

# Enjeux habitat durable et décarboné

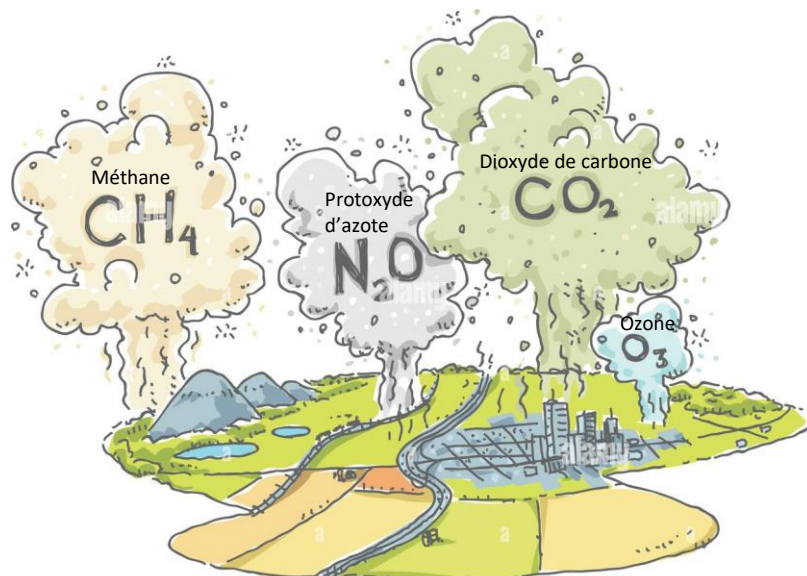
évolutions réglementaires et orientations stratégiques



# Évolution réglementaire :

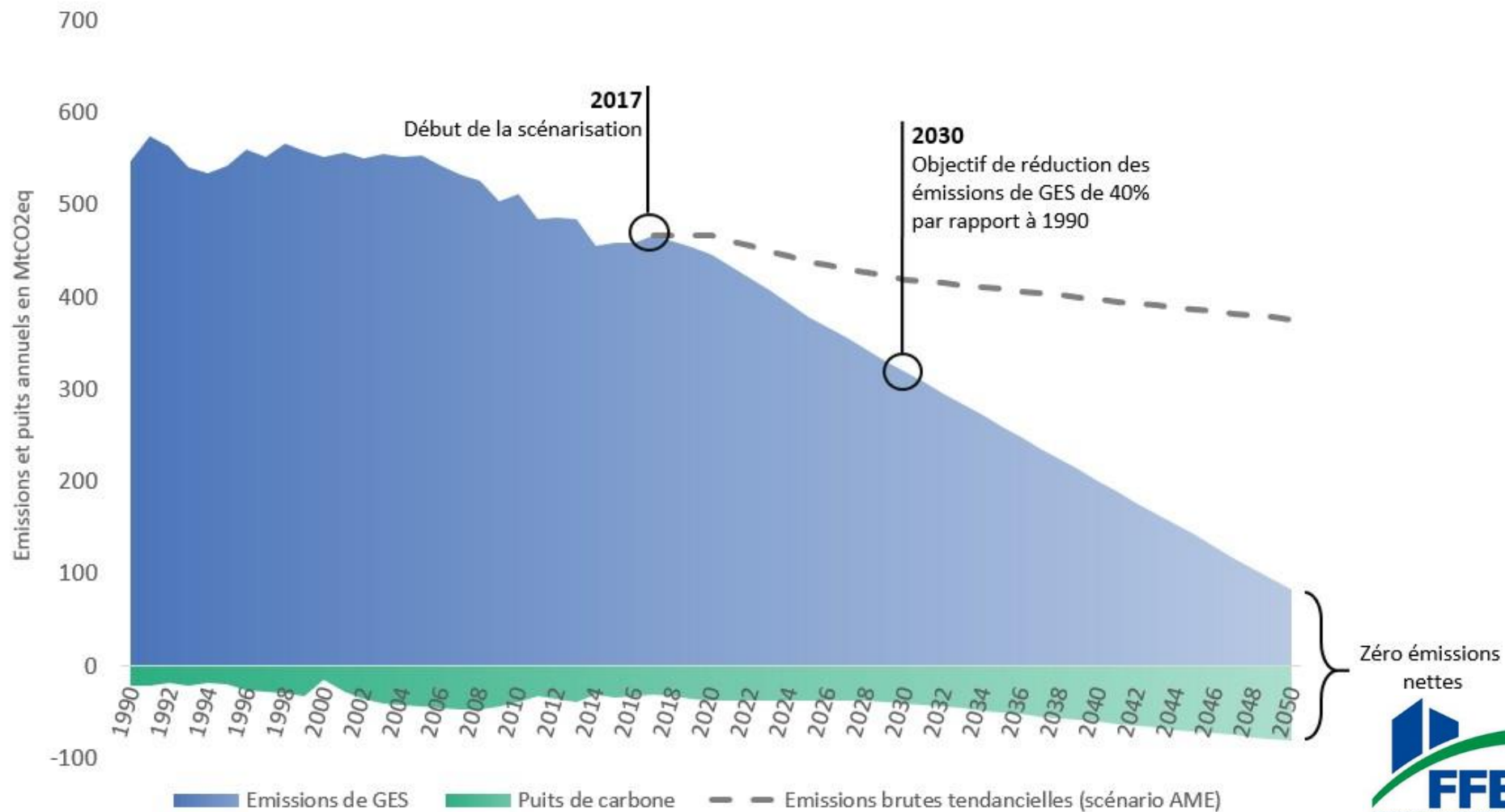
## Carbone : Qu'est-ce que c'est ?

Le terme "carbone" désigne les émissions de gaz à effet de serre, comme le CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O et CO<sub>2</sub>, qui sont générées à chaque étape de la conception d'un bâtiment, notamment lors de la production des matériaux, de la construction et de l'exploitation.



