



Ciments / LHR

Bétons / matériaux traités

Carbone...

Cédric LE GOUIL

CIMbéton – France Ciment

20 septembre 2024



Le Ciment, le CO₂



Industrie cimentière :

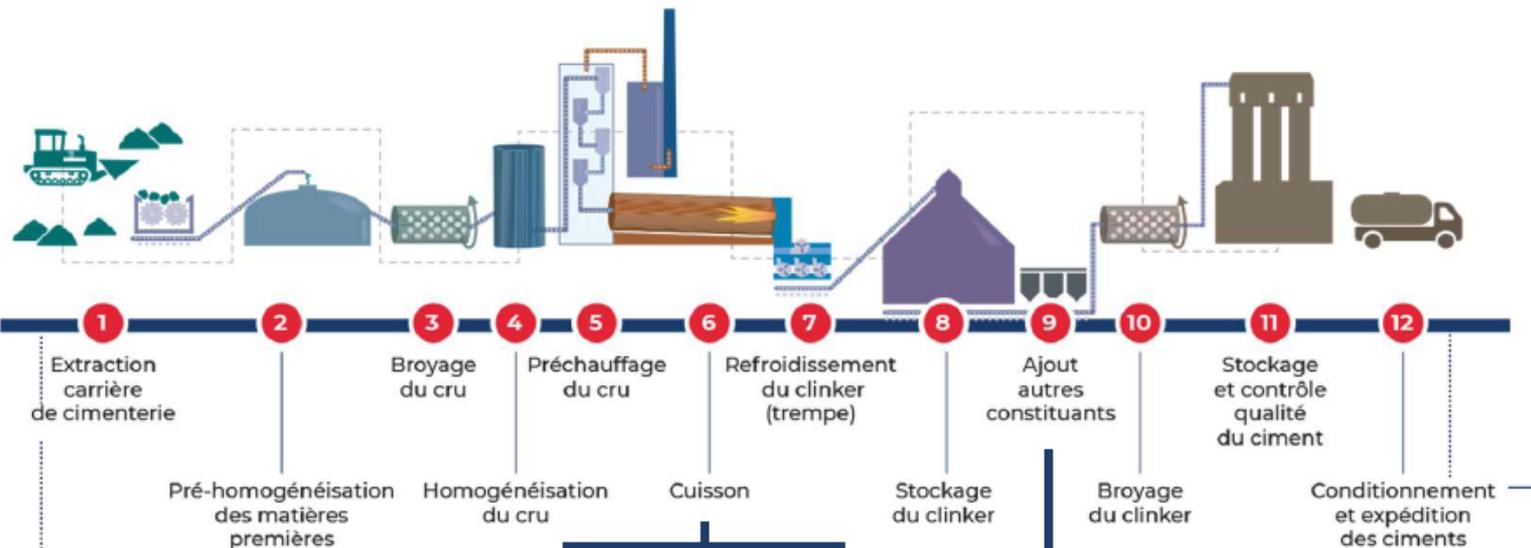
- $\approx 7-8\%$ CO₂ mondial
(3,2 MMt CO₂
sur 43 MMt CO₂)
- $\approx 2\%$ CO₂ français
(10 Mt CO₂
sur 500 Mt CO₂)

Mais d'où
vient ce CO₂ ?

Pourquoi
l'empreinte cimentière
française < mondiale ?



Le Ciment, pourquoi du CO₂ ?



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

Calcination
203 kg éq CO₂/t
 33 %
 Décarbonatation
410 kg éq CO₂/t
 65 %

6 kg éq CO₂/t
1 %

Consommation énergétique du site ▶ 5 kg éq CO₂/t 1 %

Empreinte CO₂ du ciment = **624 kg éq CO₂/t**
(moyenne France)

