



# Ciments / LHR

# Bétons / matériaux traités

# Carbone...

Cédric LE GOUIL

CIMbéton – France Ciment

20 septembre 2024



# Le Ciment, le CO<sub>2</sub>



Industrie cimentière :

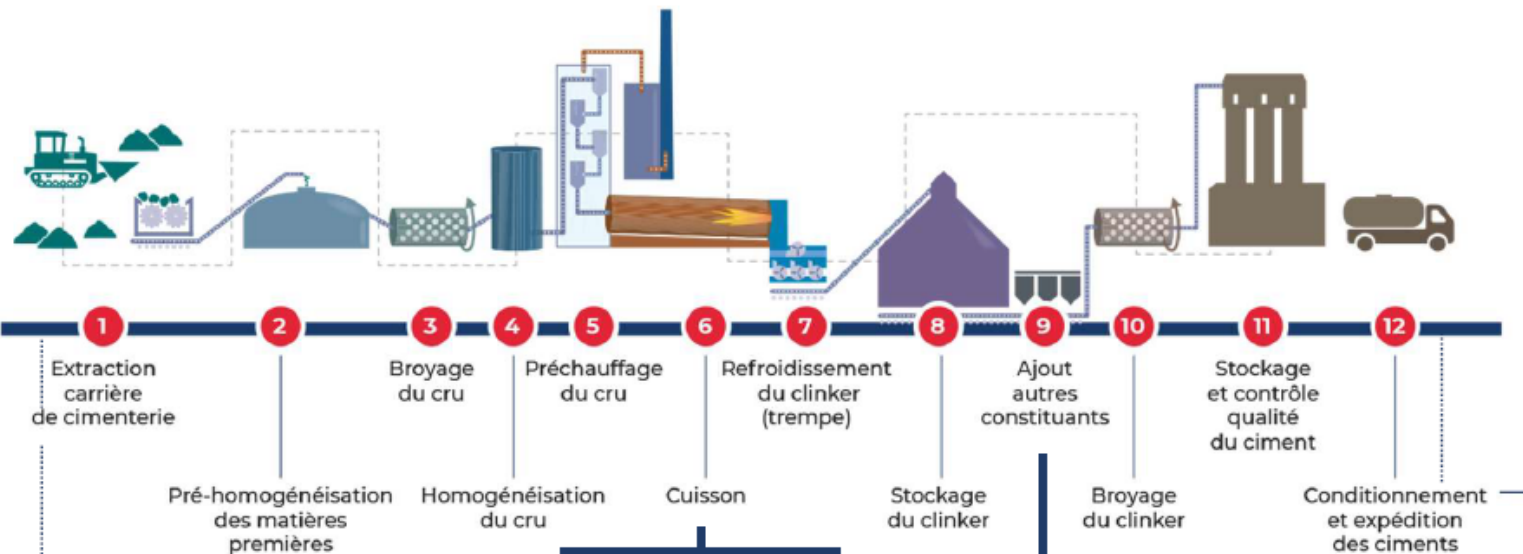
- $\approx 7-8\%$  CO<sub>2</sub> mondial  
(3,2 MMt CO<sub>2</sub>  
sur 43 MMt CO<sub>2</sub>)
- $\approx 2\%$  CO<sub>2</sub> français  
(10 Mt CO<sub>2</sub>  
sur 500 Mt CO<sub>2</sub>)

Mais d'où  
vient ce CO<sub>2</sub> ?

Pourquoi  
l'empreinte cimentière  
française < mondiale ?



# Le Ciment, pourquoi du CO<sub>2</sub> ?



1/3 process (four)  
2/3 matière  
( $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ )

Calcination  
203 kg éq CO<sub>2</sub>/t  
33 %  
Décarbonatation  
410 kg éq CO<sub>2</sub>/t  
65 %

6 kg éq CO<sub>2</sub>/t  
1 %

Consommation énergétique du site ▶ 5 kg éq CO<sub>2</sub>/t 1 %

Empreinte CO<sub>2</sub> du ciment = 624 kg éq CO<sub>2</sub>/t  
(moyenne France)