# Évolution réglementaire :

## Stratégie nationale bas carbone (SNBC)



# Une évolution de la Réglementation thermique 2012



## RT 2012 :

- Une cible **ENERGIE**

## une Réglementation Environnementale :

- Renforcement des performances énergétiques par rapport à la RT2012
- Déploiement de bâtiments à faible empreinte carbone

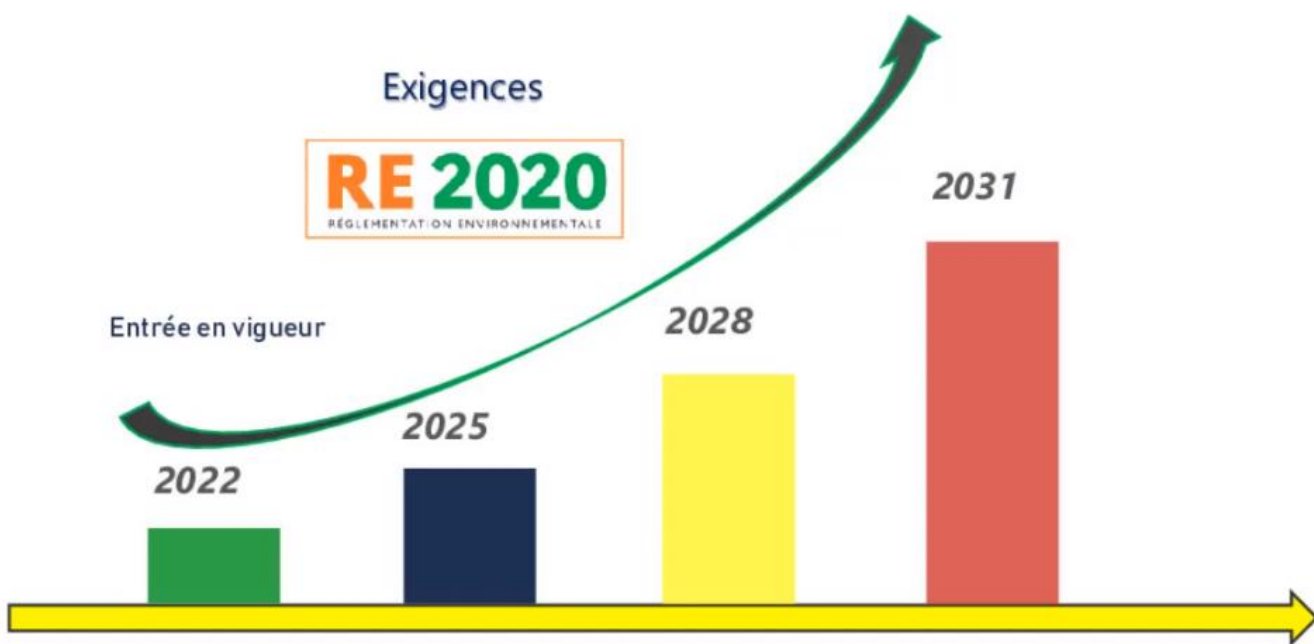
ENERGIE

CARBONE

CONFORT  
D'ETE

# Contexte :

Une application progressive par jalons entre 2022 et 2031, avec un renforcement des exigences tous les 3 ans.



Hors spectre de la RE 2020

- **Établissements de santé** : Bien que de nombreux hôpitaux et cliniques doivent respecter des normes de performance, certains bâtiments spécifiques, comme les centres de soins temporaires ou d'urgence, peuvent ne pas être concernés.
- **Installations industrielles** : Certaines usines et structures de production, notamment celles ayant des contraintes techniques spécifiques, peuvent être exemptées
- **Bâtiments temporaires** : Ceux dont la durée d'occupation est limitée à moins de deux ans.
- **Bâtiments agricoles** : Certains bâtiments utilisés pour l'agriculture peuvent être exemptés.
- **Bâtiments classés ou inscrits au patrimoine** : Les monuments historiques peuvent avoir des dérogations spécifiques.
- **Extensions de bâtiments existants** : Dans certains cas, les petites extensions peuvent ne pas être soumises à la RE 2020.
- **Certaines constructions militaires ou publiques** : Selon leur utilisation spécifique.

# Les 3 objectifs

**RE 2020**  
RÈGLEMENTATION ENVIRONNEMENTALE



## Energie

**Sobriété énergétique et  
décarbonation de l'énergie**



Poursuivre la réduction des  
consommations d'énergie.

Sortir de l'énergie fossile et  
développer le recours à la chaleur  
renouvelable.  
(air, eau, géothermie)



## Carbone

**Réduction de l'empreinte  
carbone des bâtiments neufs**



Limiter les émissions de gaz  
à effet de serre générées par :  
la construction du bâtiment  
et les consommations d'énergie



## Confort d'été

**Amélioration du confort  
en cas de fortes chaleurs**



Concevoir des bâtiments adaptés  
au changement climatique et à  
l'intensification des épisodes  
caniculaires

## Les 6 indicateurs réglementés

### Energie



**Bbio :**  
Besoins bioclimatiques

**Cep :**  
Conso. en énergie primaire

**Cep,nr :**  
Part non renouvelable des  
conso. en énergie primaire

**Ic<sub>énergie</sub> :** Impact carbone des consommations d'énergie

### Carbone



**Ic<sub>Construction</sub> :**  
Impact carbone des  
matériaux, équipements et  
phase chantier

### Confort d'été



**DH - Degrés-heures :**  
Somme des degrés  
d'inconfort en période  
estivale

## Les 6 indicateurs réglementés

Energie	<b>Bbio</b> [points]	<b>Besoins bioclimatiques</b>	Evaluation des <b>besoins de chaud</b> , de <b>froid (que le bâtiment soit climatisé ou pas)</b> et <b>d'éclairage</b> .	EVOLUTION
	<b>Cep</b> [kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)]	<b>Consommations d'énergie primaire totale</b>	Evaluation des consommations d'énergie renouvelable et non renouvelable des 5 usages RT 2012 : chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire, éclairage, ventilation et auxiliaires +	EVOLUTION
	<b>Cep,nr</b> [kWh <sub>ep</sub> /(m <sup>2</sup> .an)]	<b>Consommations d'énergie primaire non renouvelable</b>	1. éclairage et/ou de ventilation des <b>parkings</b> 2. éclairage des <b>circulations en collectif</b> 3. électricité <b>ascenseurs et/ou escalators</b>	NOUVEAU
Carbone	<b>Ic<sub>énergie</sub></b> [kg eq. CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	Impact sur le <b>changement climatique</b> associé aux <b>consommations d'énergie</b> primaire	Introduction de la méthode <b>d'analyse du cycle de vie</b> pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des <b>énergies consommées</b> pendant le fonctionnement du bâtiment, soit <b>50 ans</b> .	NOUVEAU
	<b>Ic<sub>construction</sub></b> [kg eq. CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	Impact sur le <b>changement climatique</b> associé aux « <b>composants</b> » + « <b>chantier</b> »	Généralisation de la méthode <b>d'analyse du cycle de vie</b> pour l'évaluation des émissions de gaz à effet de serre des <b>produits de construction et équipements</b> et leur mise en œuvre : l'impact des contributions « Composants » et « Chantier ».	NOUVEAU
Confort d'été	<b>DH</b> [°C.h]	<b>Degré-heure d'inconfort</b> : niveau d'inconfort perçu par les occupants sur l'ensemble de la saison chaude	Évaluation des <b>écarts entre température du bâtiment et température de confort</b> (température adaptée en fonction des températures des jours précédents, elle varie entre 26 et 28°C).	NOUVEAU

