Ciments / LHR
Bétons / matériaux traités
Carbone…

Cédric LE GOUIL

CIMbéton – France Ciment

20 septembre 2024

CIMbéton
CENTRE D'INFORMATION SUR LE CIMENT ET SES APPLICATIONS

Le Ciment, le CO_2

Industrie cimentière :

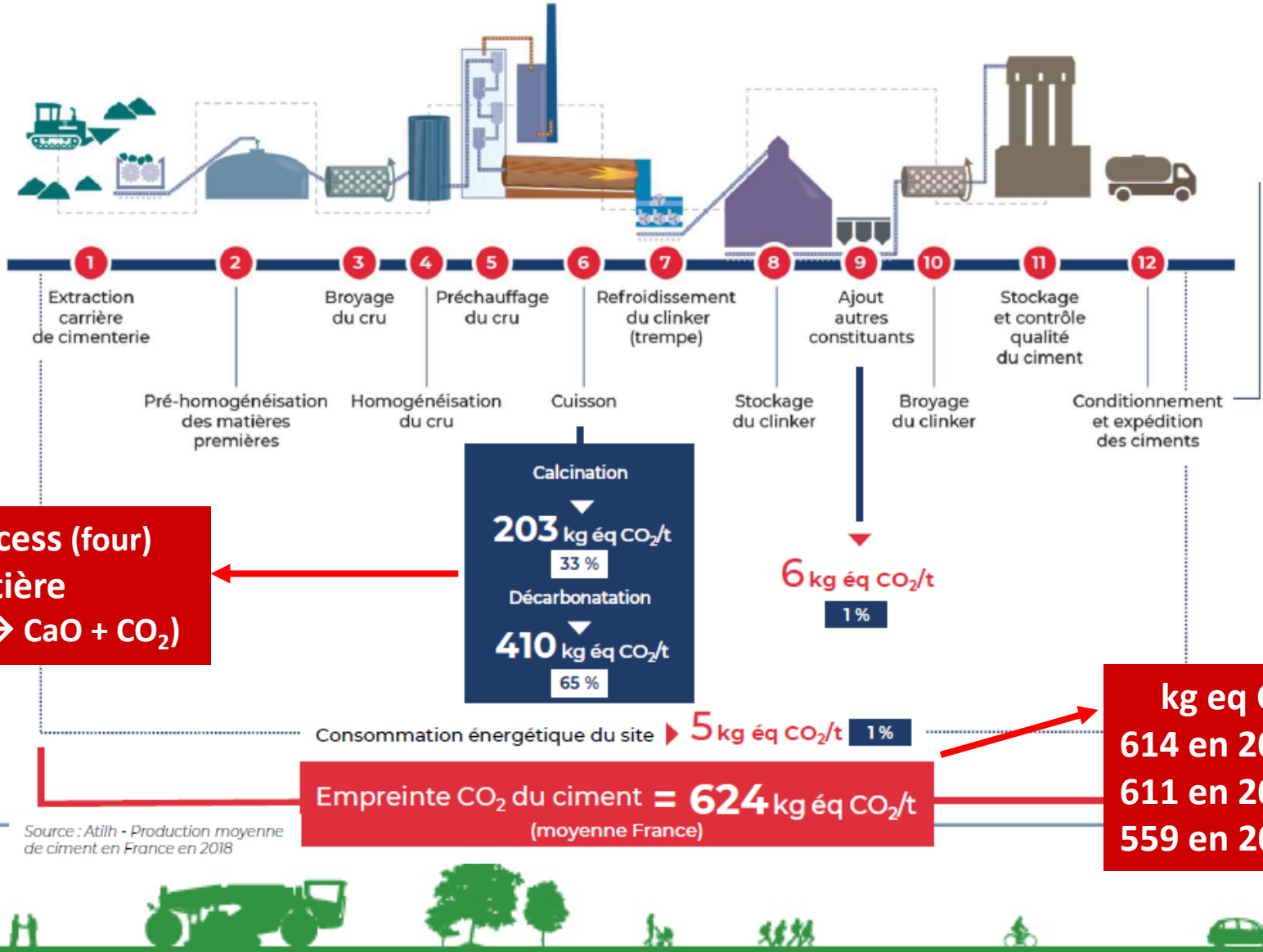
- ≈ 7-8% CO_2 mondial
  (3,2 MMt CO_2
  sur 43 MMt CO_2)

- ≈ 2% CO_2 français
  (10 Mt CO_2
  sur 500 Mt CO_2)

Mais d'où
vient ce CO_2 ?

Pourquoi
l'empreinte cimentière
française < mondiale ?

Le Ciment, pourquoi du CO_2 ?