614 kg eq CO<sub>2</sub>/t en 2022  
611 kg eq CO<sub>2</sub>/t en 2024

Source : Atilh - Production moyenne de ciment en France en 2018



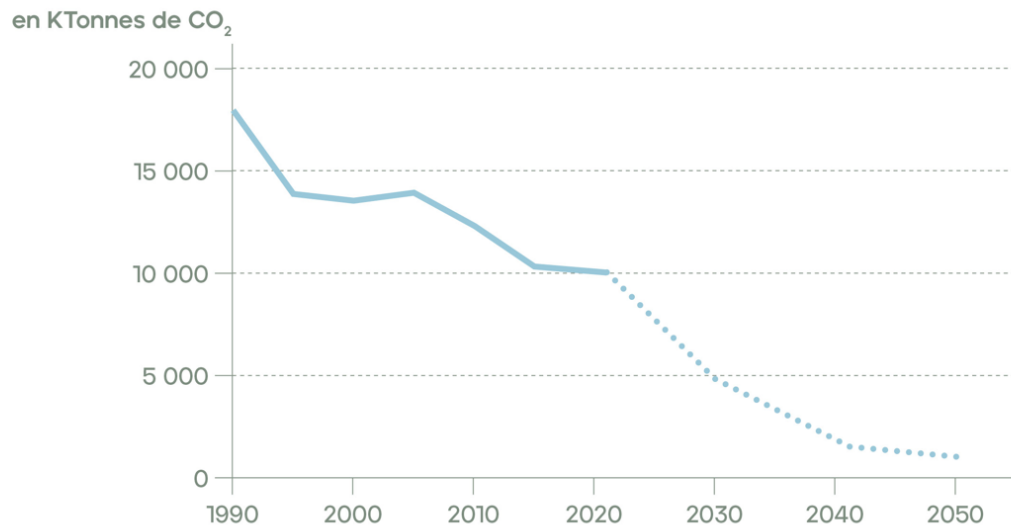
# Le Ciment français / le ciment dans le monde

Empreinte carbone liée au ciment : pourquoi France < Monde

- Usines françaises réduisent leurs émissions depuis des années

→ Substitution énergies fossiles par combustibles alternatifs à basse empreinte CO<sub>2</sub>

## Trajectoire des émissions de CO<sub>2</sub> depuis 1990



### Combustibles Solides de Récupération (CSR) :

- Emballages,
- Bois,
- Papier, carton
- Certains plastiques



### Déchets Industriels Dangereux (DID) :

- Huiles,
- Solvants,
- Boues bitumineuses
- ...



# Le Ciment français / le ciment dans le monde

Empreinte carbone liée au ciment : pourquoi France < Monde

- Usines françaises réduisent leurs émissions depuis des années
- Empreinte carbone  $\neq$  entre pays « mûrs » et « émergents » (consommation des habitants, besoins en logements/infrastructures)



# Le Ciment, le béton, le CO<sub>2</sub>



Industrie cimentière :

- 7% CO<sub>2</sub> mondial
  - 2% CO<sub>2</sub> français
  
  - Ciment moyen français ≈ 614 kg<sub>eq.</sub> CO<sub>2</sub> / tonne
  
  - Béton courant C25/30 ≈ 200 kg<sub>eq.</sub> CO<sub>2</sub> / m<sup>3</sup> (hors acier)
- 85 g CO<sub>2</sub> / kg de béton

85 grammes CO<sub>2</sub>,  
c'est beaucoup ?

# Le CO<sub>2</sub> dans la construction et dans la vie de tous les jours

→ Le béton a une empreinte « relativement » faible comparée à l'ensemble de nos biens de consommation.

## *Dans la construction*

	Source	Empreinte carbone (g CO <sub>2</sub> /kg) <sup>[1]</sup>
Béton	Voile armé C25 / SNBPE	85
Bois CLT	CLT France / FCBA	220
Bois charpente	Charp.Indust / FCBA	253
Brique	Briq. à joint mince / CTMNC	227
Acier	Poutrelle / CTICM	1 610
Fenêtre	2 vantaux alu / SNFA	3 013
Baignoire	Acrylique / AFISB	67 667

## *Au quotidien*

	Empreinte carbone (g CO <sub>2</sub> /kg) <sup>[2]</sup>
Béton	85
Jus d'orange	2 200
Poulet	3 600
Bœuf	28 600
Congélateur	6 600
Jean	3 300
Ordinateur	156 000