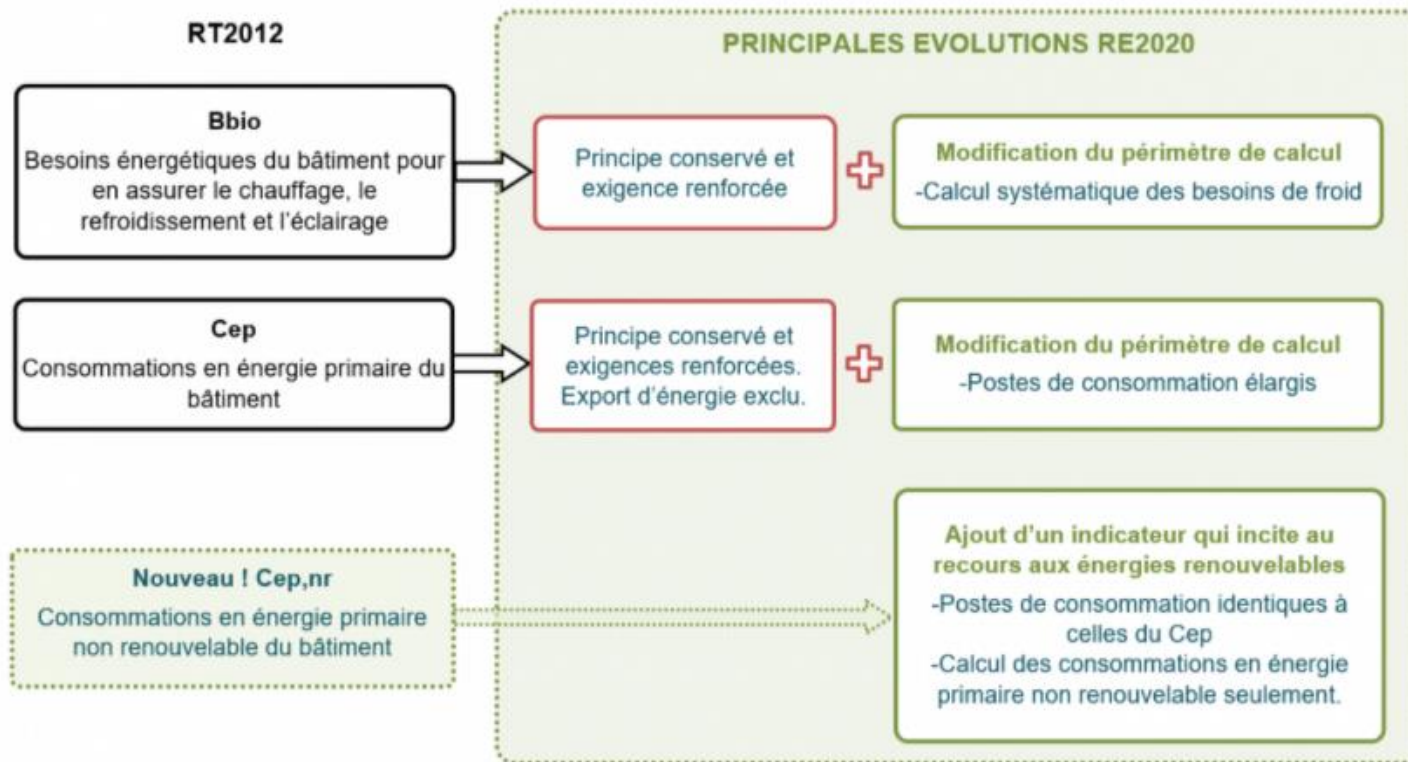


# Consommation d'énergie

le coefficient d'énergie primaire (CEP) de l'électricité est de 2,3

ENERGIE

Principales évolutions de la RE2020 sur le volet performance énergétique



- **Indicateur Bbio** : Besoin énergétique en chauffage, refroidissement et éclairage,
- **Indicateur Cep** : Consommation d'énergie primaire, Pour le calcul de Cep : Coefficient de conversion en énergie primaire
  - Électricité = 2,3
  - Bois = 1
  - Réseau urbain de chauffage ou de froid = 1
  - Autres énergies non renouvelables = 1 Energie renouvelable captée sur le bâtiment ou la parcelle = 0
- **Indicateur Cep,nr** : Consommation d'énergie primaire non renouvelable.