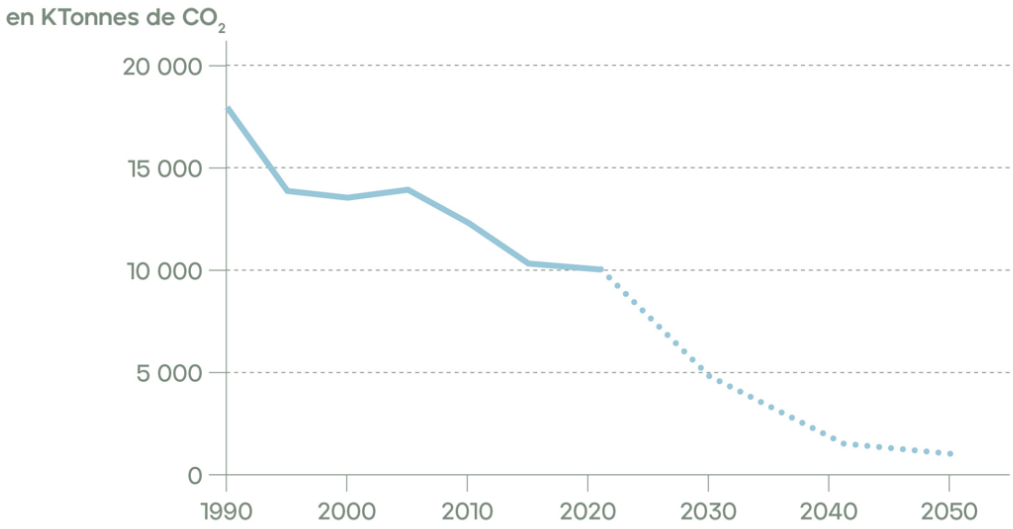
Le Ciment français / le ciment dans le monde

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_2

Trajectoire des émissions de CO_2 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 ≠ entre pays « mûrs » et « émergents »
  (consommation des habitants, besoins en logements/infrastructures)

Le Ciment, le béton, le CO_2

Industrie cimentière :

- 7% CO_2 mondial
- 2% CO_2 français

- Ciment moyen français ≈ 559 kg $_{eq.}$ CO_2 / tonne

- Béton courant C25/30 ≈ 200 kg $_{eq.}$ CO_2 / m^3 (hors acier)

→ **85 g CO_2 / kg de béton**

85 grammes CO_2, c'est beaucoup ?

Le CO_2 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 CO_2 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_2 et a besoin d'un peu moins de 1 m^3 de béton par an.

Des Ciments, des empreintes CO_2

Attention :

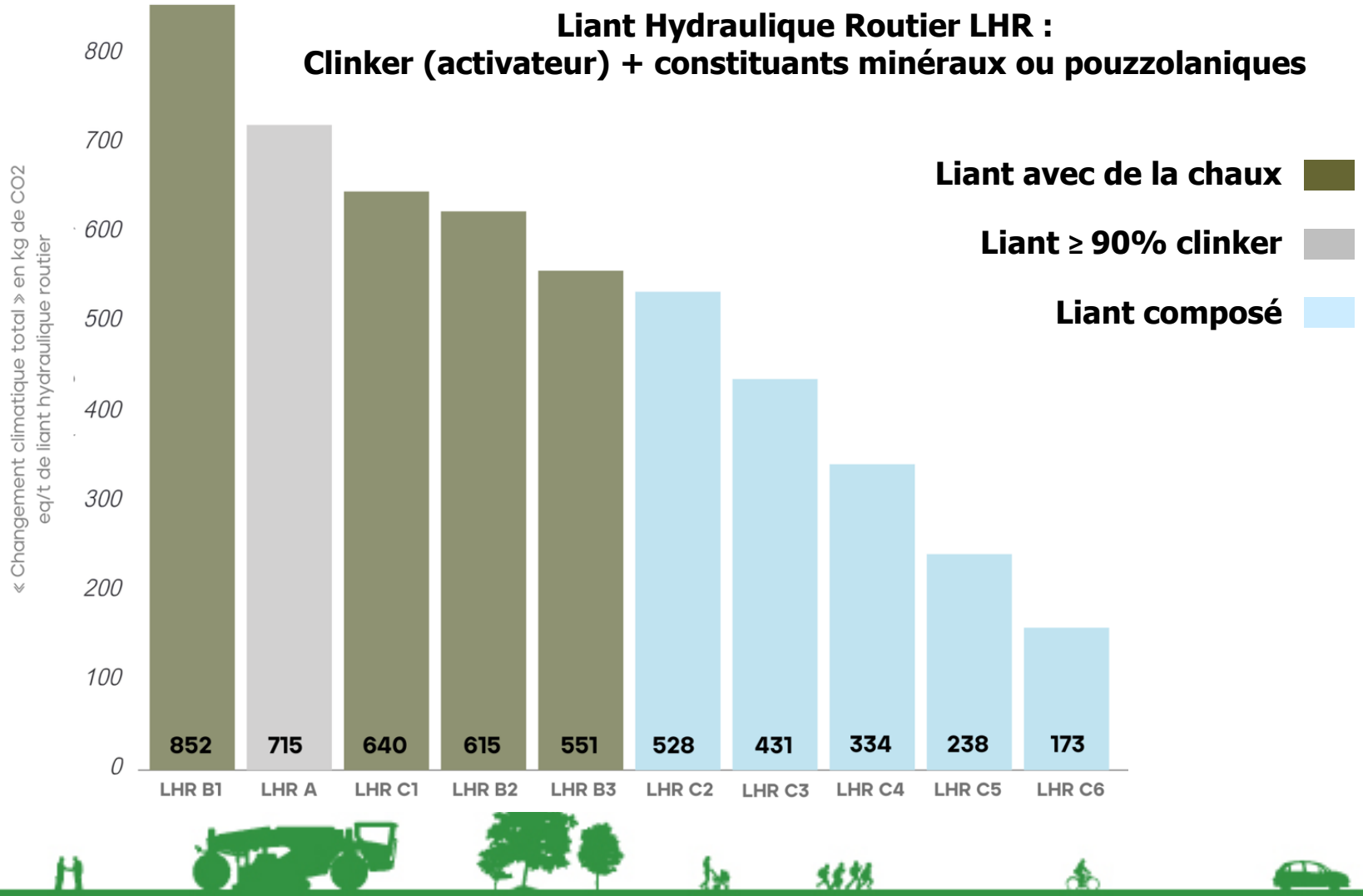
La diminution de la part de clinker (actif principal du ciment) au profit de substituts +/- décarbonés peut s'accompagner d'une baisse de réactivité affectant certains usages