614 kg eq CO₂/t en 2022
611 kg eq CO₂/t en 2024

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

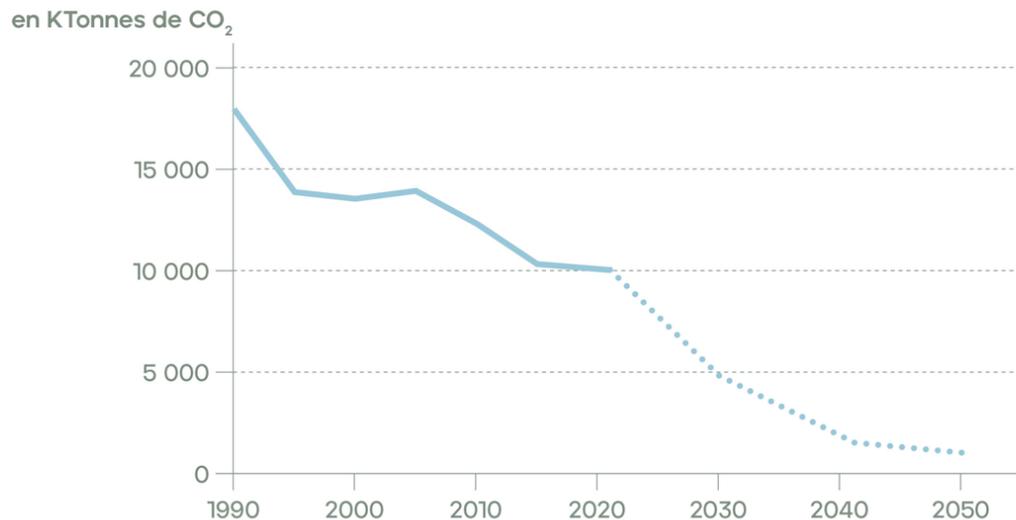
Le Ciment français / le ciment dans le monde

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 CO₂

Trajectoire des émissions de CO₂ 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 CO₂



Industrie cimentière :

- 7% CO₂ mondial
 - 2% CO₂ français

 - Ciment moyen français ≈ 614 kg_{eq.} CO₂ / tonne

 - Béton courant C25/30 ≈ 200 kg_{eq.} CO₂ / m³ (hors acier)
- 85 g CO₂ / kg de béton

85 grammes CO₂,
c'est beaucoup ?

Le CO₂ 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 ₂ /kg) ⁽¹⁾
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 ₂ /kg) ⁽²⁾
Béton	85
Jus d'orange	2 200
Poulet	3 600
Bœuf	28 600
Congélateur	6 600
Jean	3 300
Ordinateur	156 000

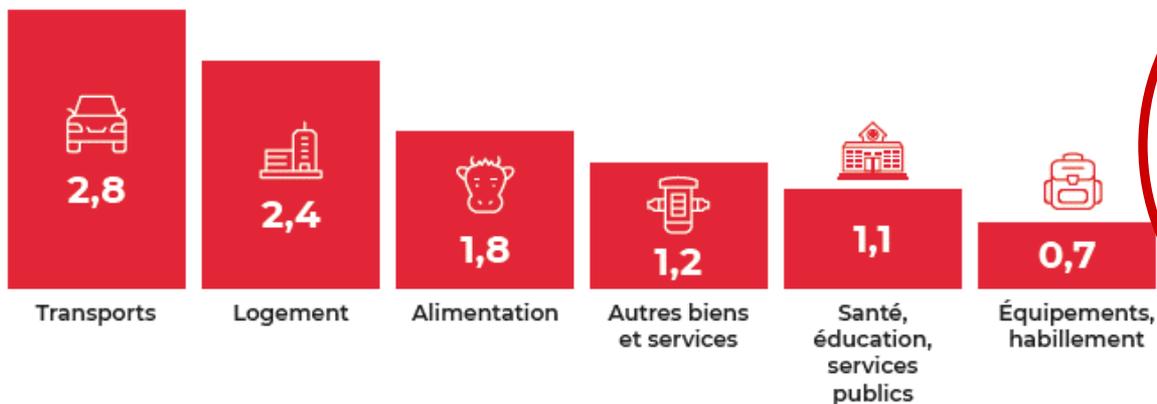


Le CO₂ dans la construction et dans la vie de tous les jours

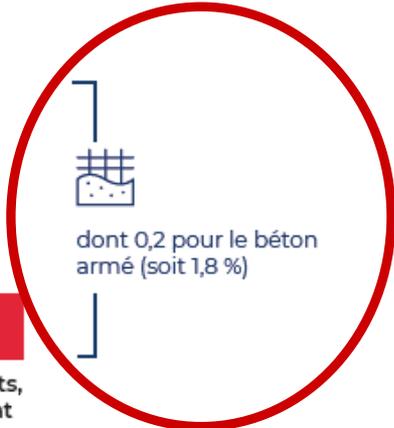
→ En moyenne, en 2016, un français a une empreinte carbone de 11 tonnes de CO₂ et a besoin d'un peu moins de 1 m³ de béton par an.



qui se répartissent ainsi :



2% c'est toujours trop !