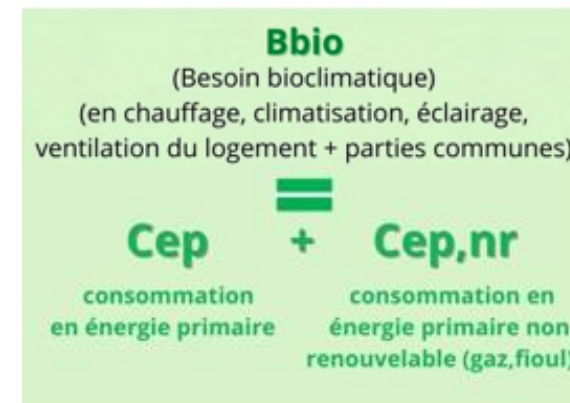
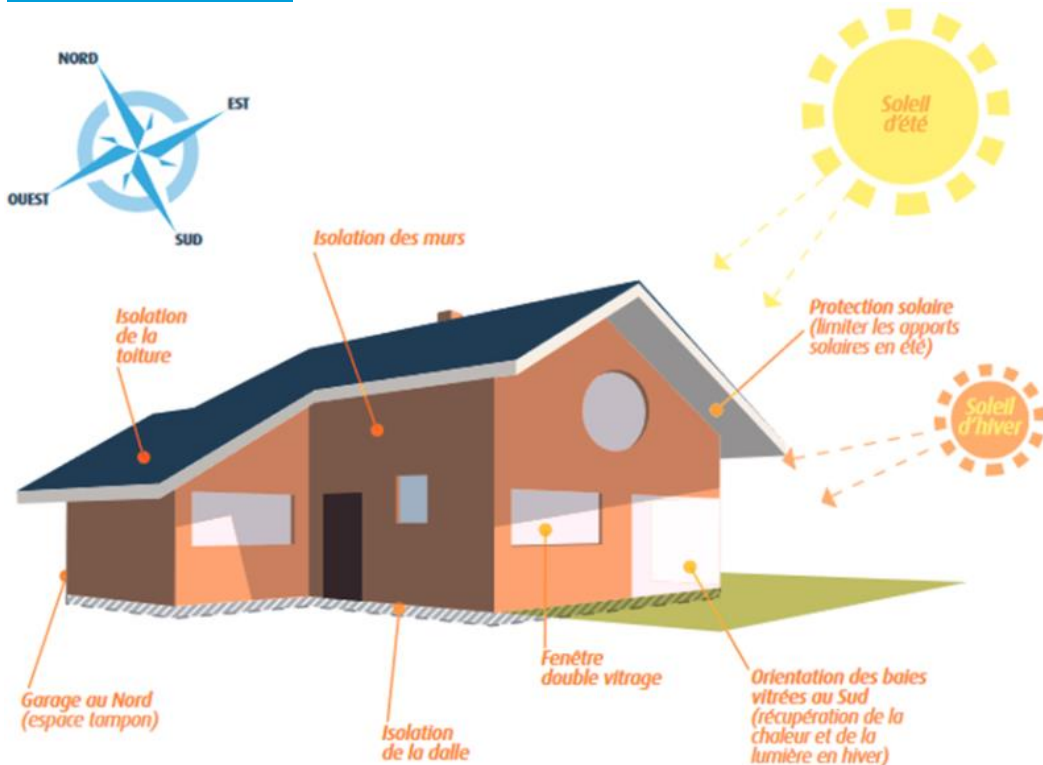
# Caractéristiques du bâtiment

ENERGIE

## Indicateur Bbio : Besoins bioclimatiques

Besoin en énergie du bâtiment pour = 2xchauffage + 2xrefroidissement + 5xÉclairage artificiel

Renforcement de 30 % du Bbio par rapport à la RT2012 pour favoriser davantage la sobriété énergétique.



# Critère énergie

ENERGIE

**Indicateur Cep** (kWh/m<sup>2</sup>.an) = nombre de kilowattheures d'énergie primaire par mètre carré par an  
consommation d'énergie primaire calculée sur les **5 usages RT2012** + **les autres usages immobiliers**

Cep calculée sur les **5 usages RT2012**

1. ReChauffage
2. refroidissement
3. Production d'eau chaude sanitaire
4. Éclairage
5. Ventilation et auxiliaires

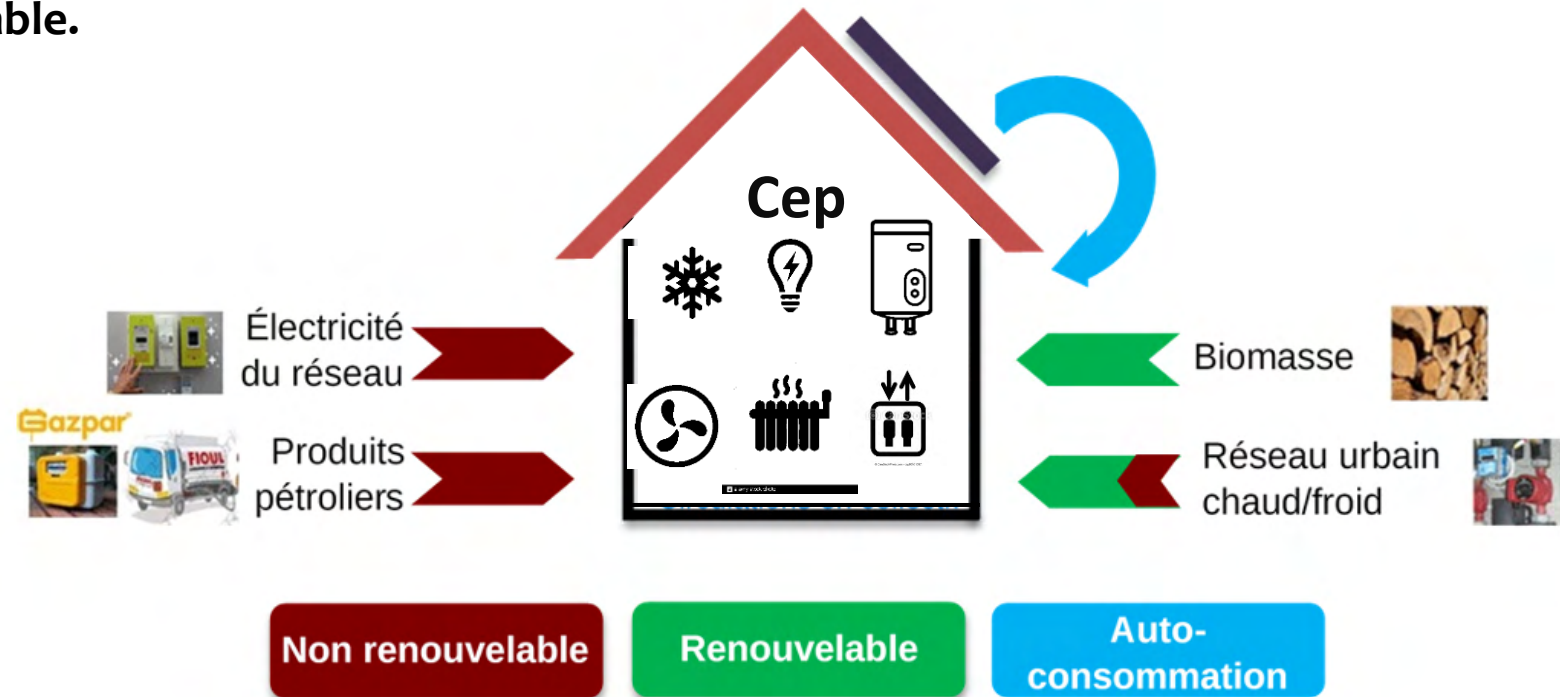
**Les autres usages immobiliers**

- **NOUVEAU** La consommation d'électricité nécessaire au déplacement des occupants à l'intérieur du bâtiment, s'il y en a : ascenseurs et/ou escalators
- **NOUVEAU** La consommation d'électricité pour les parkings des systèmes suivants : systèmes d'éclairage et/ou de ventilation, s'il y en a
- **NOUVEAU** La consommation d'électricité des circulations en logement collectif pour l'éclairage

# Consommation d'énergie

ENERGIE

Indicateur **Cep,nr** (kWh/m<sup>2</sup>.an) = indicateur des consommations d'énergie primaire non renouvelable.