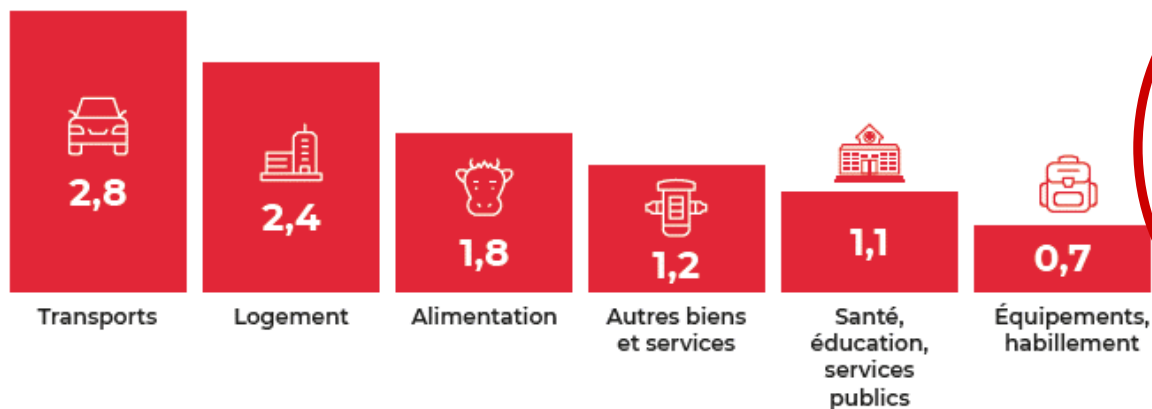


# Le CO<sub>2</sub> dans la construction et dans la vie de tous les jours

→ En moyenne, en 2016, un français a une empreinte carbone de 11 tonnes de CO<sub>2</sub> et a besoin d'un peu moins de 1 m<sup>3</sup> de béton par an.



*qui se répartissent ainsi :*



**2% c'est toujours trop !**



dont 0,2 pour le béton armé (soit 1,8 %)





# Des Ciments, des empreintes CO<sub>2</sub>



## Attention :

La diminution de la part de clinker (actif principal du ciment) au profit de substituts +/- décarbonés peut s'accompagner d'une baisse de réactivité affectant certains usages

## Usages sensibles :

Temps froid; décoffrage / remise en service rapides...