Usages sensibles :

Temps froid; décoffrage / remise en service rapides…

Données collectives des ciments produits en France métropolitaine par les adhérents de France Ciment, et établies en conformité avec la norme NF EN15804+A2 et son complément national NF EN15804+A2/CN. Sauf accord préalable de France Ciment, ces valeurs ne doivent pas être utilisées pour établir et rendre public des déclarations environnementales utilisant des ciments d'autres origines et/ou d'autres producteurs, sous peine de poursuites pour pratiques commerciales trompeuses.
Les adhérents de France Ciment sont Eqiom, Heidelberg Materials, Lafarge Holcim et Vicat : ***www.france-ciment.fr/qui-sommes-nous/***
Reproduction du graphique selon accord préalable de France Ciment, Juin 2025.

Les empreintes CO_2 des Liants Hydrauliques Routiers français



Les empreintes CO_2 des Liants Hydrauliques Routiers français

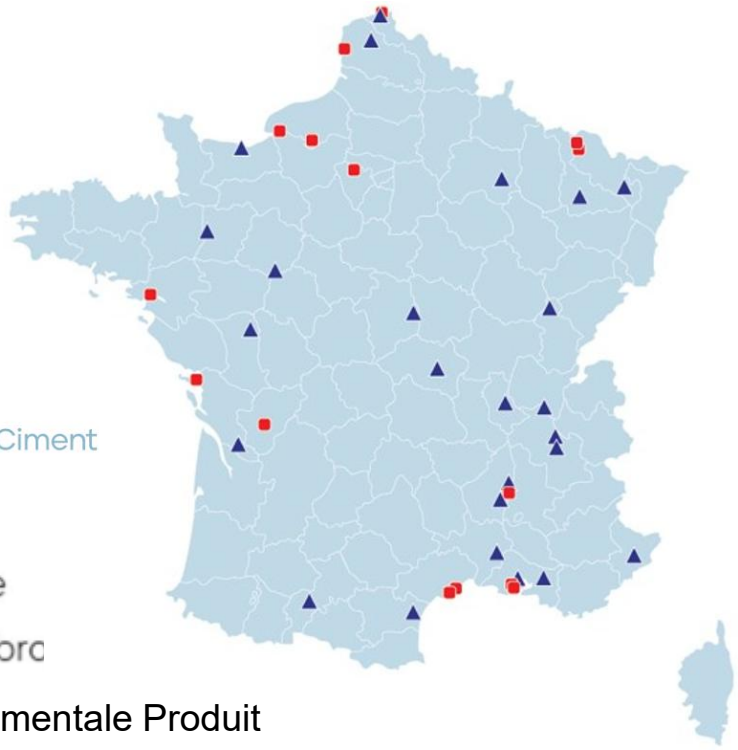
Liant Hydraulique Routier LHR :
Clinker (activateur) + constituants minéraux ou pouzzolaniques

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 chaux	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_2 ?