# Consommation d'énergie

Usage de la partie de bâtiment	Valeur de Bbio_maxmoyen	Valeur de Cep_nr_maxmoyen	Valeur de Cep_maxmoyen
	Pas d'évolution dans le temps		
<b>Maison individuelles ou accolées</b>	63 points	55 kWhep/(m <sup>2</sup> .an)	75 kWhep/(m <sup>2</sup> .an)
<b>Logement collectifs - raccordés à un réseau de chaleur urbain</b>	65 Points	70 kWhep/(m <sup>2</sup> .an)	85 kWhep/(m <sup>2</sup> .an)
<b>Logement collectifs - autres cas</b>			
<b>Bureau - raccordés à un réseau de chaleur urbain</b>	95 Points	75 kWhep/(m <sup>2</sup> .an)	85 kWhep/(m <sup>2</sup> .an)
<b>Bureau</b>			
<b>Enseigne primaire ou secondaire -raccordés à un réseau de chaleur urbain</b>	68 Points	/	/
<b>Enseignement primaire</b>		65 kWhep/(m <sup>2</sup> .an)	72 kWhep/(m <sup>2</sup> .an)
<b>Enseignement secondaire</b>		63 kWhep/(m <sup>2</sup> .an)	

# Consommation d'énergie

La pompe à chaleur sur air extérieur

ENERGIE

Chauffage



Rafrâchissement