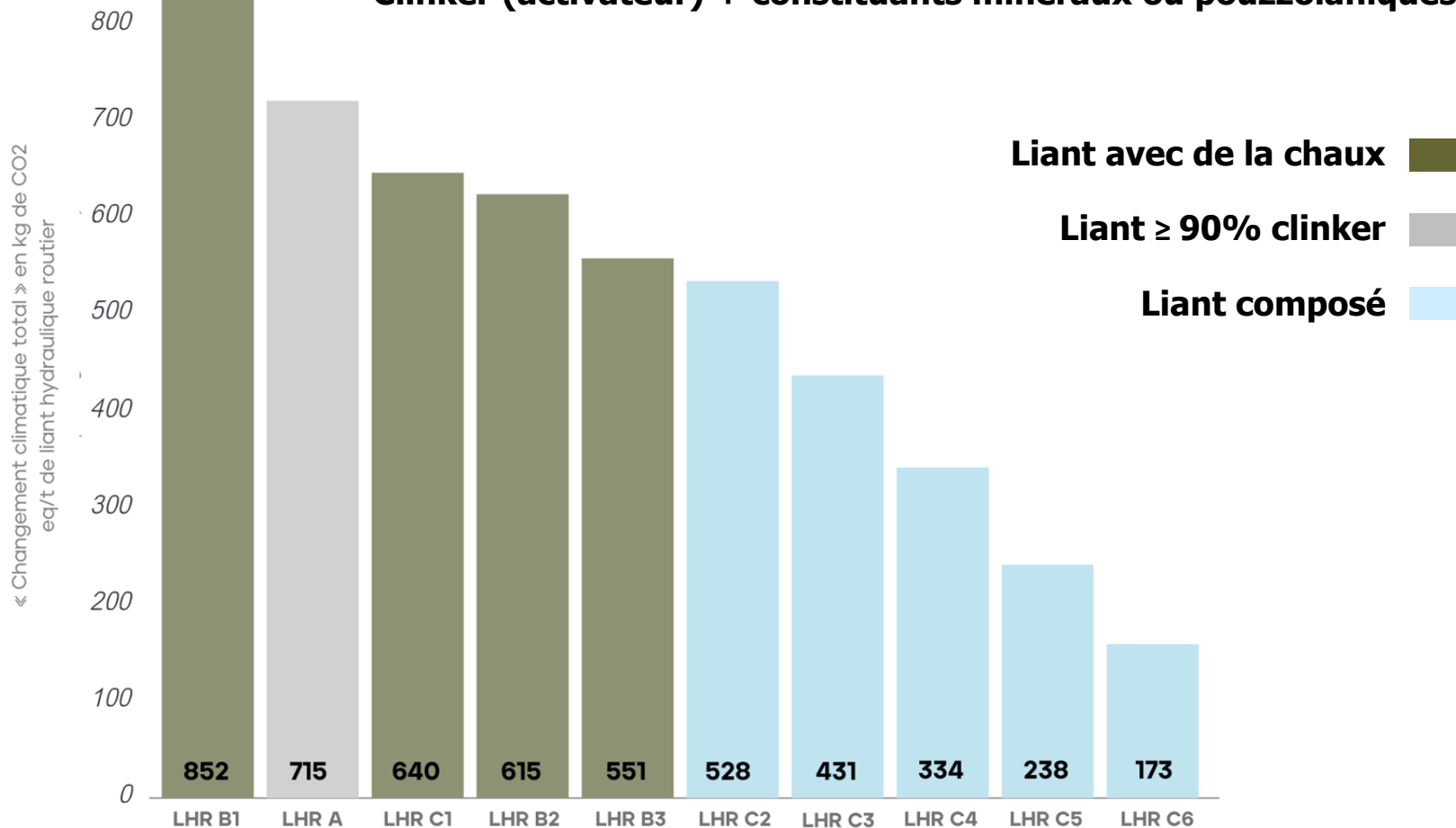
Source : Moyenne France Ciment pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN

Données valables pour les ciments des adhérents de France Ciment.

Utilisation du graphique soumise à autorisation

# Les empreintes CO<sub>2</sub> des Liants Hydrauliques Routiers français

Liant Hydraulique Routier LHR :  
Clinker (activateur) + constituants minéraux ou pouzzolaniques



# Les empreintes CO<sub>2</sub> des Liants Hydrauliques Routiers français

**Liant Hydraulique Routier LHR :  
Clinker (activateur) + constituants minéraux ou pouzzolaniques**

Désignation LHR		Composition LHR								
		K	L, LL	S	P, Q	V, W	T	CL-Q	CL-S	Constituants secondaires
-	LHR A	90-100	0-10							0-10
LHR avec chaud	LHR B1	45-70						30-50	0-10	
	LHR B2	5-25	0-15	30-50				30-50	0-10	
	LHR B3	25-45		30-50				10-30	0-10	
LHR composé	LHR C1	70-89	6-30							0-10
	LHR C2	55-69	21-45							0-10
	LHR C3	40-54	36-60							0-10
	LHR C4	25-39	51-75							0-10
	LHR C5	10-24	66-90							0-10
	LHR C6	5-9	81-95							0-10

# Ciment(s), Liant(s) Hydraulique(s) Routier(s) : Quelle(s) empreinte(s) CO<sub>2</sub> ?

- Le Syndicat Français de l'Industrie Cimentière (France Ciment) a historiquement évalué l'impact environnemental de ses produits et émit les DEP\* associées.
- Les ciments d'import ont des empreintes carbone supérieures (13-24% environ\*\*)