Des Ciments, des empreintes CO₂



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...



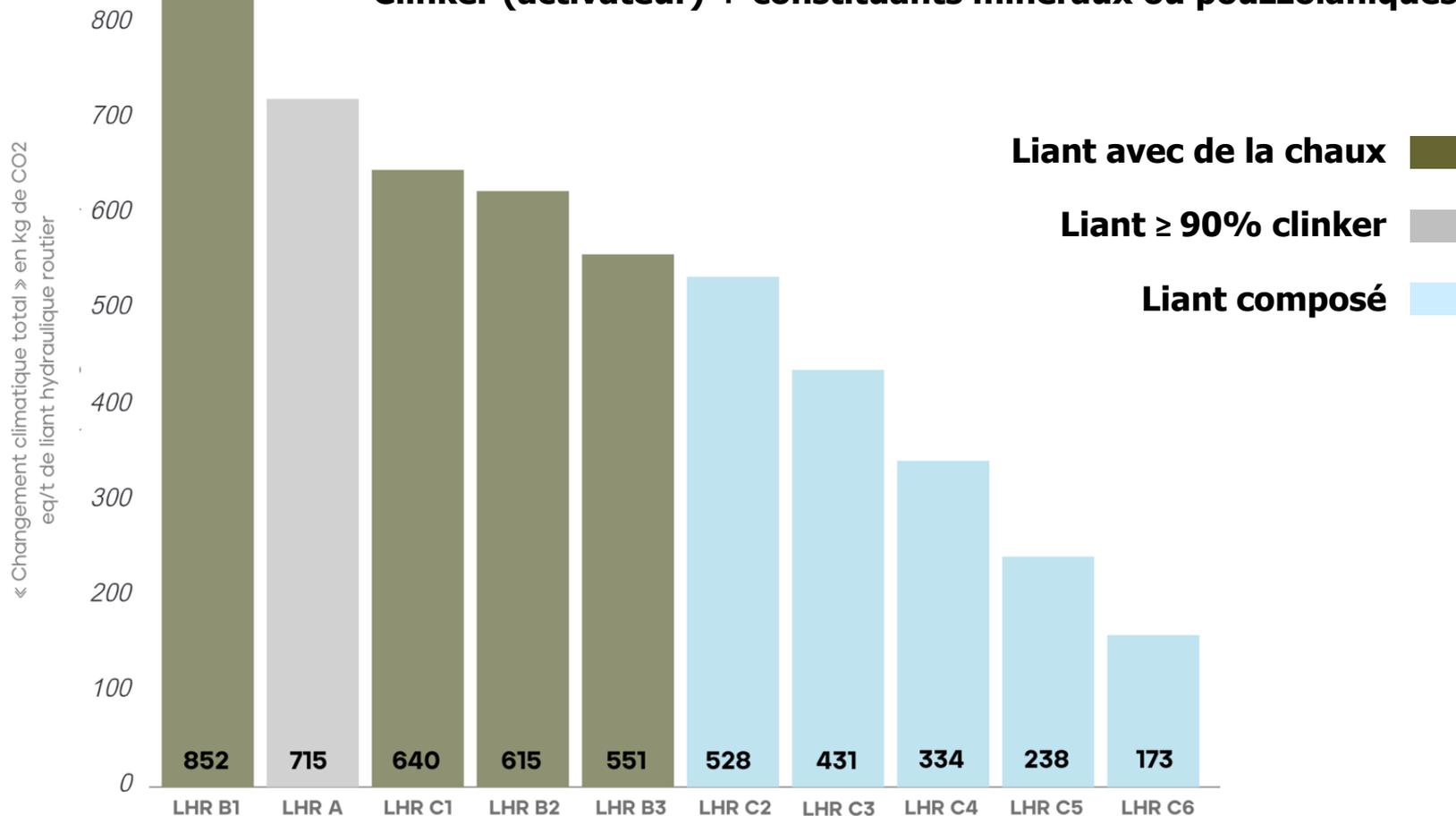
Source : Moyenne France Ciment pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN

Données valables pour les ciments des adhérents de France Ciment.

