet

Les retours d'expérience des projets exemplaires des membres du HUB

Objectifs : découvrir en détail les méthodes employées par les projets exemplaires qui passent les seuils 2028 et au-delà



**L'Observatoire RE2020 du
Hub**

L'Observatoire RE2020 du Hub

Sommaire de la présentation

Observatoire RE2020



- 1** Les nouveaux ordres de grandeur de l'échantillon analysé
- 2** Les leviers pour décarboner
- 3** « Stress-test » des forfaits et modulations de la RE2020



**L'Observatoire RE2020 du
HUB**

Les nouveaux ordres de grandeur

Ordres de grandeurs : messages-clés

Observatoire RE2020 : les nouveaux ODG



Seuils RE2020

Dès aujourd'hui, on observe **des bâtiments de logements collectifs qui passent les seuils carbone 2025 et 2028 en Énergie et Construction.**

Les seuils carbone en **Construction** sont **passés dans des proportions moindres que les seuils en Énergie.**

Lors des passages de seuils, des efforts de décarbonation sont observés sur **les trois macro-lots.**



Répartition de l'impact carbone

Les **composants** représentent **2/3 de l'impact carbone** des bâtiments de logements collectifs de l'échantillon.

La **consommation d'énergie** demeure un poste important de l'empreinte carbone des composants (25%).

L'eau est également contributeur non négligeable, en plus de la question de **disponibilité** de la ressource.



Caractéristiques de l'échantillon

L'évaluation de l'empreinte carbone est en nette amélioration par rapport à l'Expérimentation E+C- avec des données plus précises.

Les énergies de chauffage de l'échantillon ont drastiquement changé depuis l'Expérimentation E+C-.

Aucun bâtiment de l'échantillon ne se chauffe au 100% gaz.

Notre échantillon

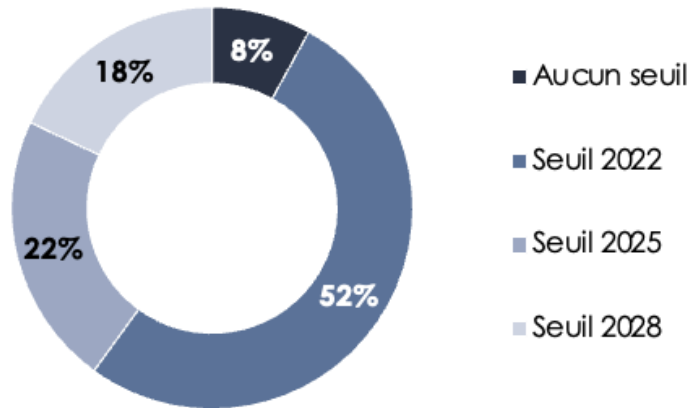


Composé de **projets réels des membres du hub**, en cours ou existants

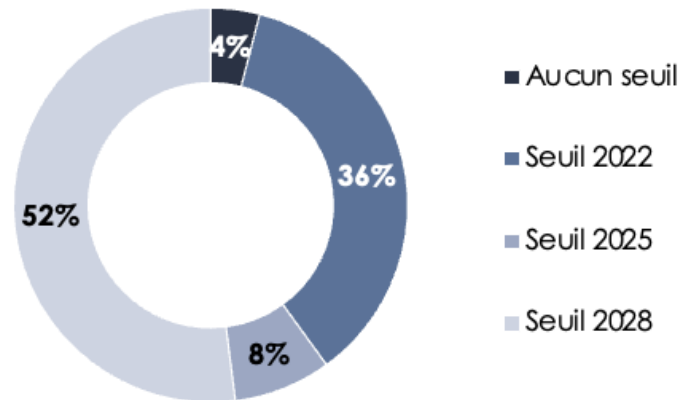


50 bâtiments de logements collectifs

Atteinte des seuils $Ic_{\text{construction}}$



Atteinte des seuils $Ic_{\text{énergie}}$



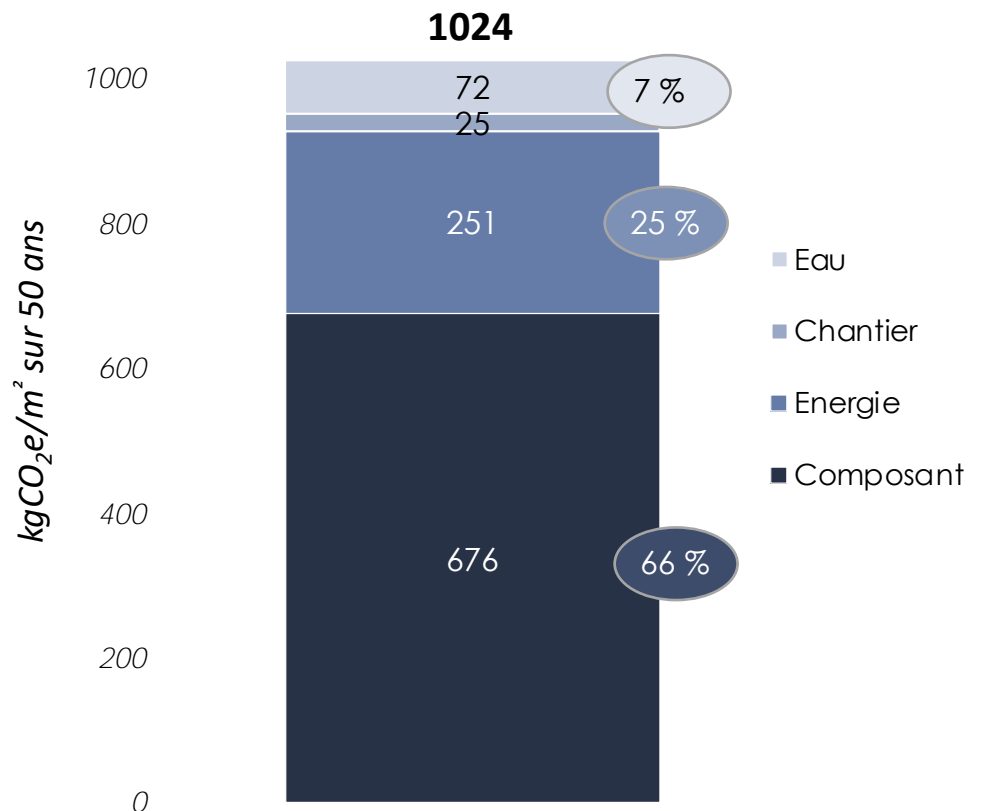
Les seuils 2025 et 2028 pour la construction et pour l'énergie sont accessibles dès aujourd'hui

Les seuils $Ic_{\text{construction}}$ pour 2025 et 2028 sont plus difficiles à atteindre que les seuils $Ic_{\text{énergie}}$

Les ordres de grandeur de l'impact carbone pour un bâtiment de logements collectifs



Répartition de l'impact carbone des bâtiments de l'échantillon |
kgCO₂e/m² sur 50 ans



Les composants pèsent

2/3

De l'impact carbone des bâtiments de logements collectifs

Sur cet échantillon, les composants représentent la majorité de l'impact carbone du logement collectif neuf

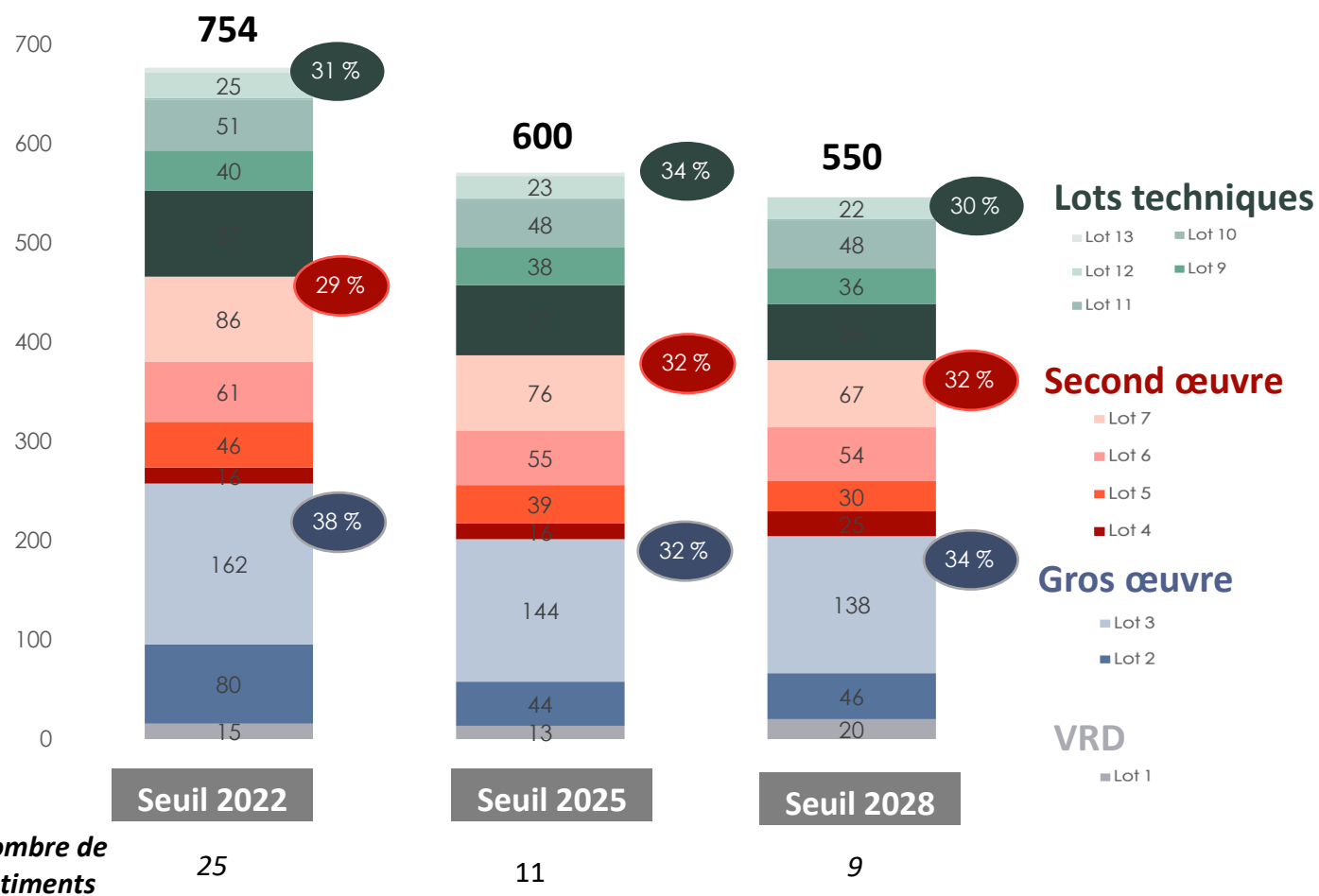
La **consommation d'énergie** reste un poste important pour un logement collectif (25% de l'impact carbone)

En plus de l'enjeu de la **disponibilité de la ressource**, la **consommation d'eau** représente un impact carbone non négligeable (7% de l'impact carbone)

Décomposition de l'impact carbone composants par lots



Répartition de l'impact carbone composants par lots en fonction des seuils | *kgCO2e/m² sur 50 ans*



Le gros œuvre, le second-œuvre et les lots techniques pèsent chacun :