## Sites industriels des adhérents



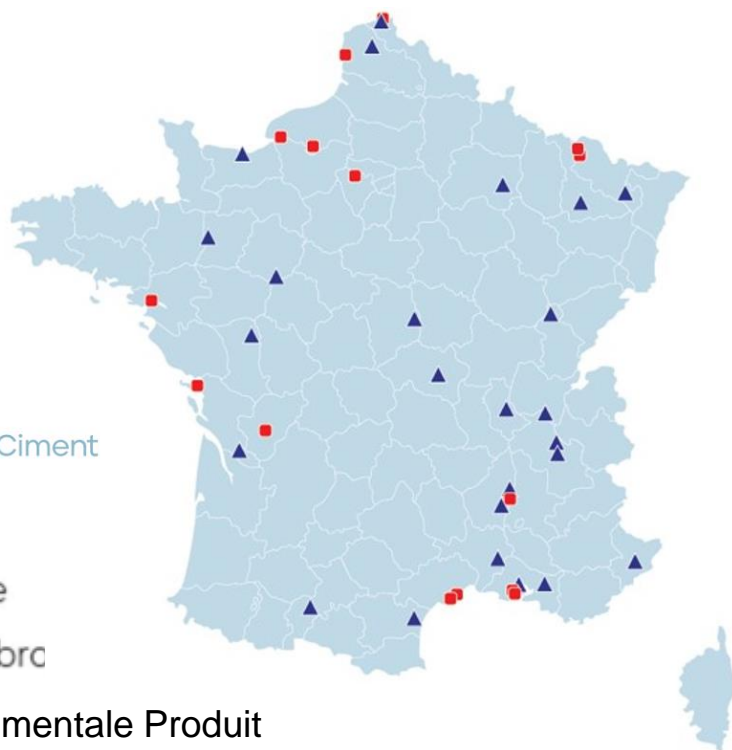
France Ciment



Cimenterie



Centre de brc



\* Déclaration Environnementale Produit

\*\* INIES

# Le Ciment, toujours moins de CO<sub>2</sub>



En phase avec la Stratégie Nationale Bas Carbone (SNBC), l'Industrie Cimentière Française s'est engagée à réduire de :

- **24% en 2030** le CO<sub>2</sub> émis / 2015 → **- 50%**
- **80% en 2050** le CO<sub>2</sub> émis / 2015 → **- 90%**

Engagements 2021 / **Engagements 2023**

→ Grands leviers :

- Efficacité énergétique
- Combustibles
- Composition ciments
- Captage, stockage et utilisation CO<sub>2</sub> (CCS/CCU) avec impacts -24% en 2030 et -57% en 2050/2015