Utilisation du graphique soumise à autorisation

Les empreintes CO₂ des Liants Hydrauliques Routiers français

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



Les empreintes CO₂ 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) CO₂ ?

- 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



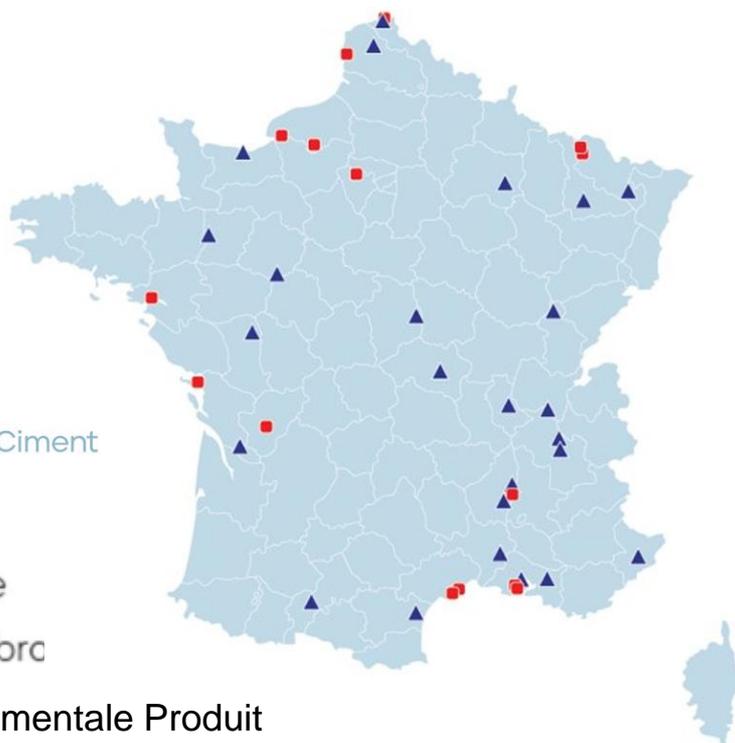
France Ciment



Cimenterie



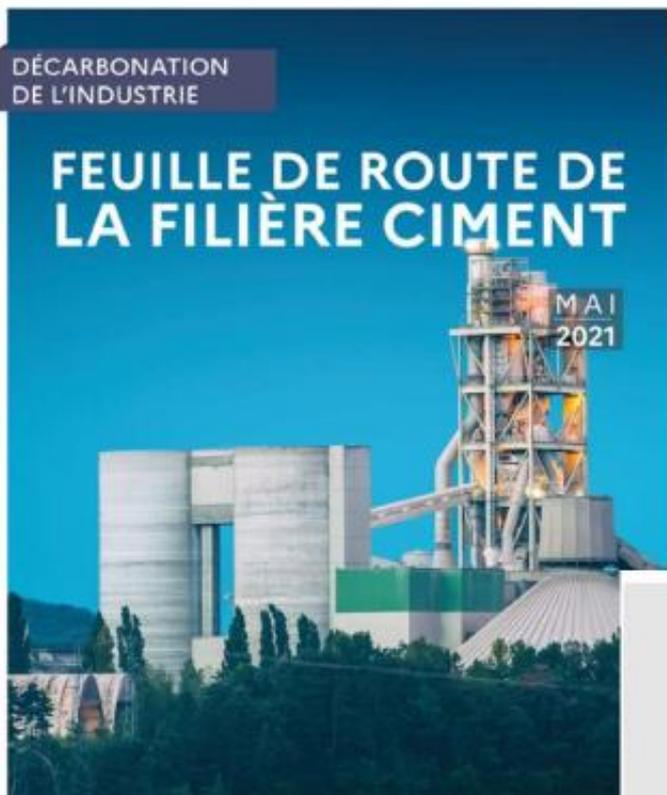
Centre de brc



* Déclaration Environnementale Produit

** INIES

Le Ciment, toujours moins de CO₂



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

- **24% en 2030** le CO₂ émis / 2015 → **- 50%**
- **80% en 2050** le CO₂ émis / 2015 → **- 90%**

Engagements 2021 / **Engagements 2023**

→ Grands leviers :