1/3 De l'impact carbone des bâtiments

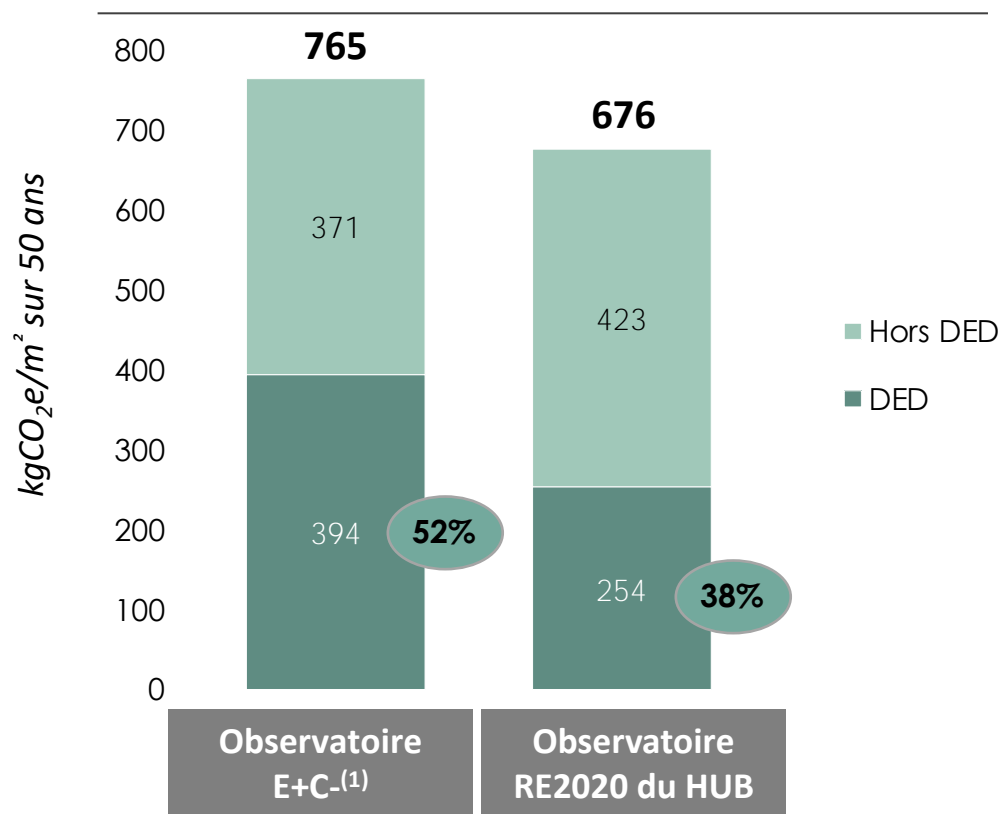
La répartition de l'empreinte des lots reste globalement la même pour les différents seuils Ic Construction.

On a donc une décarbonation sur les trois macro-lots lors des passages de seuils.

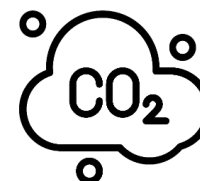
Utilisation de données environnementales par défaut



Répartition de l'impact carbone composants attribuable aux DED et forfaits | $kgCO_2e/m^2$ sur 50 ans



En l'absence de la donnée spécifique correspondant au matériau choisi (FDES et PEP) il est obligatoire de prendre la valeur par défaut, qui sont volontairement établies pour être supérieures à la réalité afin de pousser les industriels à publier leurs données



253

$kgCO_2eq/m^2$
SHAB

d'utilisation de données environnementales par défaut, soit **38% de l'impact carbone des composants**

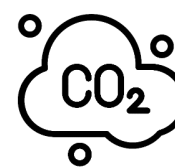
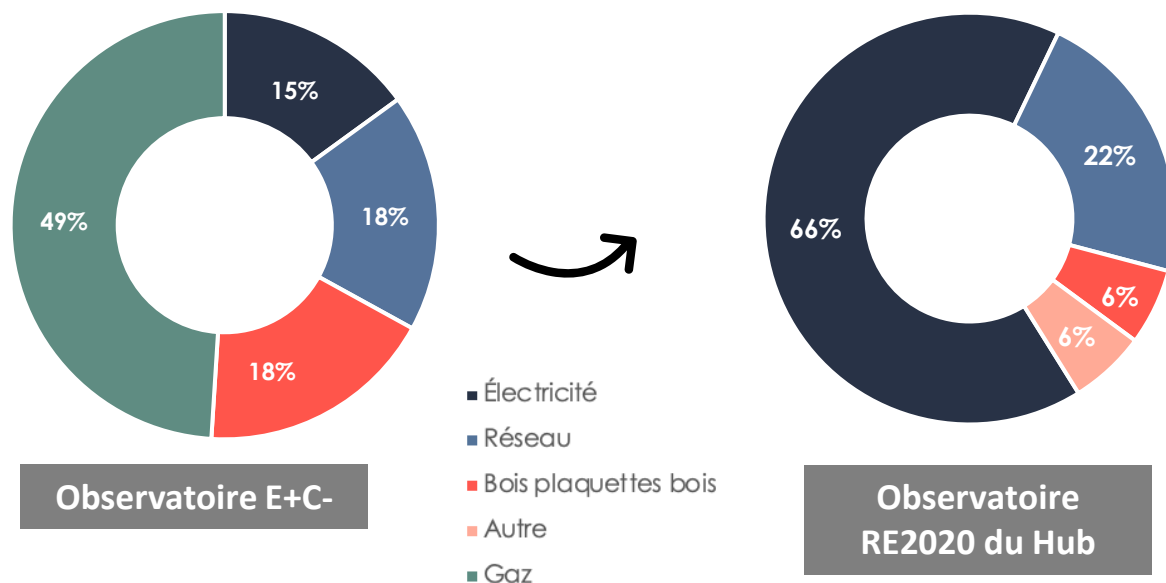
Par rapport à l'observatoire E+C-, on observe une diminution de recours aux données environnementales par défaut

Un bouleversement du type de systèmes énergétiques utilisés

Observatoire RE2020 : les nouveaux ODG



Répartition des énergies de chauffage des bâtiments de l'Observatoire E+C- et de l'échantillon de LC de l'Observatoire RE2020 | % de bâtiments



251
kgCO₂éq/m²
SHAB

en méthodologie RE2020 dynamique pour les bâtiments de logements collectifs

Par rapport à l'Observatoire E+C-, on observe un bouleversement du type de systèmes énergétiques utilisés dans l'échantillon de bâtiment de logements collectifs.

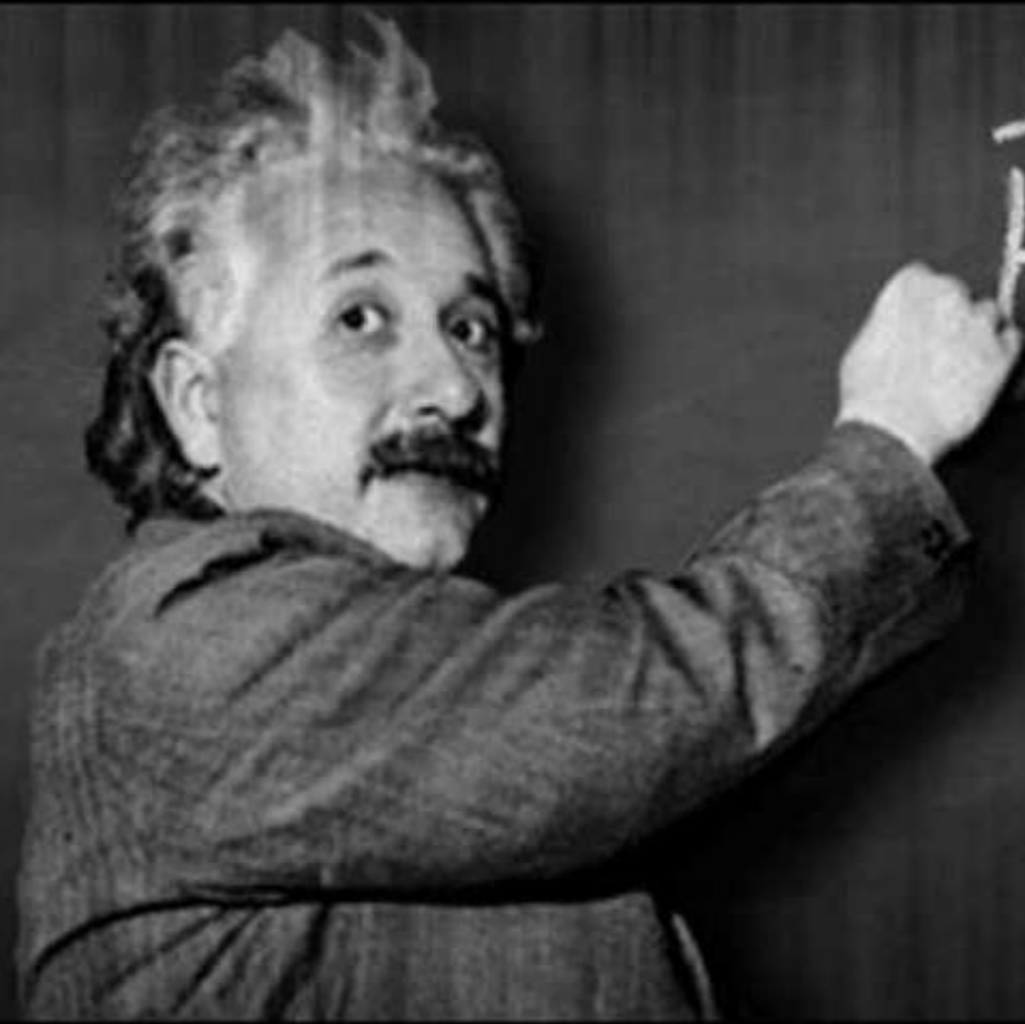
Le 100% gaz n'est utilisé par aucun bâtiment dans l'échantillon.



L'Observatoire RE2020 du HUB

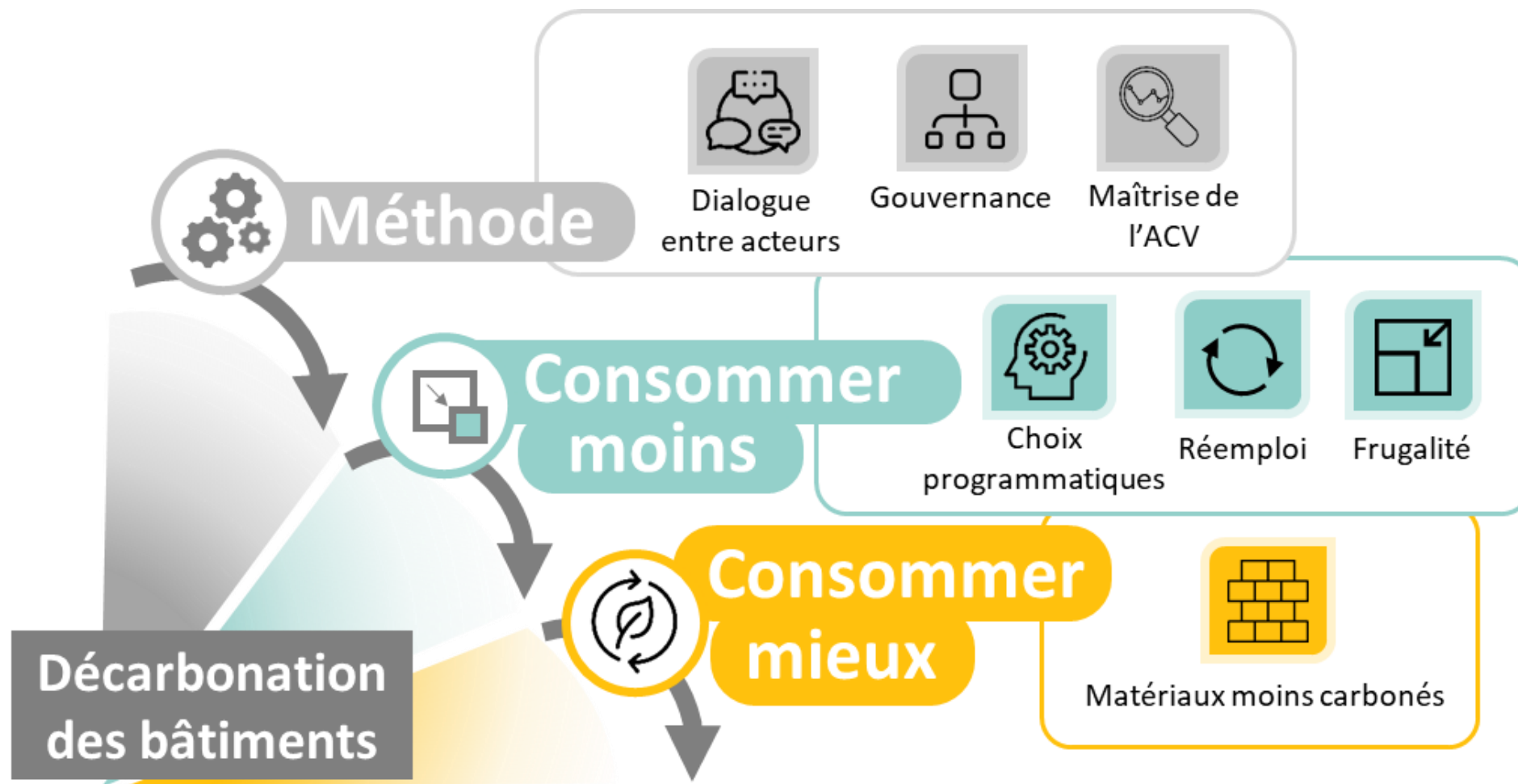


Les leviers pour décarboner



$$E = mc^2$$

Les leviers d'optimisation



Les leviers : messages-clés



Méthode

Avoir recours à des données environnementales plus précises est un levier important pour atteindre les seuils 2025 et 2028.