Source : Thermor

# Consommation d'énergie

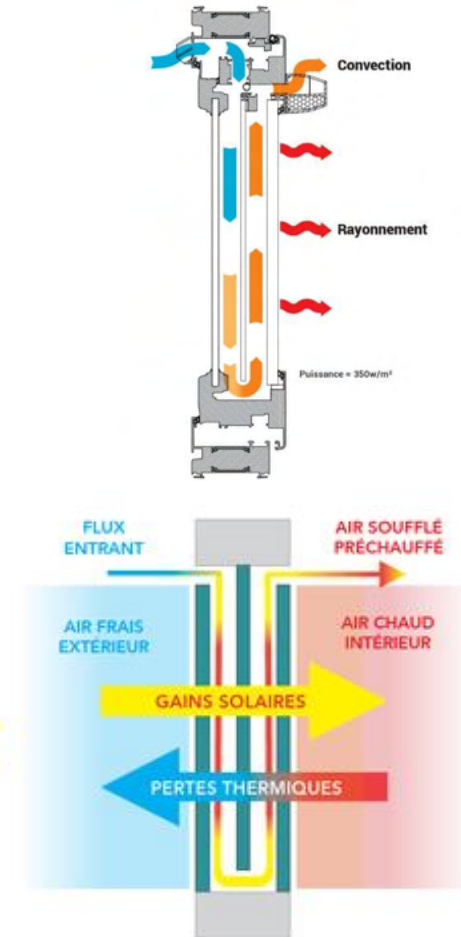
Pariétodynamie

ENERGIE

Chauffage



Source : batiactu



# Consommation d'énergie

Panneaux photovoltaïques

ENERGIE

Eclairage





# Consommation d'énergie

Éolien individuel

ENERGIE

Eclairage



# Consommation d'énergie

Chauffe-eau solaire

ENERGIE

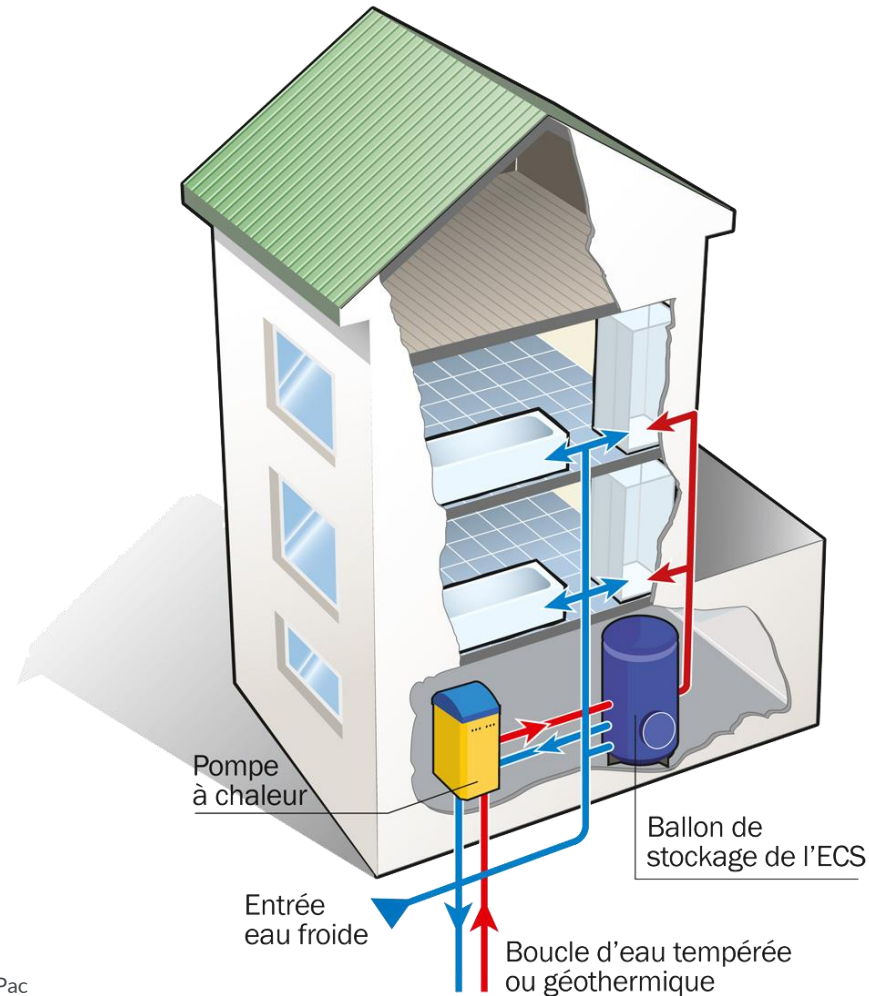


Source : hellio



# Consommation d'énergie

Géothermie pour eau chaude sanitaire



Source : HelioPac

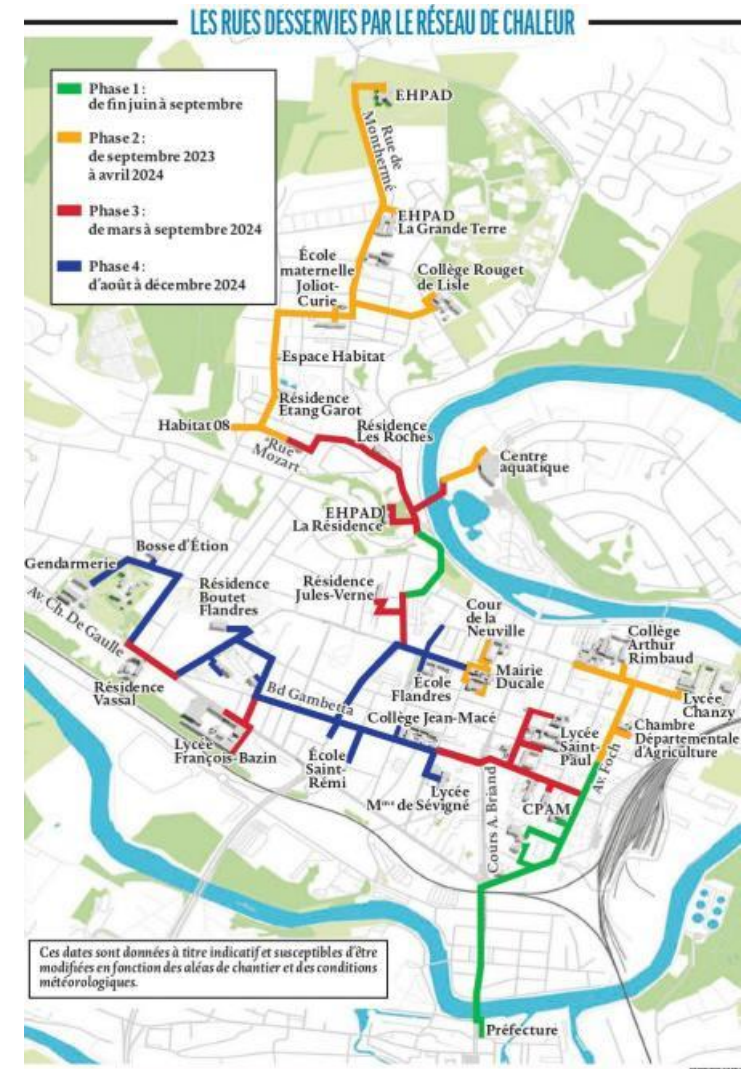
# Consommation d'énergie

Réseau eau chaude urbaine

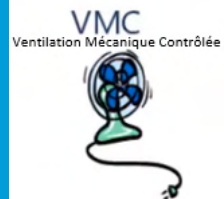
ENERGIE



Source : Clément Pravaz / France Télévisions



ENERGIE



# Consommation d'énergie

Ventilation Mécanique Centralisée double flux



Source : Diebold

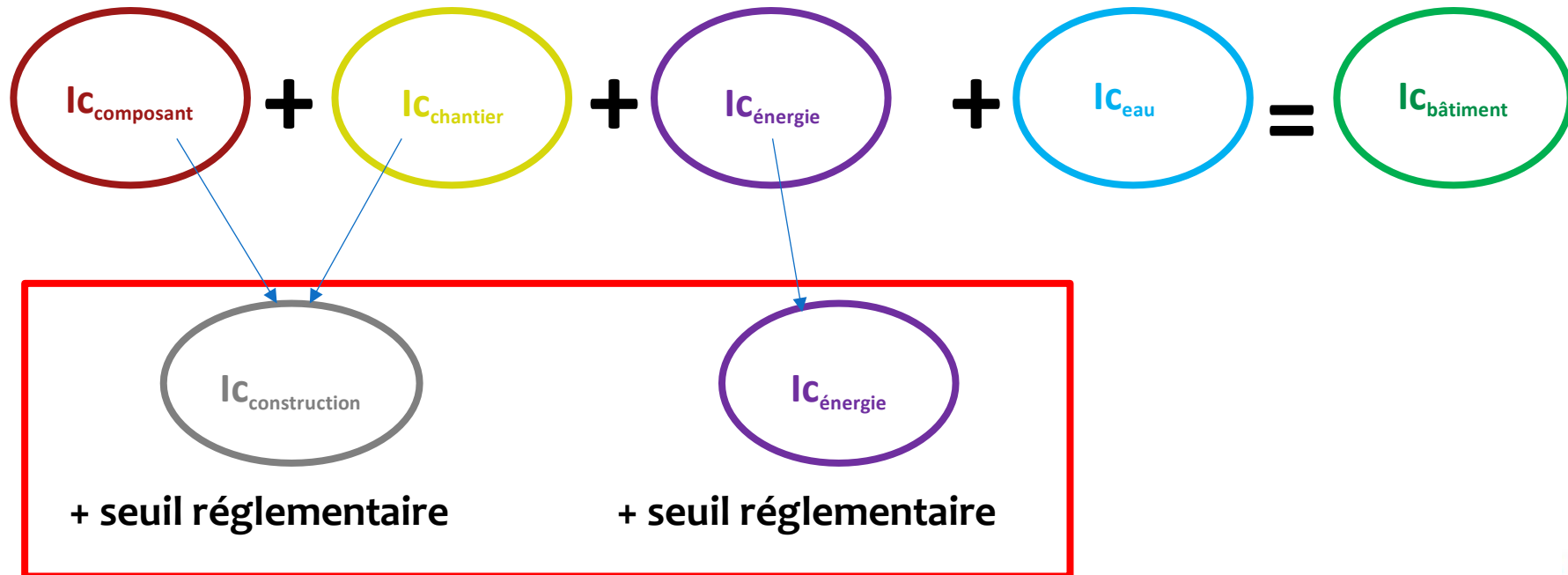
# Caractéristiques du bâtiment

Analyse de cycle de vie : Une évaluation de l'impact environnemental sur le cycle de vie :