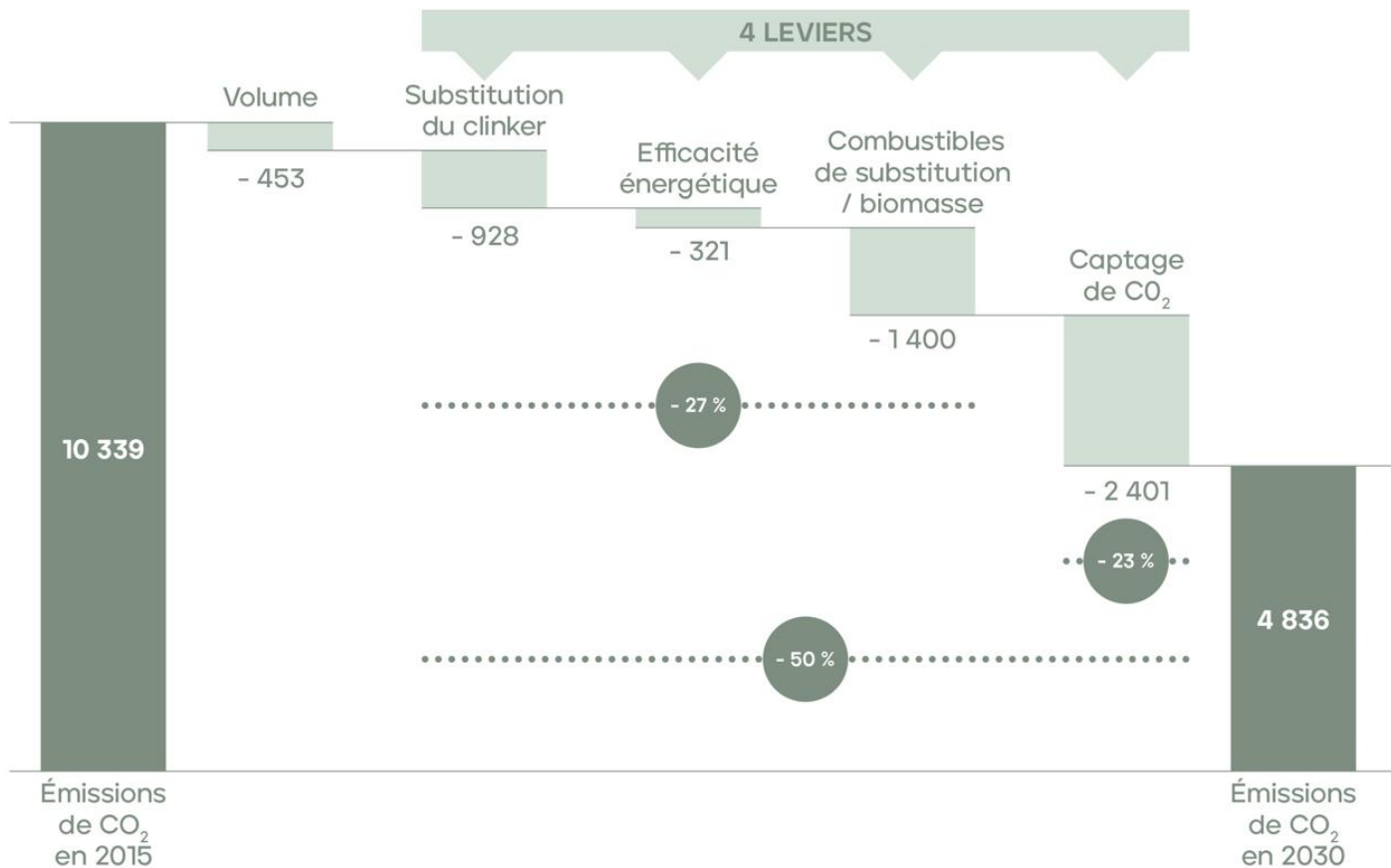


# Le Ciment, toujours moins de CO<sub>2</sub>



## Baisse des émissions de CO<sub>2</sub> entre 2015 et 2030

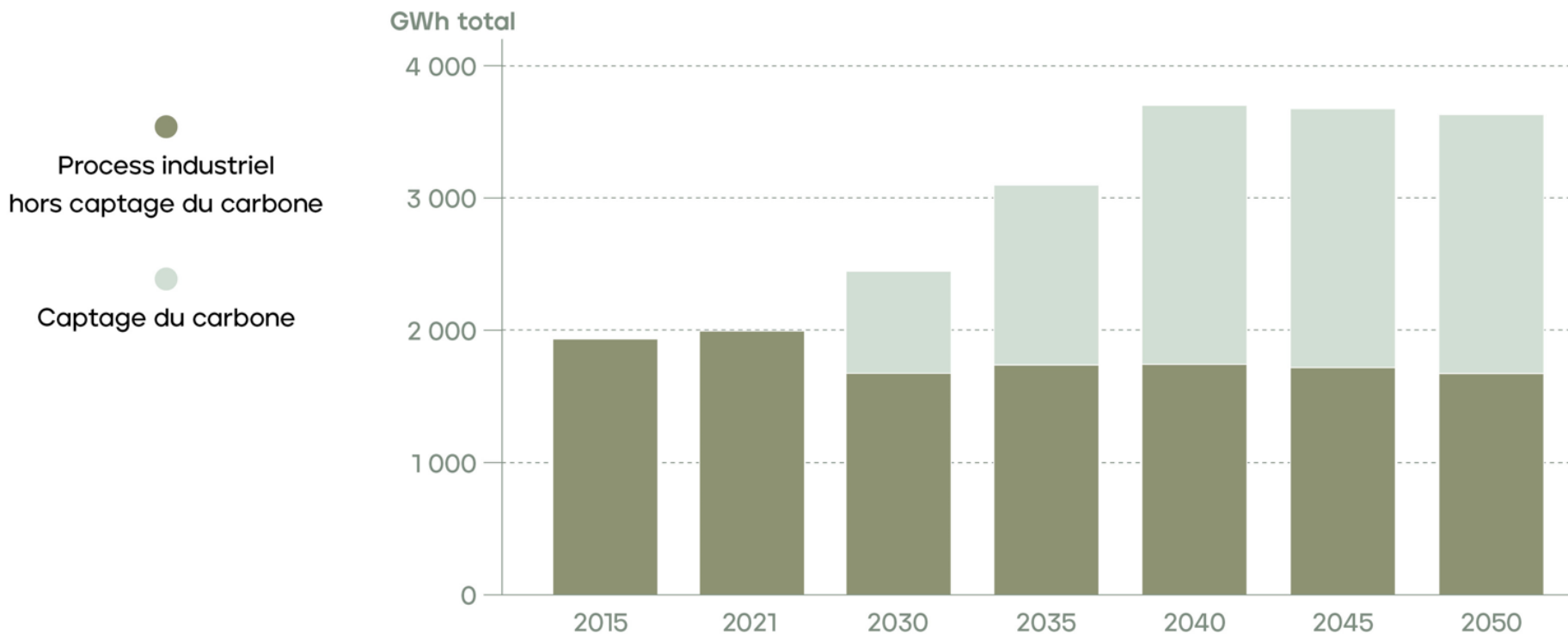
en KTonnes de CO<sub>2</sub>



# Le Ciment, toujours moins de CO<sub>2</sub>



## Consommation d'électricité



# Le Ciment, toujours moins de CO<sub>2</sub>

## Exemples de projets

### Heidelberg Materials **AIRVAULT 2025**

- Le projet de transformation du site Heidelberg Materials d'Airvault représente un investissement de 285 millions d'euros. Grâce à ce projet, l'empreinte carbone du ciment produit sur le site d'Airvault diminuera de 27% par rapport à la production actuelle.

### EQIOM **K6 à LUMBRES** A CRH COMPANY

- Avec le projet K6 d'EQIOM, l'industrie cimentière serait pionnière, en France, de la capture et du stockage géologique de carbone.

### LAFARGE **ECOPLANET à SAINT PIERRE LA COUR**

- Dans sa cimenterie de Saint-Pierre-la-Cour en Mayenne, Lafarge vient d'inaugurer une ligne de production d'argiles activées, un nouvel ajout décarboné permettant d'abaisser de 50% le poids carbone des ciments.

### VICAT **ARGILOR à XEUILLEY** Bâtir le vivre ensemble

- Le Projet Argilor, actuellement en cours de réalisation sur le site de Xeuilley, vise à doter la cimenterie de moyens de production d'argiles activées, à partir d'argiles issues du site.