Les bâtiments de l'échantillon atteignant le seuil de 2028 ont, en moyenne, **30% de données environnementales par défaut en kgCO₂**.

Une **approche détaillée** est plus favorable que l'utilisation du forfait pour les équipements de production de chaud/froid.



Consommer moins

La **conception bioclimatique (Bbio)** devient **stratégique pour atteindre les seuils énergie et construction**.

La **compacité** et le **taux de vitrage** sont des leviers abordables pour réduire l'empreinte carbone. Or ce sont **des leviers qui pourraient être plus utilisés** par l'échantillon pour passer les seuils 2025 & 2028.

Le **réemploi** est un levier permettant de réduire l'empreinte carbone (mais pas reporté avec les ACV)



Consommer mieux

Il y a une **mixité constructive** parmi les bâtiments passant les seuils 2025 et 2028. Les bâtiments passant les seuils utilisent **moins de béton**.

Les énergies de chauffage bas-carbone permettent de passer **largement les seuils Énergie**.

Méthode : Limiter le recours aux données environnementales par défaut et favoriser une approche détaillée pour les lots

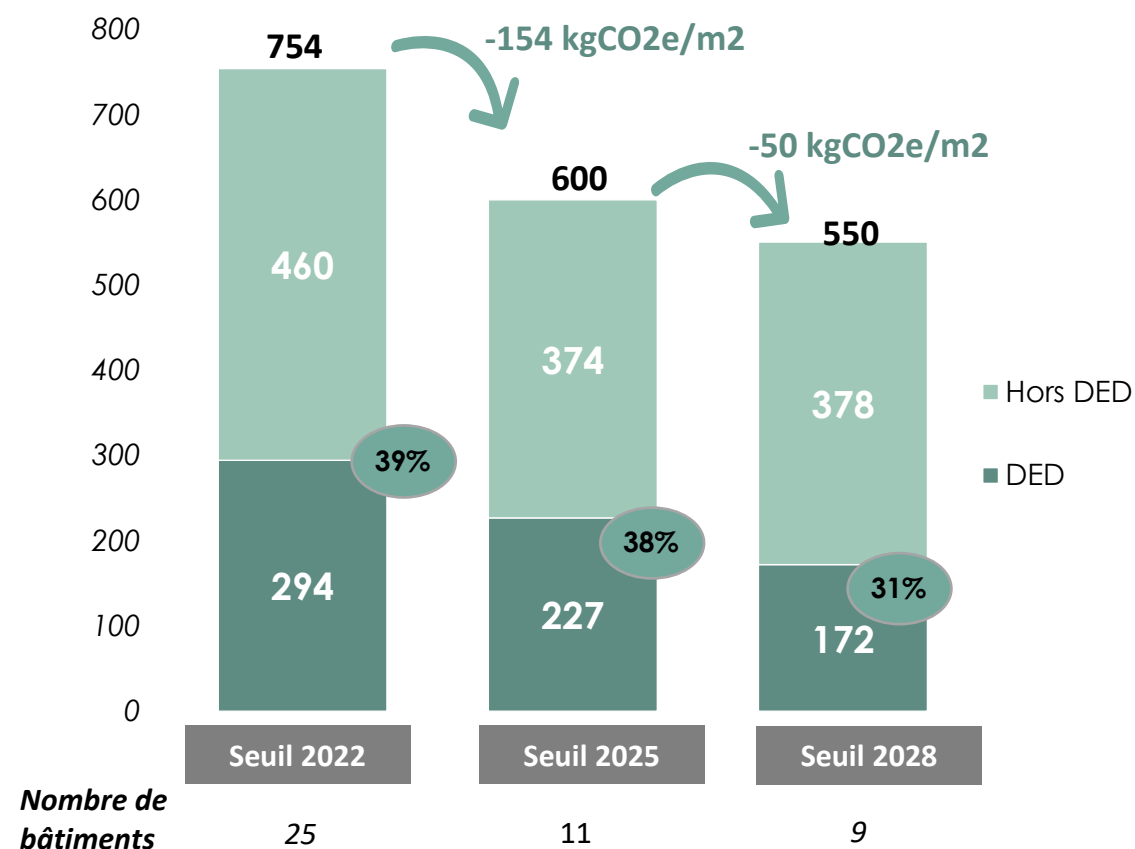


- Les bâtiments passant les seuils présentent une proportion **moindre de l'impact carbone DED.**
- **Détailler** l'impact carbone des lots plutôt que d'utiliser des forfaits est en général **favorable en terme d'émissions**

*Limiter le recours permet de mieux estimer l'empreinte carbone et ainsi de mieux cibler les efforts de décarbonation mais cela ne correspond pas à une réduction **réelle** des émissions.*

Limiter le recours aux données environnementales par défaut et aux forfaits est un levier important pour atteindre les seuils.

Répartition de l'impact carbone composants DED et hors DED en fonction des seuils | $kgCO_2e/m^2$ sur 50 ans



Consommer moins - compacité et vitrage

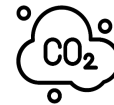


L'équation coût-carbone – Lots Archi

Plus le bâtiment est **compact**, moins il est carboné : Jusqu'à 120-130 $\text{kg}_{\text{eq.}} \text{CO}_2/\text{m}^2 \text{SDP}$ peut être économisé sur un projet.

9% de l'empreinte carbone

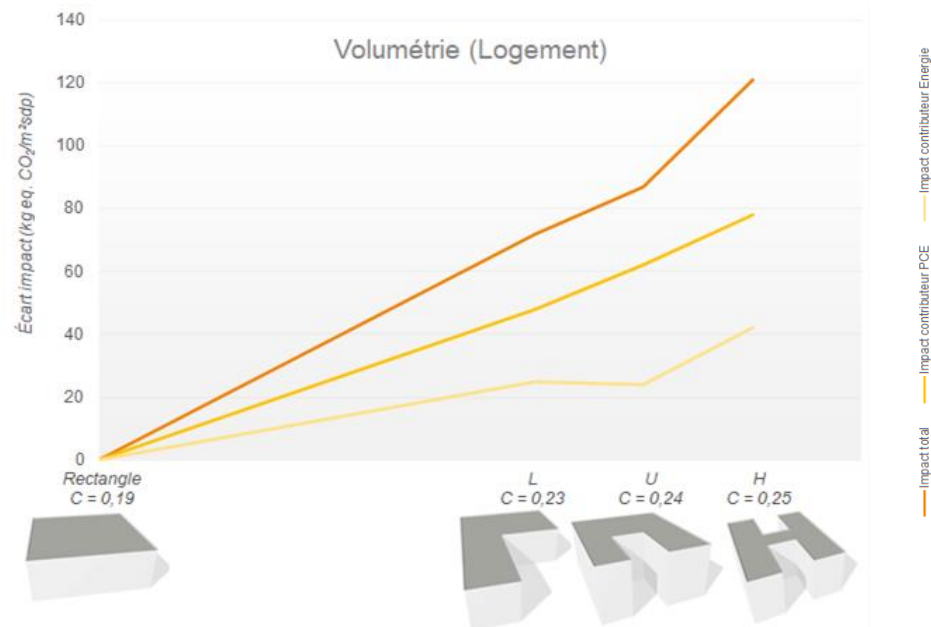
Variation jusqu'à



9% de l'empreinte carbone

Jusqu'à un certain seuil, plus le **taux de vitrage est faible**, moins le bâtiment est carboné : Jusqu'à 120 $\text{kg}_{\text{eq.}} \text{CO}_2/\text{m}^2 \text{SDP}$ peut être économisé sur un LC

Evolution de l'empreinte carbone en fonction de la compacité



La compacité et le taux de vitrage semblent être des leviers abordables et peu coûteux permettant de réduire l'empreinte carbone du bâtiment.





Or il apparaît que ces leviers sont peu mobilisés par les bâtiments de l'échantillon pour passer les seuils.

Un travail lors de la conception architecturale laisse plus de liberté dans le reste du projet. Mais demeure la question de la désirabilité de l'habitat.

Consommer moins - réemploi



Rappel de l'équation coût-carbone – Lots Archi

Lot technique	Source	Impact carbone évité (kgCO ₂ /m ² UF)	
		Statique	Statique
 Cloison amovible opaque	<i>Cloison démontable en profilés aluminium à remplissage opaque (v.1.2)</i>	27	7
 Plancher technique	<i>Plancher technique surélevé non revêtu MDF [Ep. 38 mm] [Gestion durable] - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAUT (v.1.6)</i>	54	46
 Revêtement de sol souple	<i>Médiane outil Hub</i>	25	21
 Luminaire	<i>Médiane outil Hub</i>	104	25

 A l'échelle du matériau
  A l'échelle d'un immeuble de Bureau

≈ 100 kgCO₂éq/m²SU

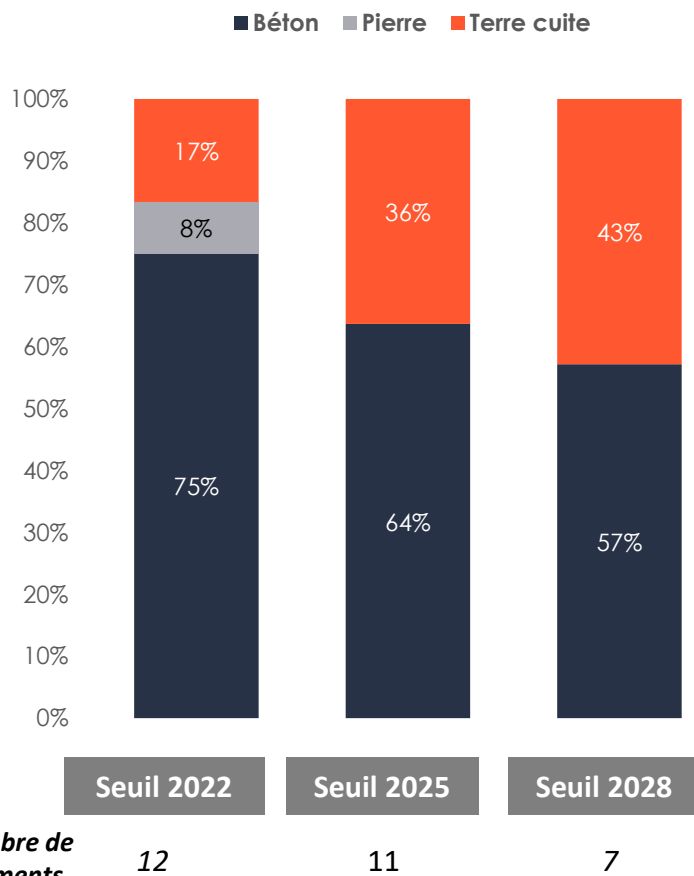
Pour les bureaux, Le Booster du Réemploi a montré que le réemploi permet d'éviter jusqu'à 100 kgCO₂éq/m².