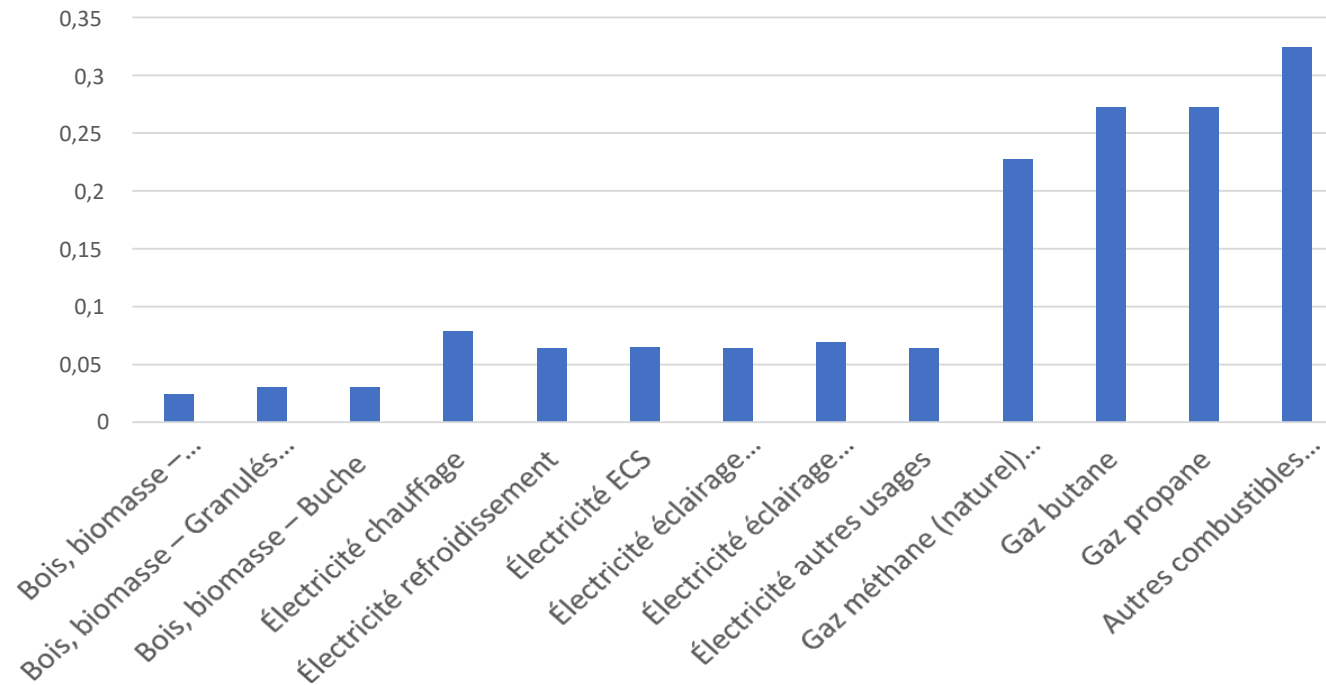
# Caractéristiques du bâtiment

**Indicateur Ic Bâtiment (kg équivalent CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>)** :  $\Sigma$  de l'impact sur le changement climatique des composants Ic construction et des consommations d'énergies Ic énergie ainsi que l'impact sur le changement climatique des consommations et rejets d'eau Ic eau pendant l'exploitation du bâtiment



# Caractéristiques du bâtiment

**Indicateur Ic énergie** (kg équivalent CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>) =  $\Sigma$  des émissions carbone associées aux consommations d'énergie primaire sur 50 ans (équivalent à la durée de vie d'un bâtiment).





# Caractéristiques du bâtiment



Pour répondre au seuil carbone d'un bâtiment à structure béton dans le cadre de la RE 2020, il est nécessaire de réduire la quantité de béton, de métal et de verre et d'augmenter la quantité de bois.

# Caractéristiques du bâtiment

CARBONE



Murs en maçonnerie sous forme de blocs de béton de chanvre à emboîtement, d'une résistance thermique élevée ( $4,20 \text{ m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}$  pour 30 cm d'épaisseur), qui s'associe à un système porteur de type poteau-poutre en béton armé coulé dans des blocs spécifiques.

Cette technique est destinée à la réalisation de murs de façades à isolation répartie, dans la limite de construction de bâtiments R+2 et d'ERP (établissement recevant du public).

# Caractéristiques du bâtiment



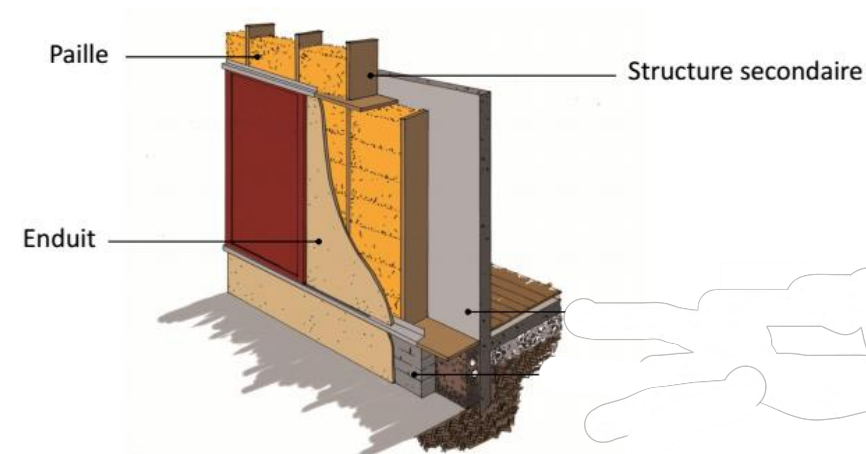
Copyright : Société CCB GREENTECH

La construction en béton de bois, le prémur, ou mur de coffrage intégré, a fait l'objet de nombreux brevets et vient tout juste d'être validé par un Avis technique (ATec) du CSTB.

Il réduit les émissions de CO<sub>2</sub> de 40 % par rapport à un mur béton.