# Le CO<sub>2</sub> : mais pour combien de temps ?

→ L'ouvrage le - « carboné » → celui que l'on ne remplace pas !

**#durabilitébéton !!**

Comparaison PERCEVAL – dimensionnement équivalent

**Giratoire - 1300 PL / jour - Plate-forme support PF3**

**Structure béton : 10 cm GB3 + 21cm BC5g**

**Entretien béton** : régénération surface tous les 7 ans

**Structure bitumineuse : 10 cm GB3 + 11cm GB4 + 6cm BBSG**

**Entretien enrobés bitumineux** : roulement 5 ans, structure 15 ans



# Le CO<sub>2</sub> : mais pour combien de temps ?

→ L'ouvrage le - « carboné » → celui que l'on ne remplace pas !

**#durabilitébéton !!**

Comparaison PER  
Giratoire - 1300 P  
Structure béton :  
Entretien béton :  
Structure bitumin  
Entretien enrobés



# Le CO<sub>2</sub> : mais pour combien de temps ?

→ L'ouv

QUI VEUT GAGNER DES MILLIONS QUI VEUT GAGNER DES

50:50

€

50:50

béton !!

CEVAL  
Choix de Techniques Routières  
et Environnement

A partir de quand une chaussée béton est-elle moins carbonée qu'une chaussée bitumineuse ?

A: [ ] B: [ ]

C: [ ] D: [ ]

1

4

Compara  
Giratoire  
Structure  
Entretien  
Structure  
Entretien



# Le CO<sub>2</sub> : mais pour combien de temps ?

→ L'ouv

QUI VEUT GAGNER DES MILLIONS QUI VEUT GAGNER DES

A partir de quand une chaussée béton est-elle moins carbonée qu'une chaussée bitumineuse ?

A: 5 ans      B: 30 ans

C: 70 ans      D: jamais

béton !!