Le réemploi représente un levier conséquent pour réduire l'impact carbone, dont l'application dans les projets de l'échantillon est en cours d'investigation.

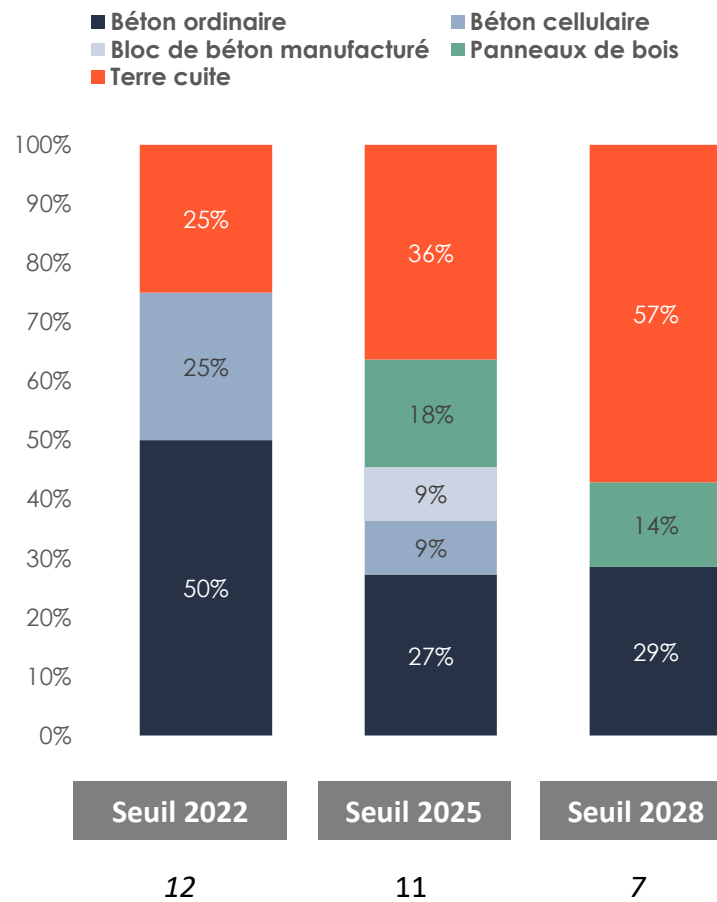
Consommer mieux - mixité constructive



Répartition des matériaux principaux de structure | % de bâtiments



Répartition des matériaux de remplissage des façades | % de bâtiments



On observe une **réduction** de la **proportion de béton utilisé**, tant dans les structures des bâtiments que pour le remplissage des façades

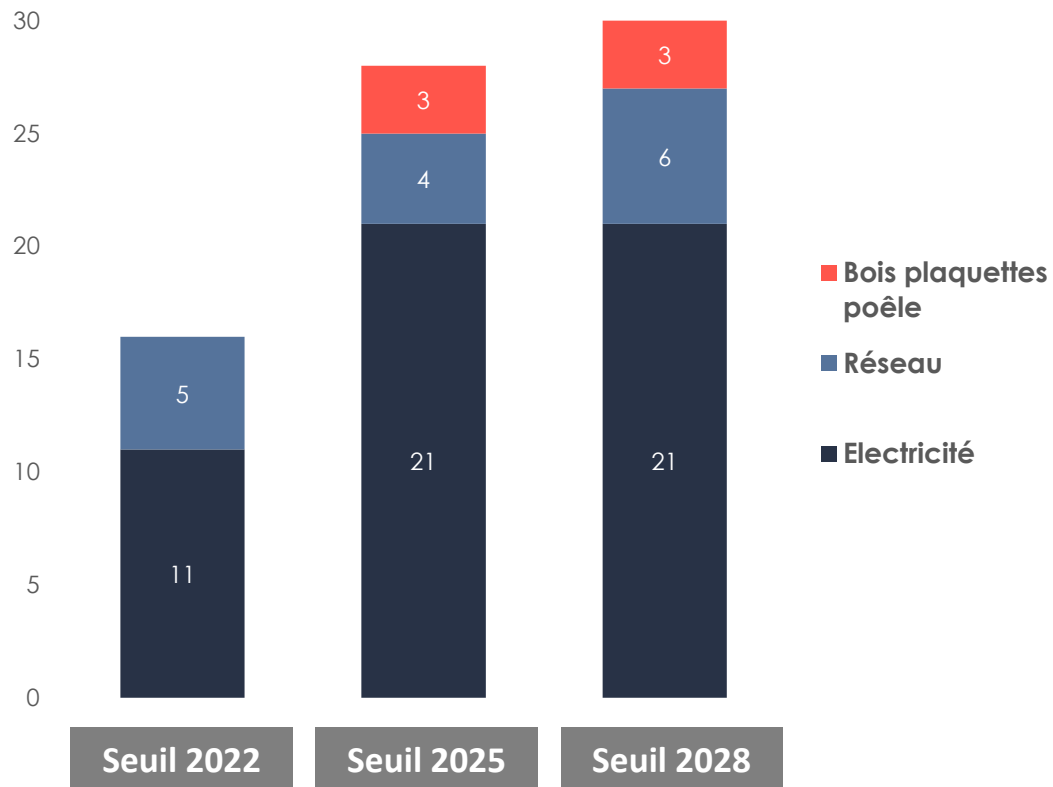
Il existe une mixité constructive parmi les bâtiments passant les seuils.

On observe que les bâtiments passant les seuils Ic Construction intègrent davantage de matériaux bas-carbone

Consommer mieux – systèmes énergétiques



Répartition des énergies de chauffage des bâtiments passant les seuils Ic Énergie | Nombre de bâtiments



Aucun mode de chauffage bas-carbone de notre échantillon ne paraît rédhitoire pour passer les seuils.

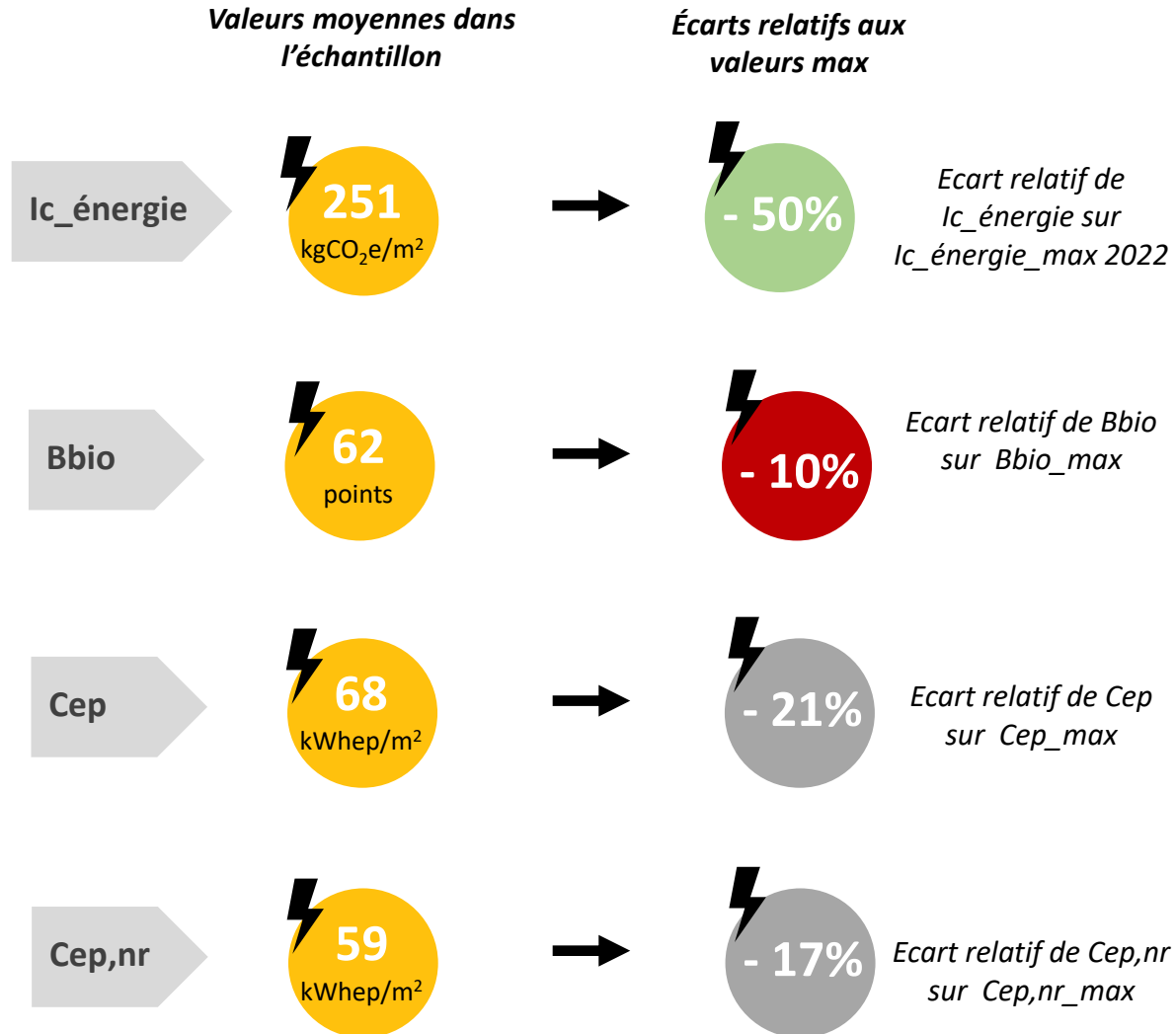
Il existe une mixité des solutions énergétiques pour passer les seuils.

Les seuils Ic Énergie sont atteints dans l'échantillon grâce à des systèmes bas-carbone.

Mais ça n'est pas suffisant au regard des ambitions SNBC.

Il reste des marges de manœuvre importantes pour réduire l'impact carbone de la consommation énergétique des bâtiments

Consommer mieux : Indicateurs énergétiques



Avec le recours à des systèmes énergétiques bas carbone, les seuils énergétiques se passent facilement pour les logements collectifs de cet échantillon.

Bbio est l'indicateur énergétique le plus dimensionnant pour l'énergie parmi les bâtiments de l'échantillon.



L'Observatoire RE2020 du HUB

« Stress test » des réglages de la
RE2020

Stress-test des réglages de RE2020 : messages-clés

Observatoire RE2020 : « stress-test » des modulations



Les seuils de la RE2020 sont **modulés selon plusieurs paramètres afin de prendre en compte les contraintes de chaque bâtiment.**

Misurf : La RE2020 rend plus contraignant le seuil de l'impact carbone de la construction pour les petits et les très grands bâtiments. Or dans cet échantillon **aucune corrélation évidente n'est observée entre l'impact carbone de la construction et la surface du bâtiment.**

MiVRD & Miinfra : La règle pour le **VRD et l'infrastructure n'incite pas à décarboner.** Par exemple, des **règles spécifiques aux parkings** pourraient être mise en œuvre (pour inciter à décarboner et ne pas artificialiser les sols).