# Caractéristiques du bâtiment

CARBONE



Source : Gaujard Technologie

# Caractéristiques du bâtiment

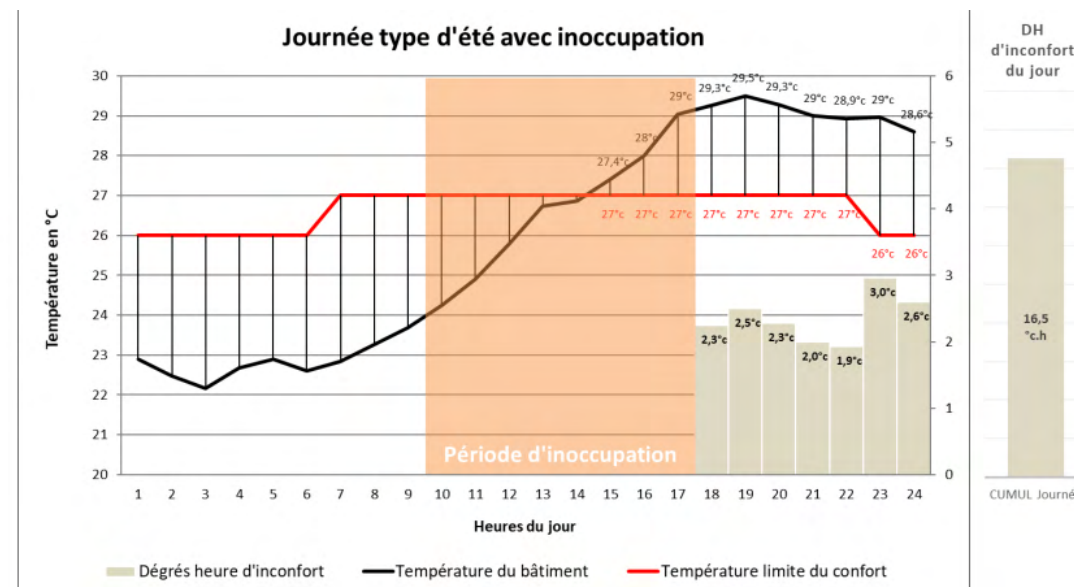


Isolation en laine de métisse : Une fois triés selon leurs matières, les textiles non réemployables en l'état sont défibrés puis transformés pour constituer des laines d'isolation.

# Confort d'été

**Indicateur DH** (°C.h) : nombre de degrés-heures d'inconfort estival

Cet Indicateur exprime la volonté de prendre en compte le confort d'été dans les constructions neuves. Il exprime la durée et l'intensité des périodes d'inconfort dans le bâtiment sur une année, lorsque la température intérieure est supposée engendrer de l'inconfort.



La RE2020 définit 2 seuils que la température intérieure au bâtiment ne doit pas dépasser pour éviter tout inconfort :

- La nuit, le seuil de température est de 26°C
- Le jour, un seuil de température adaptatif qui se situe entre 26° et 28°C

# Conséquences

Tableau des différents matériaux utilisés pour la structure du bâtiment

	Réchauffement climatique en kg CO2 éq/m <sup>2</sup> (valeur par défaut)	Réchauffement climatique en kg CO2 éq/m <sup>2</sup> (valeur fabricants)	Matériaux utilisés Entre 2022 et 2024	Matériaux utilisés Entre 2025 et 2030	Matériaux utilisés A partir de 2031
<b>Parpaing creux</b>	30.2	Entre 9.92 et 13.2	Oui	Oui	Non
<b>Brique de terre cuite</b>	34.7	Entre 17.7 et 28.9	Oui		
<b>Béton cellulaire</b>	83.4	-	Oui	Non	Non
<b>Bois</b> (structure verticale)	5.5 (gestion durable*) 10.5 (gestion non durable*)	-	Oui	Oui	Oui
<b>Béton (20cm)</b>	191.4	52.2	Oui	Oui	Non
<b>Béton bas carbone (20cm)</b>	-	36 (estimation <a href="#">SNBPE</a> )	Oui	Oui	Oui

# Conséquences

Tableau des différents isolants utilisés pour la structure du bâtiment

	Réchauffement climatique en kg CO2 éq/m <sup>2</sup> (valeur par défaut)	Réchauffement climatique en kg CO2 éq/m <sup>2</sup> (valeur fabricants)	Matériaux utilisés Entre 2022 et 2024	Matériaux utilisés Entre 2025 et 2030	Matériaux utilisés A partir de 2031
<b>Polyuréthane (R = 2.5 (m<sup>2</sup>.K/W))</b>	66.8	Entre 8.5 et 11.6	Oui	Oui	Oui
<b>Polystyrène expansé (R = 2.5 (m<sup>2</sup>.K/W))</b>	25.2	Entre 6.3 et 11.3	Oui	Oui	Oui
<b>Polystyrène extrudé (R = 2.5 (m<sup>2</sup>.K/W))</b>	23.4	6.6	Oui	Oui	Oui
<b>Laine de verre (R = 5 (m<sup>2</sup>.K/W))</b>	8.6	Entre 2.1 et 2.8	Oui	Oui	Oui
<b>Laine de roche (R = 5 (m<sup>2</sup>.K/W))</b>	28.7	Entre 7.5 et 25	Oui	Oui	Oui
<b>Matériaux biosourcés</b>					
<b>Bois (Isolant)</b>	10.2	Entre -23.1 et 9.9	Oui	Oui	Oui
<b>Laine de chanvre (R = 5 (m<sup>2</sup>.K/W))</b>	8.6	1.84	Oui	Oui	Oui
<b>Laine de mouton (R = 5 (m<sup>2</sup>.K/W))</b>	582.4	-	Non	Non	Non
<b>Liège expansé (R = 5 (m<sup>2</sup>.K/W))</b>	90.5	-	Oui	Oui	Oui
<b>Fibre de coton (R = 5 (m<sup>2</sup>.K/W))</b>	2.3	Entre 1.84 et 6.4	Oui	Oui	Oui
<b>Fibre de lin (R = 5 (m<sup>2</sup>.K/W))</b>	8.6	1.84	Oui	Oui	Oui
<b>Paille (R = 7.1 (m<sup>2</sup>.K/W))</b>	-14.3	-	Oui	Oui	Oui
<b>Terre-paille (30cm)</b>	-	6.5	Oui	Oui	Oui
<b>Pisé (50cm)</b>	-	20.8	Oui	Oui	Oui



# Conséquences

La RE2020 favorise l'émergence de produits innovants (béton bas carbone, produits biosourcés, recyclés, etc)

## Plusieurs freins à lever

### Contraintes techniques à la conception

- ex : compatibilité avec construction bois, épaisseurs d'isolants

### Contraintes normatives et réglementaires

- exemple : sécurité incendie

### Assurabilité

- exemple : produit non couvert par un Avis Technique

### Impact économique

- exemple : isolants biosourcés plus coûteux en moyenne que les isolants traditionnels

### Formation

exemple : formation à la mise en œuvre

# Merci pour votre attention