- Efficacité énergétique
- Combustibles
- Composition ciments
- Captage, stockage et utilisation CO₂ (CCS/CCU) avec impacts -24% en 2030 et -57% en 2050/2015

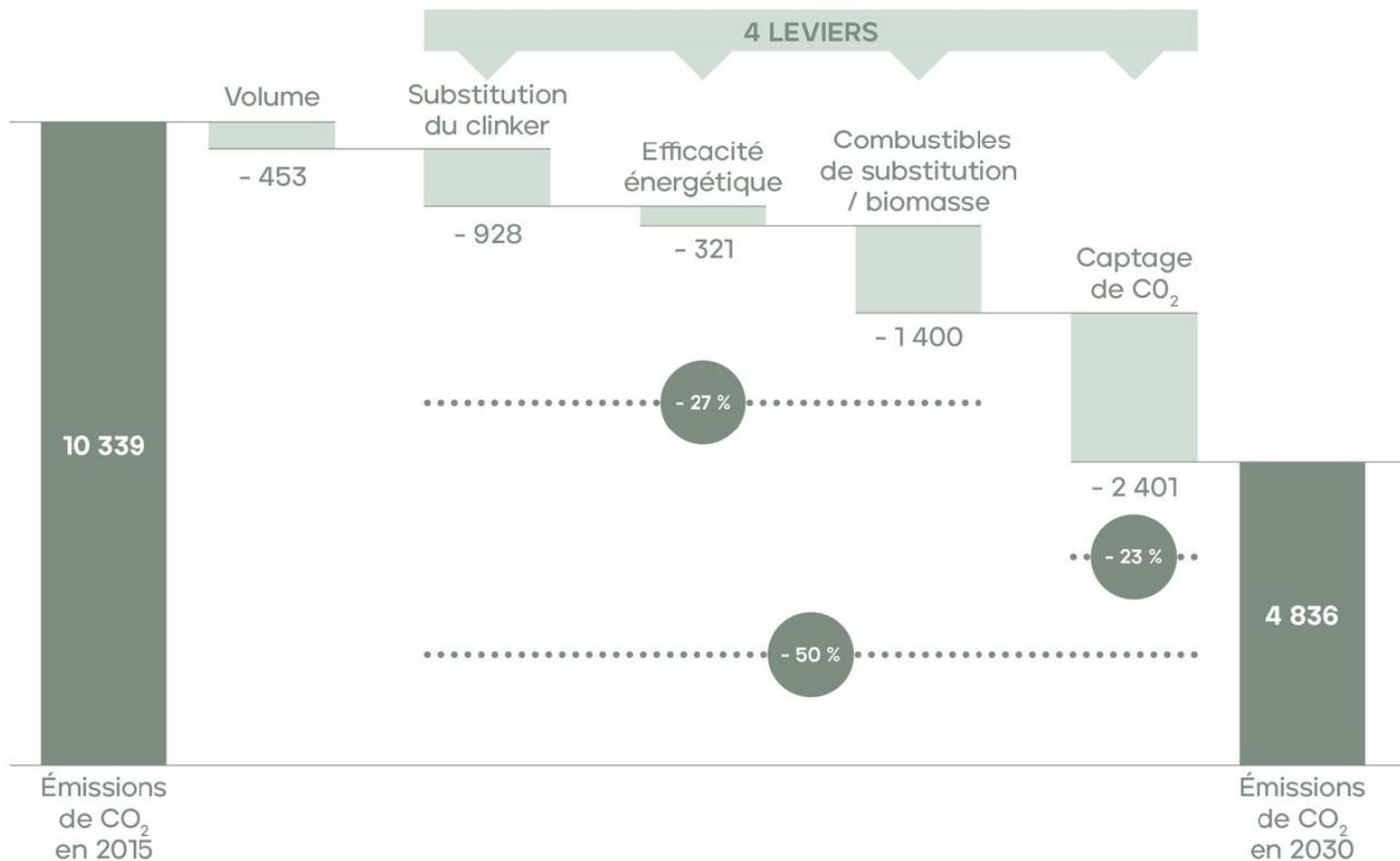


Le Ciment, toujours moins de CO₂



Baisse des émissions de CO₂ entre 2015 et 2030

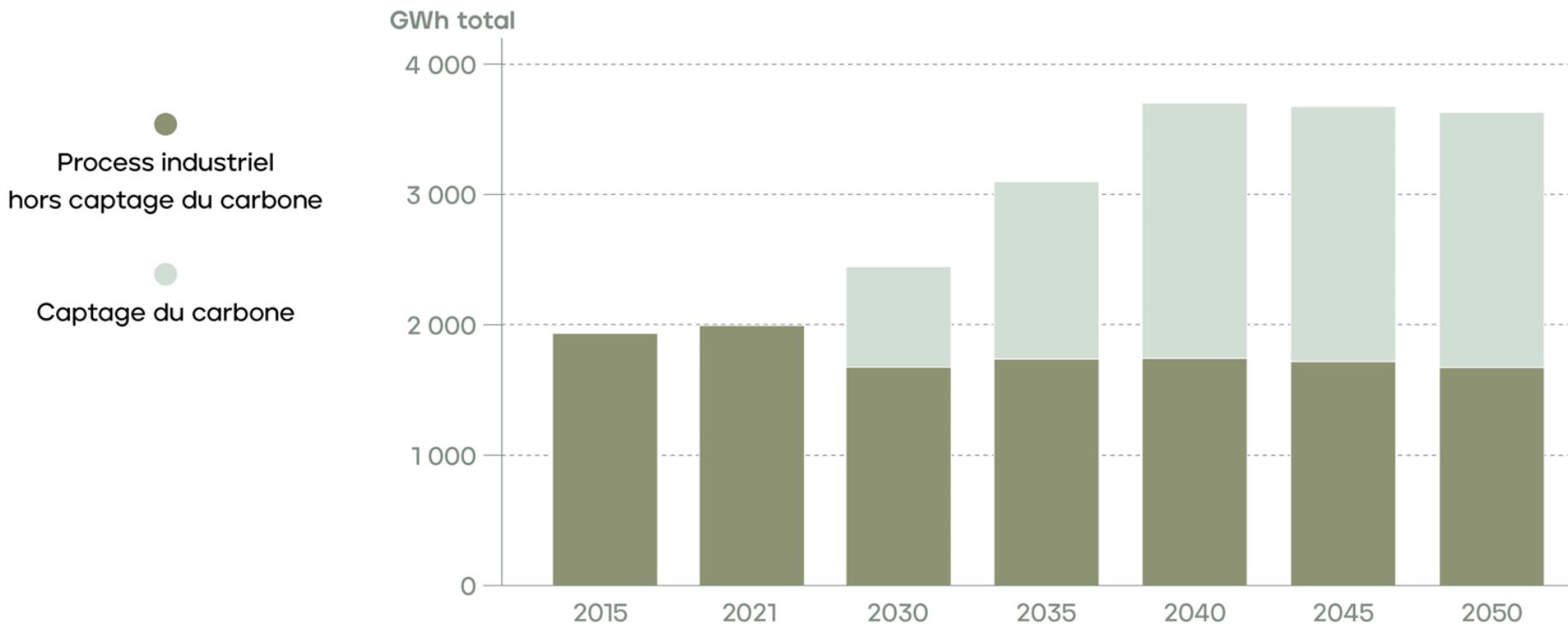
en KTonnes de CO₂



Le Ciment, toujours moins de CO₂



Consommation d'électricité



Le Ciment, toujours moins de CO₂

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 CO₂ : 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 CO₂ : 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 CO₂ : 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: [] B: []

C: [] D: []

1

béton !!

CEVAL
Choix de Techniques Routières
et Environnement

- Comparaison
- Giratoire
- Structure
- Entretien
- Structure
- Entretien



Le CO₂ : 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

4

Comparat
Giratoire
Structure
Entretien
Structure
Entretien



Le CO₂ : 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 CO₂ : 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%

CO₂

Émissions de
GES (net hors
déchets)

Route en béton. Structure en deux couches

59.57 kgCO₂ éq/m²

Route avec couche de surface en
matériau bitumineux

45.34 kgCO₂ éq/m²

- 25%

CO₂

Émissions de
GES (net hors
déchets)

Route en béton. Structure en deux
couches

60.7 kgCO₂ éq/m²

Route avec couche de surface en matériau
bitumineux

80.57 kgCO₂ éq/m²

Le CO₂ : 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

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



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