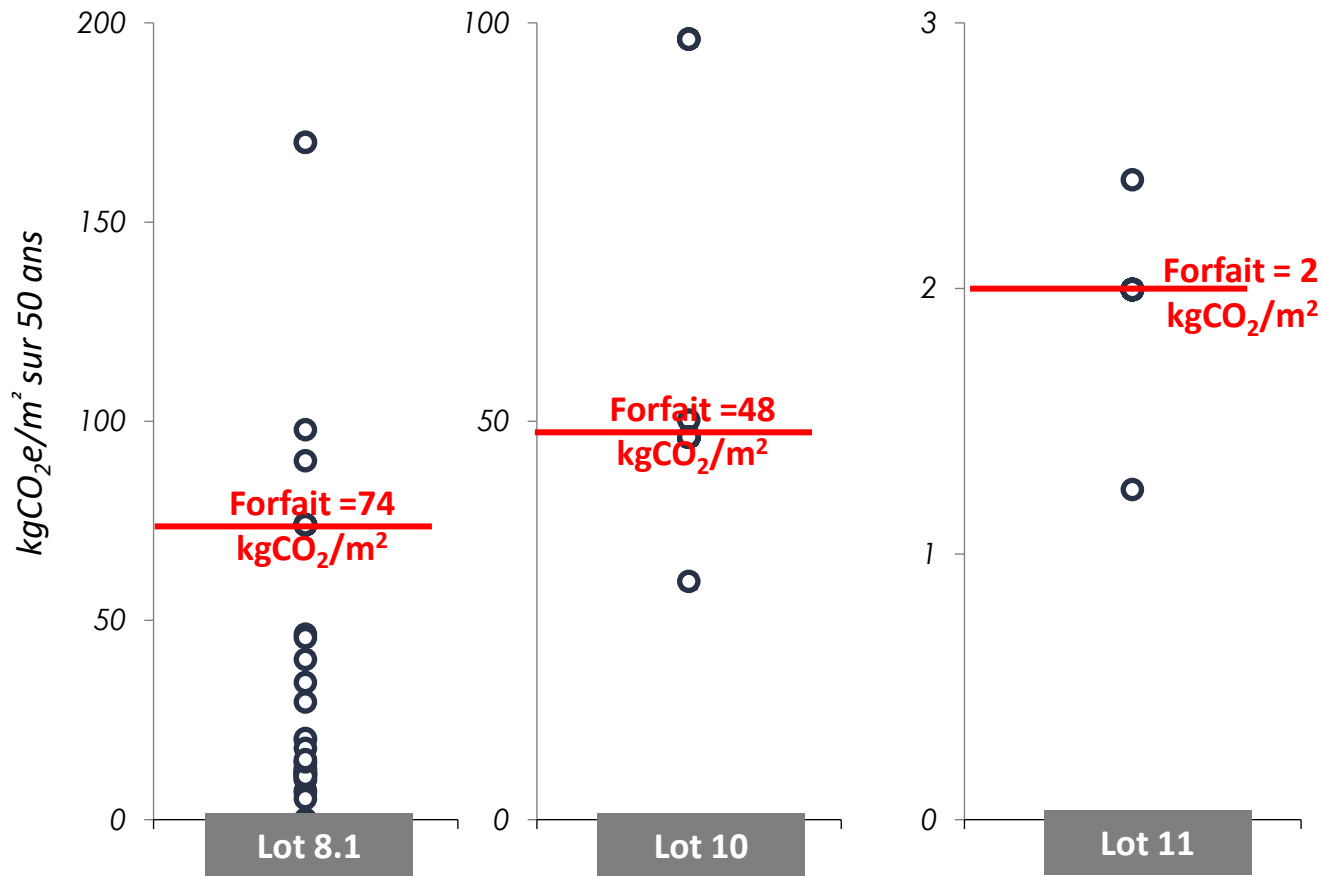
MiDED : De plus en plus de données environnementales **spécifiques** sont utilisées, mais **1/3 des bâtiments de l'échantillon** présente, encore, un impact carbone lié aux **Données Environnementales par Défaut** supérieur au seuil déclenchant la modulation. Cet impact devrait diminuer au fur et à mesure que les données par défaut disparaîtront.

Un **lot forfaitaire** est une donnée environnementale conventionnelle permettant d'estimer l'impact carbone d'un lot

La RE2020 incite bien au recours à une approche détaillée pour les équipements de production de chaud/froid, (*le forfait du lot 8.1 semble bien calé*).

La RE2020 devra éventuellement être **recalibrée pour les courants forts (lot 10), dès 2025**, afin d'inciter à recourir à une approche détaillée.

Le rôle des forfaits



Les forfaits ont vocation à pallier un **manque temporaire de données environnementales**. Ces derniers doivent être calibrés de manière à **inciter les acteurs à recourir à une approche détaillée**, en majorant l'impact environnemental du lot ou du sous-lot.

Le forfait du sous-lot 8.1 joue pleinement son rôle en étant défavorable.

Le forfait du lot 10 nécessitera d'être recalibré, dès lors qu'un niveau supérieur de maturité sera atteint sur ce lot.

Le rôle des modulations

Observatoire RE2020 : « stress-test » des modulations



$$I_{c_{\text{construction_max}}} = I_{c_{\text{construction_maxmoyen}}} \times (1 + \text{Micombles} + \text{Misurf}) + \text{Miinfra} + \text{Mivrd} + \text{Migéo} + \text{Mided}$$

Micombles

Description
Selon la surface de plancher de **combles aménagés**

% d'utilisation

Significativité

Bien calée ?

Non concerné (seulement pour les maisons individuelles)

Misurf

Description
Selon la **surface totale du bâtiment**

Tous les bâtiments

■ ■ □
En moyenne : - 30 kgCO₂e/m²
[0 et - 80 kgCO₂e/m²]



On n'observe pas de relation évidente entre l'impact carbone de la construction et la surface

Miinfra

Description
Selon l'**impact des fondations et des espaces en sous-sol du bâtiment**

80% de l'échantillon dont <50% ont des parkings en *infra*

■ ■ ■
En moyenne : 45 kgCO₂e/m²
[0 et 265 kgCO₂e/m²]



La règle pour le VRD et l'infrastructure n'incite pas à décarboner

Mivrd

Description
Selon l'**impact des VRD**

46% de l'échantillon dont <50% qui ont des parkings *extérieurs*

■ □ □
En moyenne : 6 kgCO₂e/m²
[0 et 50 kgCO₂e/m²]

Migéo

Description
Selon la **localisation géographique**

Non concerné (aucun bâtiment en zone H2d ou H3)

Mided

Description
Selon l'impact des **données environnementales par défaut et valeurs forfaitaires** : « aide » jusqu'en 2025 puis pénalisation à partir de 2028

38% de l'échantillon

■ □ □
En moyenne : 12 kgCO₂e/m²
[0 et 110 kgCO₂e/m²]



La majorité des bâtiments de l'échantillon sont en-dessous du seuil

Mise en application de la RE2020:
premiers enseignements

REX Pouget Consultants
David Lebannier





1

REX RE2020 en résidentiel collectif

2

REX RE2020 en Bureau



1 Bbio : besoin bioclimatique

- **Seuil compatible à des solutions d'isolation intérieure,**
- **Prestations renforcées ou optimisation de la conception architecturale si :**
 - *Bâtiment peu compact, Grande surface de baie (>20-22% de la Shab)*
 - *Vide sur séjour, beaucoup de salle de bain*
 - *Ombrage environnant important*
- **Attention aux logements de petite surface** (résidence étudiante, résidence senior)

2 DH : degrés-heures d'inconfort

- **En dehors des zones H2d et H3** : pas de changement des pratiques par rapport à la RT2012
- **Zone H2d et H3** : Attention aux zones de bruit forts!



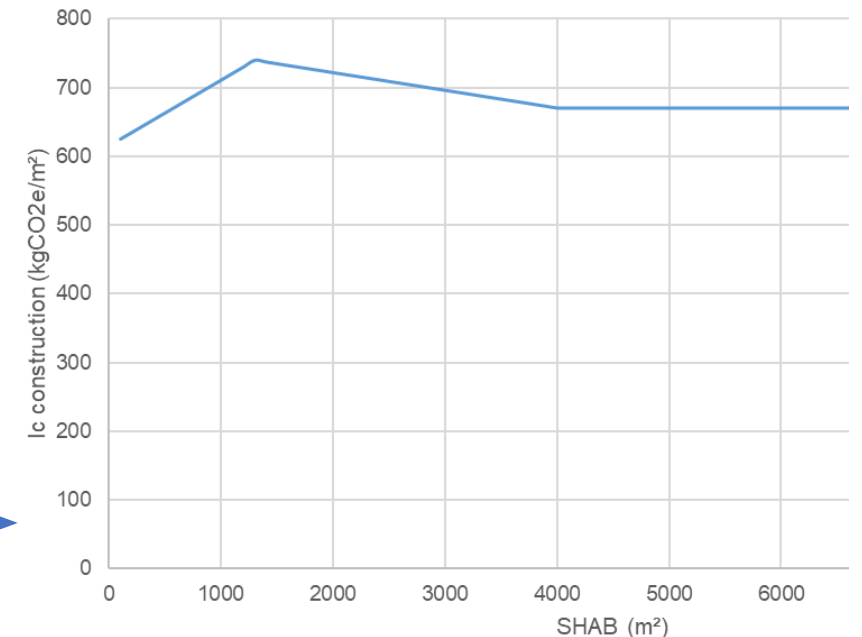
3 Cep, Cep.nr et Ic Energie

- **Cep et Cep.nr** : Pas ou peu de surprise !
 - Contraignant en gaz collectif et chauffage électrique
 - Attention à la ventilation mécanique des parkings
- **Ic Energie** : Pas de surprise !
 - Seuil 2022 → Aucun enjeu
 - Seuil 2025 → 100% Gaz impossible
 - Solution hybride (chauffage et ECS), PAC, Bois ou RCU bas carbone,
 - Offre PAC collective disponible mais récente
 - Enjeu pour les petits bâtiments (habituellement en gaz individuel)



4 Ic Construction

- **Seuil 2022 accessible avec solution technique courante sauf si :**
 - Bâtiment peu compact
 - Revêtement extérieur carboné, végétalisation épaisse
 - Grande surface vitrée
 - Système EnR (PAC, PV, solution avec plus de ballon)
 - Appareil élévateur de véhicule
- **Modulation en fonction de la surface trop contraignante pour les petits bâtiments !**





4 Ic Construction

- **Valeur forfaitaire lot 8.1 CVC :**

Solution Gaz, Réseau de chaleur, PAC collective avec PEP → souvent inférieure au forfait

Forfait souvent mobilisé pour les autres solutions

- **Modulation MiDED en fonction du poids carbone des lots forfaitaires et des DED (IcDED)**

Si Ic DED > 250 kgCO₂/m²shab, alors réhausse du seuil Ic Construction de 30% x (Ic DED – 250)

→ Seuil de déclenchement à 250 rarement atteint !

Le seuil 2022 va être de plus en plus simple à respecter au fur et à mesure que les données par défaut disparaîtront. La modulation des DED aurait pu atténuer ce phénomène.



4 Ic Construction

- Respecter dès aujourd'hui les seuils de demain?
 - **Seuil 2025 :**
 - Béton bas carbone + second œuvre décarboné
 - Mixité bois-béton
 - **Seuil 2028 :**
 - Mixité bois-béton bas carbone + second œuvre décarboné
 - Structure bois
 - **Seuil 2031 :**
 - Structure bois + Bâtiment compact + Toiture légère + Surface vitrée 20% de la Shab + Revêtement extérieur bois ou enduit + Second œuvre bas carbone + CVC à faible impact (ex : RCU, PAC avec PEP).