CEVAL  
Choix de Techniques Routières  
et Environnement

Comparat  
Giratoire  
Structure  
Entretien  
Structure  
Entretien



# Le CO<sub>2</sub> : mais pour combien de temps ?

→ L'ouv

QUI VEUT GAGNER DES MILLIONS QUI VEUT GAGNER DES

50:50

béton !!

CEVAL  
Choix de Techniques Routières  
et Environnement

A partir de quand une chaussée béton est-elle moins carbonée qu'une chaussée bitumineuse ?

A: 5 ans      B: 30 ans

C: 70 ans      D: jamais

1

# Le CO<sub>2</sub> : mais pour combien de temps ?

→ L'ouvrage le - « carboné » → celui que l'on ne remplace pas !

#durabilitébéton !!

Comparaison PERCEVAL – dimensionnement équivalent

**Giratoire - 1300 PL / jour - Plate-forme support PF3**

**Structure béton : 10 cm GB3 + 21cm BC5g**

**Entretien béton : régénération surface tous les 7 ans**

**Structure bitumineuse : 10 cm GB3 + 11cm GB4 + 6cm BBSG**

**Entretien enrobés bitumineux : roulement 5 ans, structure 15 ans**



Durée de service de **20 ans**

Durée de service de **40 ans**

**+ 33%**

**CO<sub>2</sub>**

Émissions de  
GES (net hors  
déchets)

Route en béton. Structure en deux couches

**59.57 kgCO<sub>2</sub> éq/m<sup>2</sup>**

Route avec couche de surface en  
matériau bitumineux

**45.34 kgCO<sub>2</sub> éq/m<sup>2</sup>**

**- 25%**

**CO<sub>2</sub>**

Émissions de  
GES (net hors  
déchets)

Route en béton. Structure en deux  
couches

**60.7 kgCO<sub>2</sub> éq/m<sup>2</sup>**

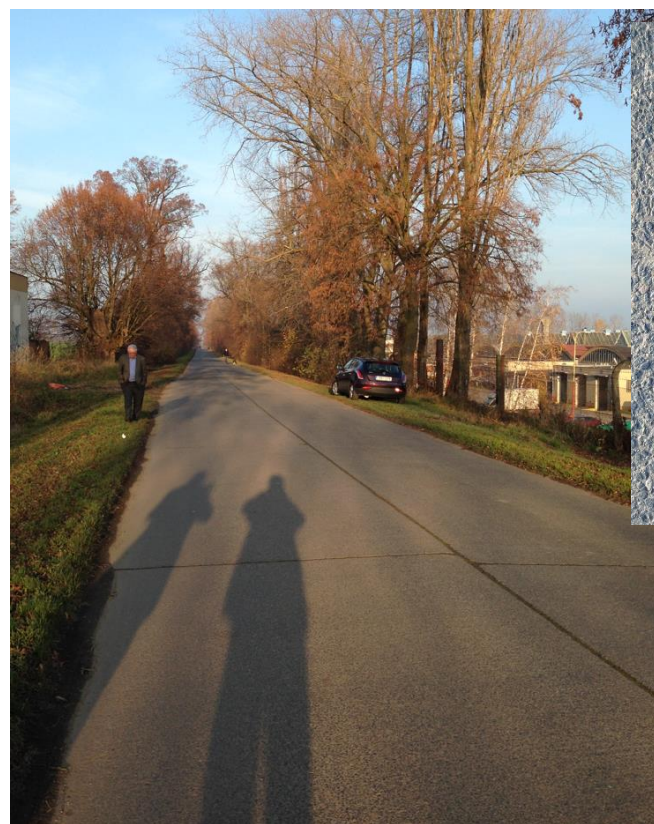
Route avec couche de surface en matériau  
bitumineux

**80.57 kgCO<sub>2</sub> éq/m<sup>2</sup>**

# Le CO<sub>2</sub> : mais pour combien de temps ?

→ L'ouvrage le moins « carboné » c'est aussi celui que l'on ne remplace pas !

**#durabilitébéton !!**



100 ans sans entretien !!  
République Tchèque



# Evaluation environnementale & économique

[www.infociments.fr](http://www.infociments.fr)

<https://www.infociments.fr/calculateur-perceval>





MERCI POUR VOTRE ATTENTION