La difficulté de respecter les seuils de demain dépendra :

- *Des optimisations à venir des FDES (données plus nombreuses et précises, optimisation des process de fabrication),*
- *Des évolutions de norme ACV produit (amendement A2),*
- *De l'avenir des lots électricité, CVC et plomberie,*
- *De l'acquisition de réflexes de conception bas carbone.*



1 REX RE2020 en résidentiel collectif

2 REX RE2020 en Bureau



- **Bbio** : seuil dimensionnant dès 2022, impact sur la conception architecturale (surface vitrée, protection solaire, façade rideaux, ratio d'ouverture de baie).
- **DH** : impact fort dans le sud-est
- **Cep, Cep.nr et Ic Energie** :
 - 100% gaz souvent contraint dès 2022
 - Meilleures solutions techniques à mobiliser
- **Ic Construction** :
 - MiDED souvent déclenché !
 - Seuil 2022 dimensionnant (revêtement façade, surface vitrée, façade rideaux, faux plancher et faux plafond, végétalisation, PV...)
 - Seuil 2025 : marche plus haute qu'en résidentiel!

Le "thermomètre du carbone" est-il bien étalonné ?

Premiers enseignements

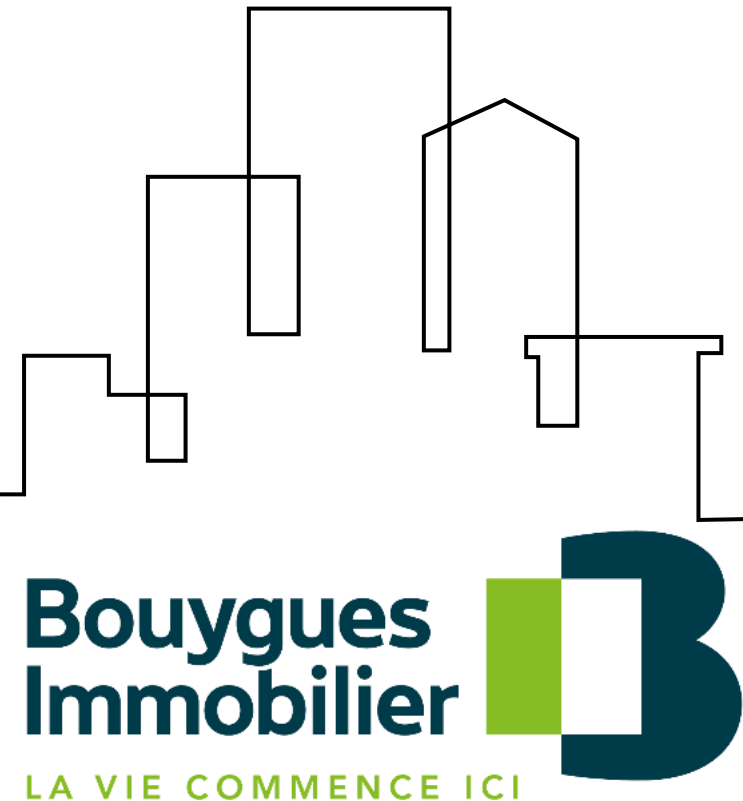


Temps d'échange



Mise en application de la RE2020: REX de projets exemplaires RE2028 et RE2031

Bouygues Immobilier
Julien Brisebourg



REX: Les balcons de Maya – Vannes 56



DESCRIPTIF DU PROJET

Typologie/usages	Logements (48)
Surface	3 500 m ² SDP ; 3 018 m ² SHAB
Nb d'étages (en infra et super structure)	Pas de sous-sol; Bâtiment A en R+3+attique; Bâtiment B en R+3+double attique; Bâtiment C en R+1+attique
État d'avancement	Livré en 2025 ; Phase AO au 02/06/2023
Ambitions de l'opération	Opération Pinel + Opération conforme palier 2028 RE 2020

EQUIPE

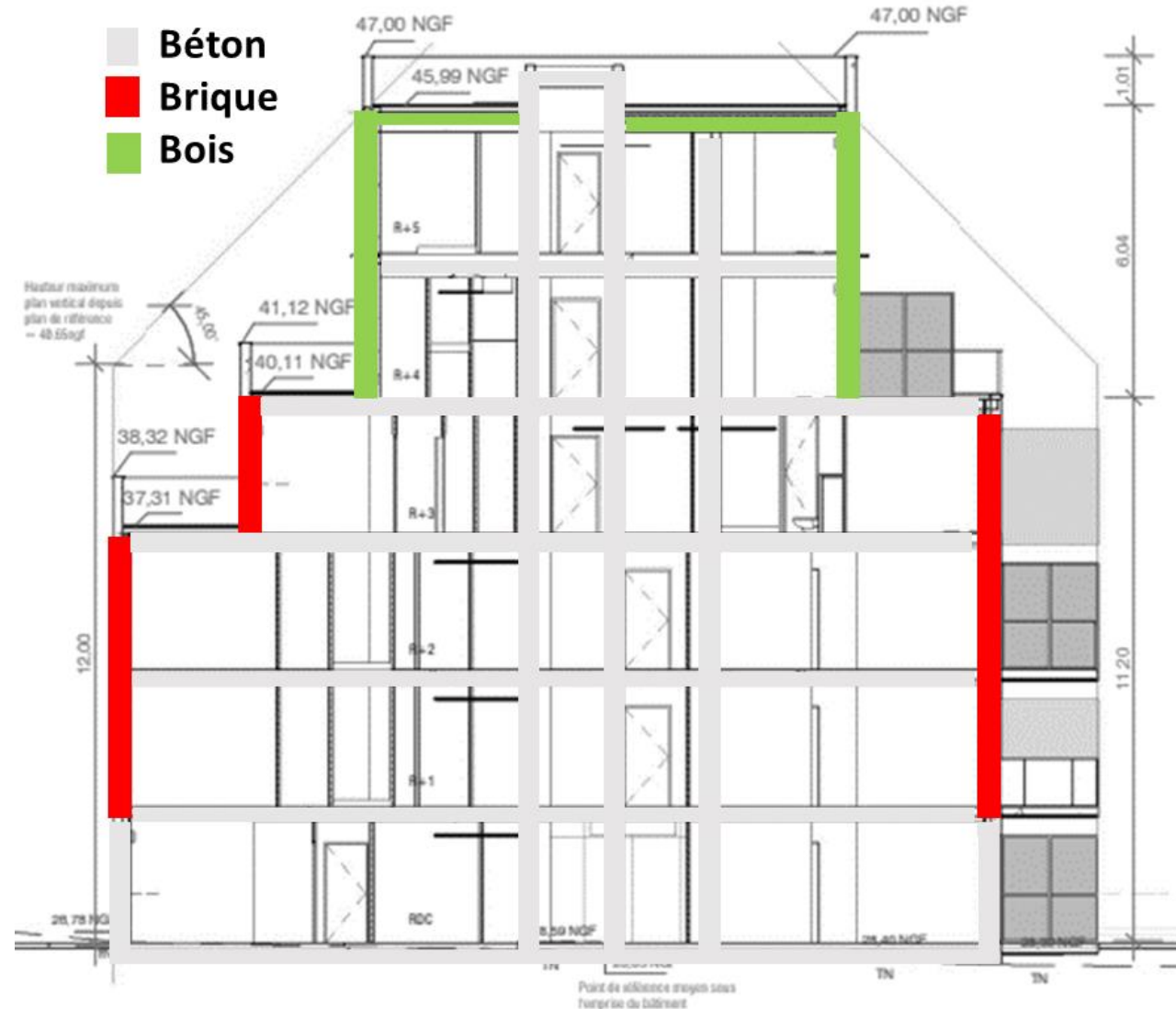
MOA	Bouygues Immobilier
MOE	Architectes: Atelier ARCAU BET Fluides : Emenda BET Structure : Structure B Economiste : Naonec



REX: Les balcons de Maya – Vannes 56



- Béton
- Brique
- Bois



■ Structure :

- Toiture : dalle béton au niveau des circulations/escaliers/ascenseurs et toiture légère au niveau des logements
- R+5 : MOB et refends BA
- R+4 : ossature poteaux/poutres/refends BA et FOB en façade
- R+3/R+2/R+1 : brique en façade et refends BA
- Rdc : béton; pas de chape
- Escaliers hélicoïdaux en béton bas carbone

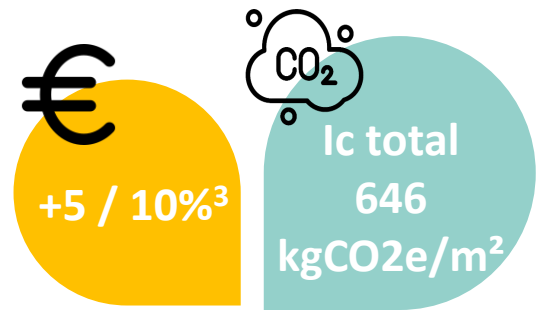
■ Façades :

- RDC BAT : béton + peinture
- Etage Courant(R+1/+2/+3) : Enduit + Peinture
- Attique : Bardage bois

■ Energie :

- PAC collective triple services
- Local technique mutualisé avec bâtiment A

REX: Les balcons de Maya – Vannes 56



Structure : béton



Remplissage: bois et brique



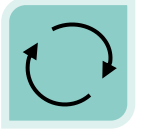
Toiture: bois



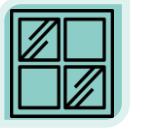
- PAC collective triple services
- Lot CVC = 114 kgCO₂e/m²
- Local technique mutualisé entre les bâtiments A et B



Taux de compacité¹ = 1,3



Pas de réemploi



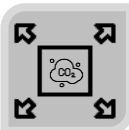
Taux de vitrage² = 17%



Parking en extérieur:
7,5 kgCO₂/m² SHAB



1 ascenseur



- 35-40% DED⁰ (en nbre de fiches)
- 30% DED⁰ (en poids carbone)
- Lots 10 et 11 saisis en forfaitaires



Echanges importants entre la MOE et le MOA pour définir un maximum d'éléments en amont des études (structure, finitions, métré)

Méthode

Consommer moins

Consommer mieux

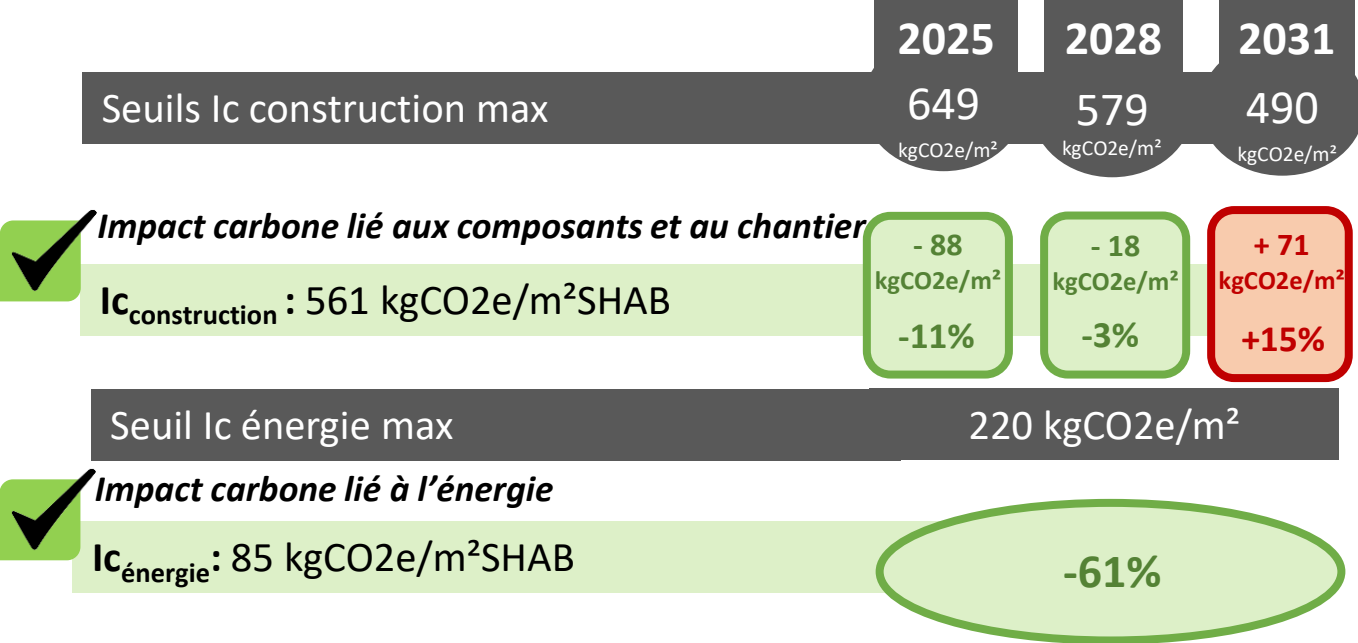
Décarbonation des bâtiments

0. Le pourcentage de DED inclus les lots forfaitaires, hors voirie et infrastructure
 1. Taux de compacité = S déperditives/SHAB; en considérant le plancher bas
 2. Taux de vitrage = façade vitrée/SHAB
 3. surcout estimé par la MOA par rapport au marché

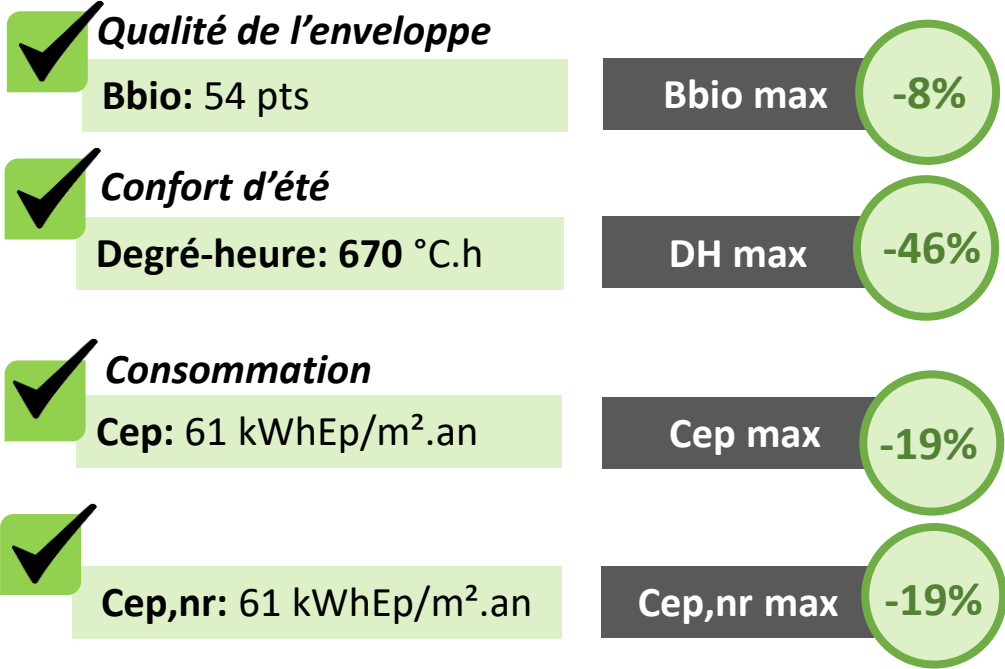
REX: Les balcons de Maya – Vannes 56



CARBONE



ENERGIE



Si on avait voulu réussir 2031:

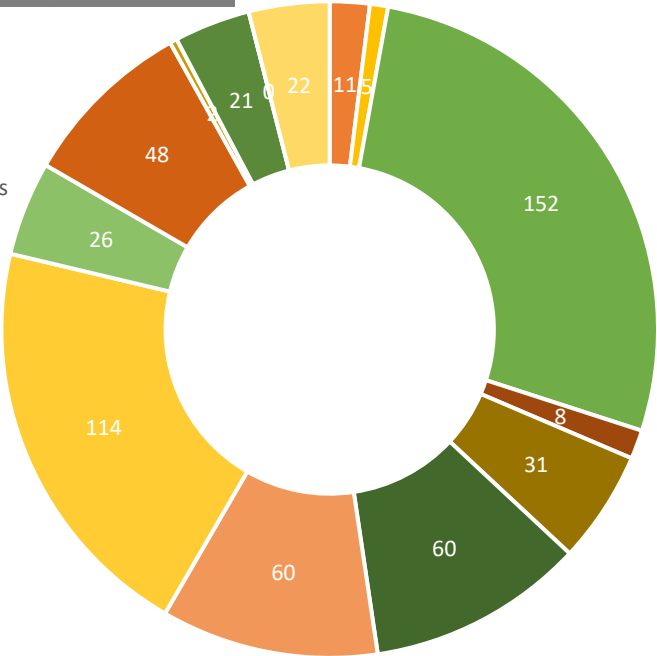
- Avoir encore davantage de FDES individuelles et choisir précisément tous les produits ;
- Augmenter la quantité de biosourcé ;
- Utiliser davantage de béton bas carbone.

REX: Les balcons de Maya – Vannes 56



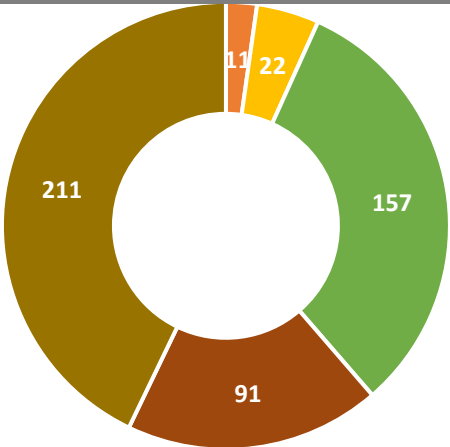
Ic construction par lot (kg CO2e/m²)

- 1. VRD (Voirie et Réseaux Divers)
- 2. Fondations et infrastructure
- 3. Superstructure - Maçonnerie
- 4. Couverture – Etanchéité - Charpente - Zinguerie
- 5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures
- 6. Façades et menuiseries extérieures
- 7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape -Peintures - Produits de décoration
- 8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)
- 9. Installations sanitaires
- 10. Réseaux d'énergie (courant fort)
- 11. Réseaux de communication (courant faible)
- 12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur
- 13. Equipement de production locale d'électricité

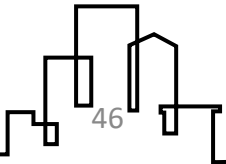
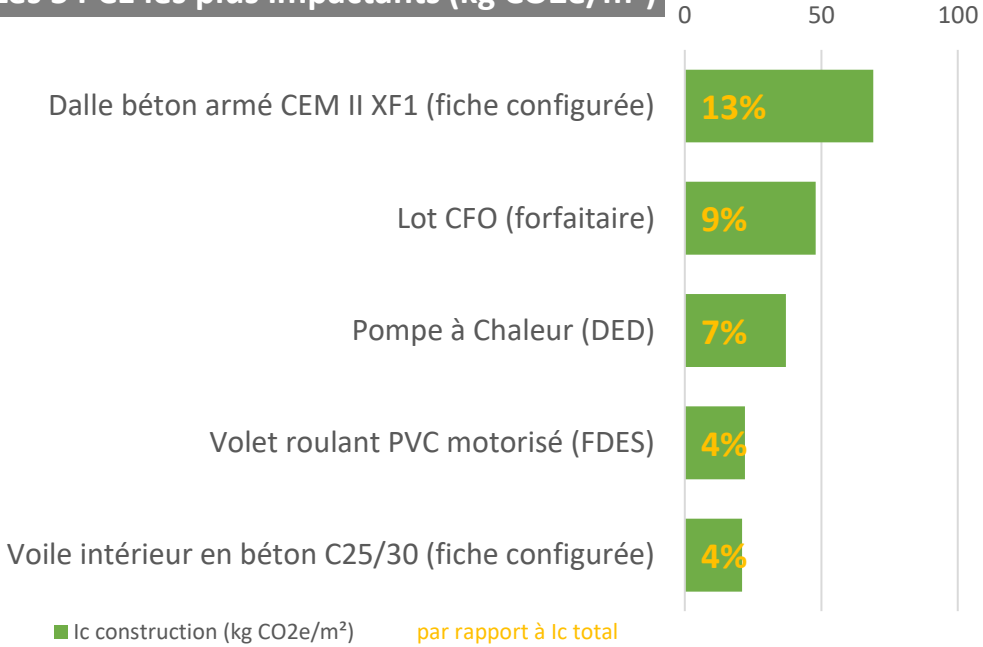


Ic construction par macro-lot (kg CO2e/m²)

- 1. VRD (Voirie et Réseaux Divers)
- Chantier
- sous total gros œuvre
- sous total 2nd œuvre
- sous total lots techniques



Les 5 PCE les plus impactants (kg CO2e/m²)



Mise en application de la RE2020: REX de projets exemplaires RE2028 et RE2031

REX: Les balcons de Maya – Vannes 56



Temps d'échange



**Bouygues
Immobilier** 
LA VIE COMMENCE ICI

Quelles caractéristiques clefs retrouve-t-on permettant de valider les indicateurs RE2020 ?

REX RE 2028-2031 :
Benjamin Rousteau, Linkcity
Alan Bragado, Elan



linkcity

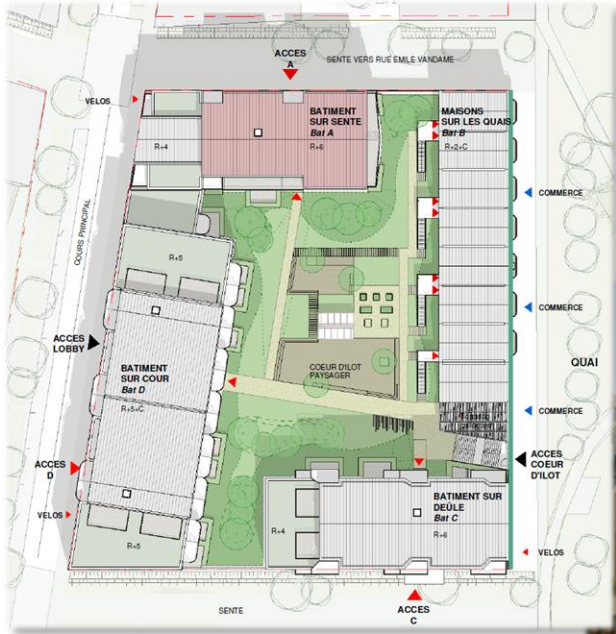


REX : Quai 22 bâtiment B – Lille



DESCRIPTIF DU PROJET

Typologie/usages	Logements collectifs (14)
Surface	1 078 m ² SHAB
Nb d'étages (en infra et super structure)	R+2 Avec parking au RDC
État d'avancement	Phase conception (APD)
Ambitions de l'opération	RE 2020



EQUIPE

MOA	Linkcity
MOE	Architectes: ANMA Architectes et Urbanistes Entreprise générale : BBNE AMO Environnement : ELAN



REX : Quai 22 bâtiment B – Lille



~ +15 à 20 %³



Ic total

557
kgCO2e/m²

Structure



- Poteau/Poutres bois
- Plancher solivage
- Dalle R+1 béton CEM II

Façade



- MOB
- Bardage bois

Toiture



Charpente industrielle bois



- Chauffage et ECS: Pompe à chaleur individuelle de type AIR/EAU : Alféa Extensa Duo R32 (PEP Atlantic)(52 kgCO2e/m²)
- Caisson de ventilation individuel simple flux



Taux de compacité¹ = 1,7



Pas de réemploi



Taux de vitrage² = 20%



Parking intérieur RDC



0 cage d'escaliers
0 ascenseur



- 38% DED⁰ (en poids carbone)
- Lots 10 et 11 saisis en forfaitaires



Echanges importants entre la MOE et le MOA pour définir un maximum d'éléments en amont des études (structure, finitions, métré)



Méthode



Consommer moins



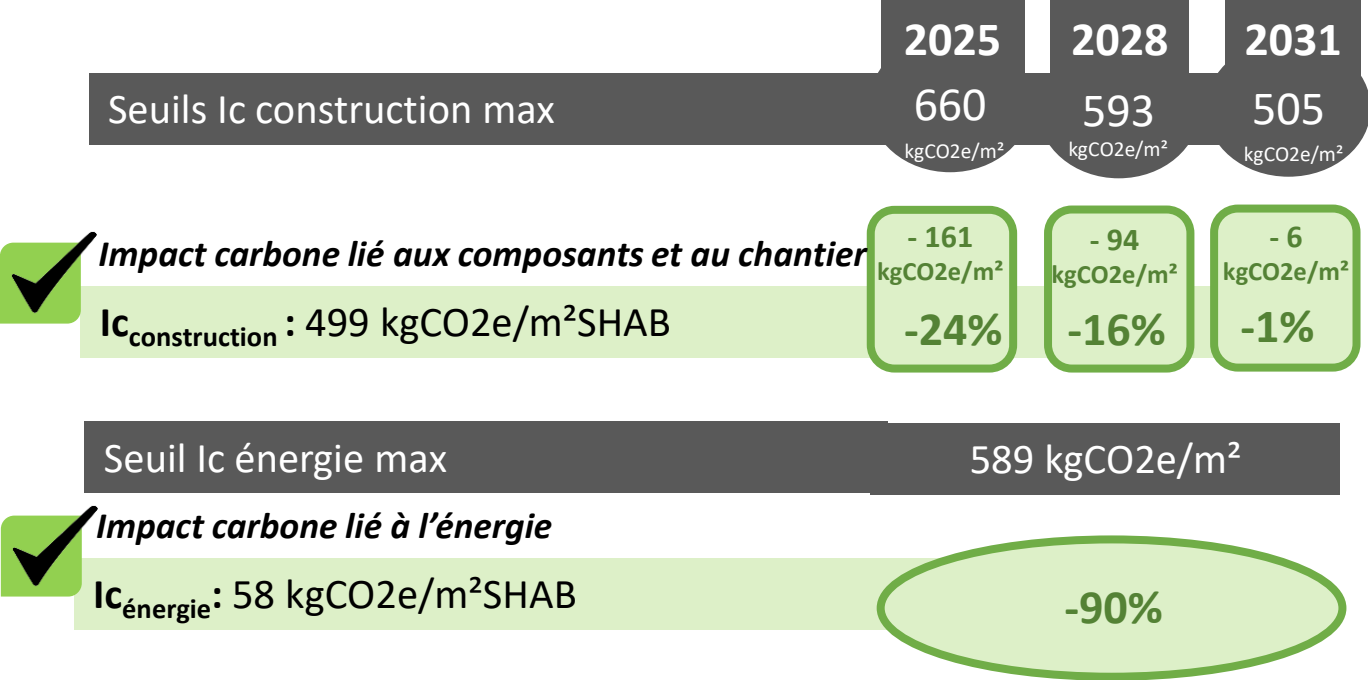
Consommer mieux

Décarbonation des bâtiments

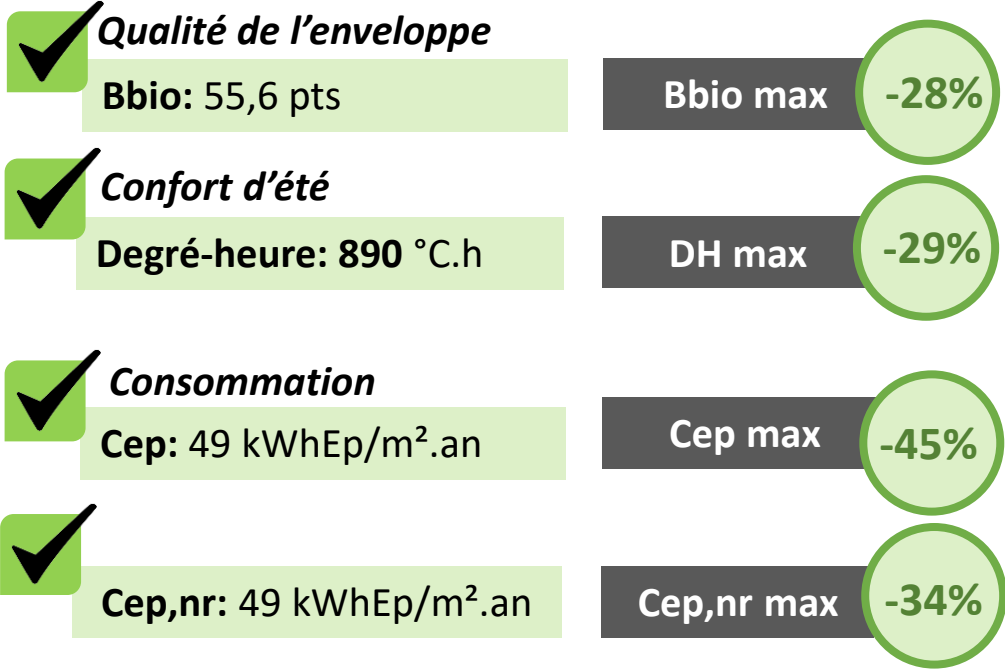
0. Le pourcentage de DED inclus les lots forfaitaires, hors voirie et infrastructure
 1. Taux de compacité = S déperditives/SHAB; en considérant le plancher bas
 2. Taux de vitrage = façade vitrée/SHAB
 3. Surcoût estimé lié au recours à une structure bois



CARBONE



ENERGIE



Réussite du seuil 2031 via :

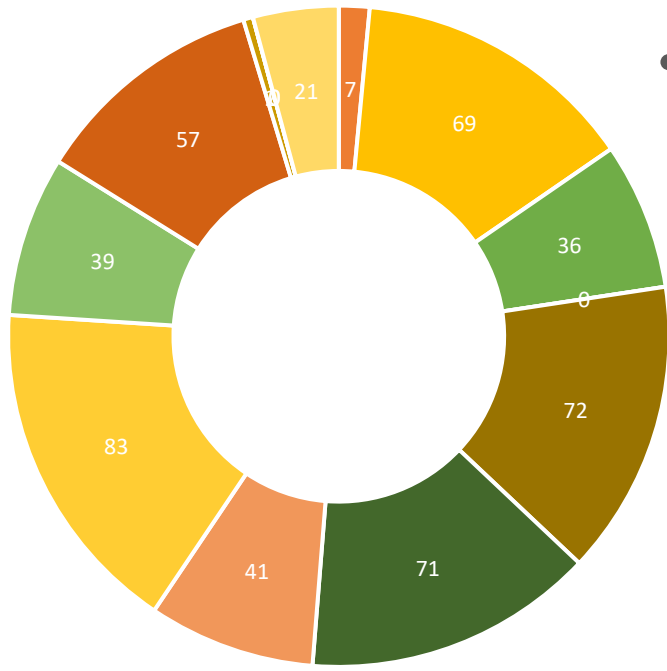
- Très peu de béton (pas de cages d'escaliers/d'ascenseurs ; pas de voiles béton)
- Beaucoup de bois et de matériaux biosourcés (très favorisé par l'ACV dynamique)
- Gros travail avec le service achats pour optimiser l'ensemble des FDES prises en compte dans l'ACV
- Lots techniques optimisés (PEP PAC AIR/EAU R32 ; FDES équipements sanitaires)
- Lots seconds-œuvres optimisés (sol avec FDES, peintures biosourcées)
- Modulations favorables (Mi surface avec peu de SHAB ; lot fondation plafonné)



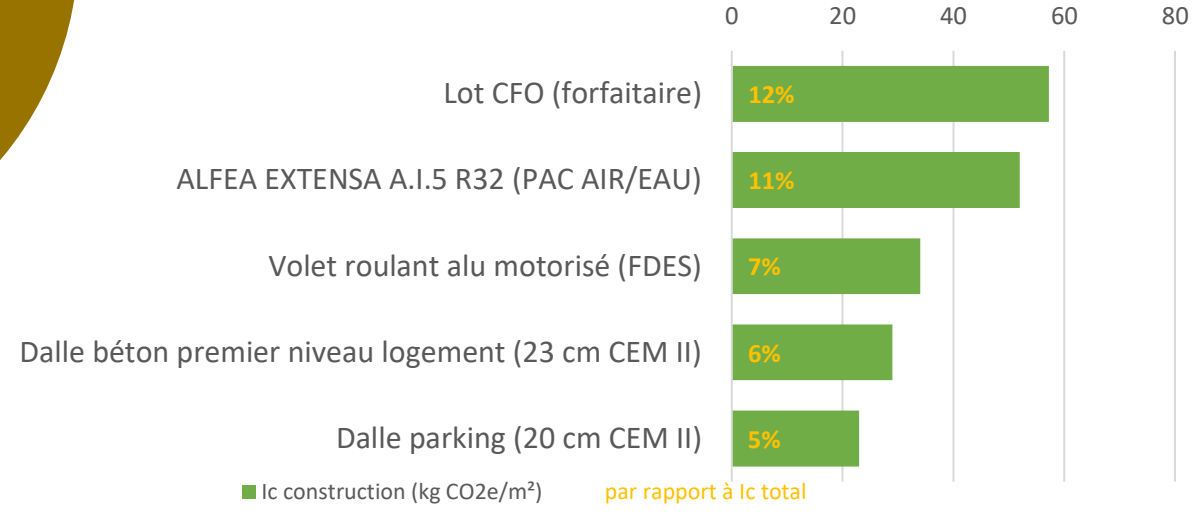
REX : Quai 22 bâtiment B – Lille

Ic construction par lot (kg CO2e/m²)

- 1.VRD (Voirie et Réseaux Divers)
- 2.Fondations et infrastructure
- 3. Superstructure - Maçonnerie
- 4. Couverture – Etanchéité - Charpente - Zinguerie
- 5. Cloisonnement - Doublage - Plafonds suspendus - Menuiseries intérieures
- 6. Façades et menuiseries extérieures
- 7. Revêtements des sols, murs et plafonds - Chape - Peintures - Produits de décoration
- 8. CVC (Chauffage – Ventilation – Refroidissement - eau chaude sanitaire)
- 9. Installations sanitaires
- 10. Réseaux d'énergie (courant fort)
- 11. Réseaux de communication (courant faible)
- 12. Appareils élévateurs et autres équipements de transport intérieur
- 13. Equipement de production locale d'électricité
- Chantier

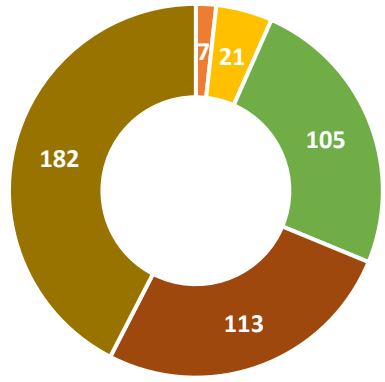


Les 5 PCE les plus impactants (kg CO2e/m²)



Ic construction par macro-lot (kg CO2e/m²)

- 1.VRD (Voirie et Réseaux Divers)
- Chantier
- sous total gros œuvre
- sous total 2nd œuvre
- sous total lots techniques



Mise en application de la RE2020: REX de projets exemplaires RE2028 et RE2031

REX : Quai 22 bâtiment B – Lille



Temps d'échange



linkcity





Conclusion

Il est encore temps de rejoindre le hub en nous écrivant à : Hub_bascarbone@ifpeb.fr