→ 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**)



EQIOM A CRH COMPANY

Heidelberg Materials

LAFARGE FRANCE

VICAT

* Déclaration Environnementale Produit

** INIES

Le Ciment, toujours moins de CO_2

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

- **24% en 2030** le CO_2 émis / 2015 → **- 50%**
- **80% en 2050** le CO_2 émis / 2015 → **- 90%**

Engagements 2021 / **Engagements 2023**

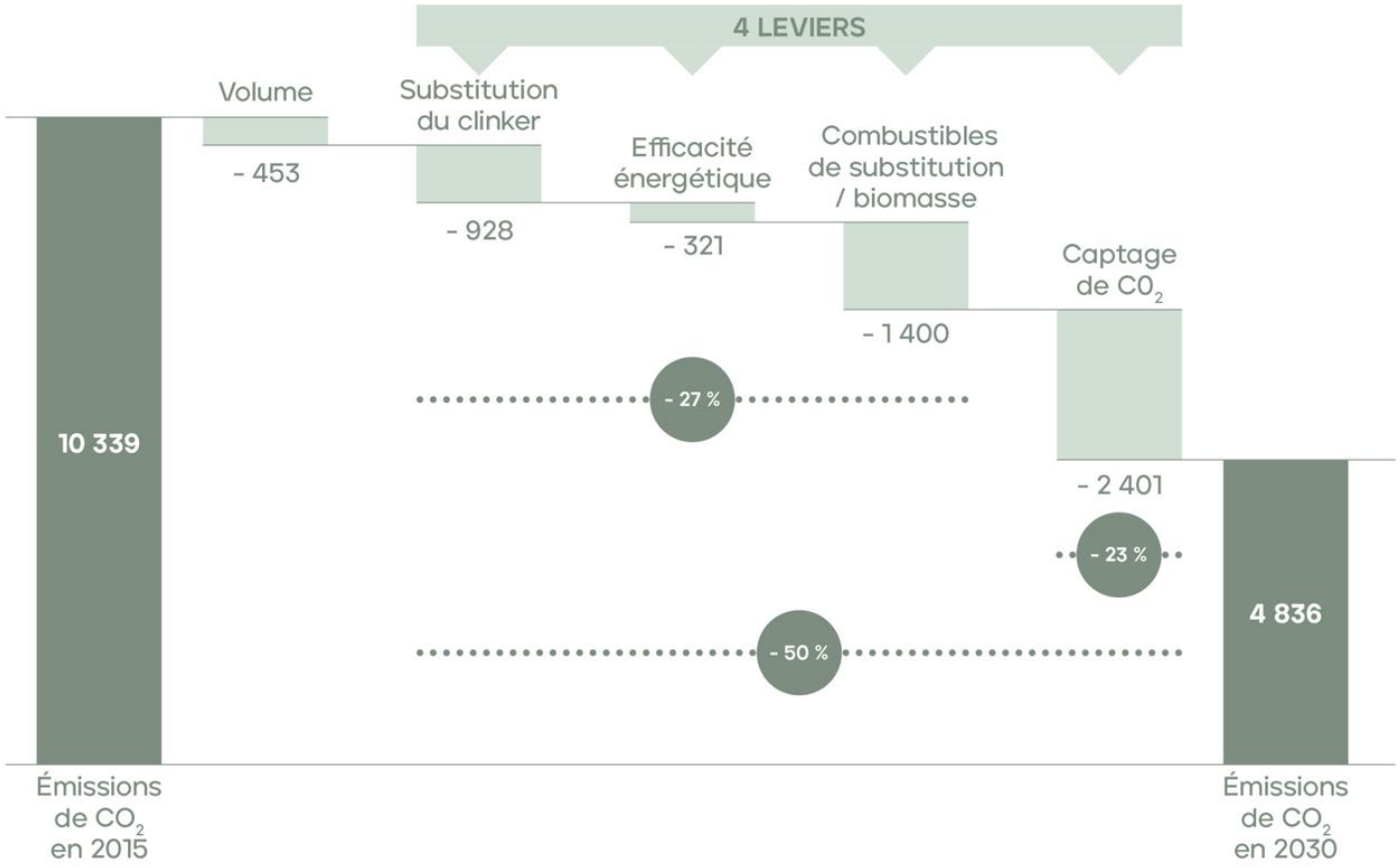
→ Grands leviers :

- Efficacité énergétique
- Combustibles
- Composition ciments
- Captage, stockage et utilisation CO_2 (CCS/CCU) avec impacts -24% en 2030 et -57% en 2050/2015

Le Ciment, toujours moins de CO_2

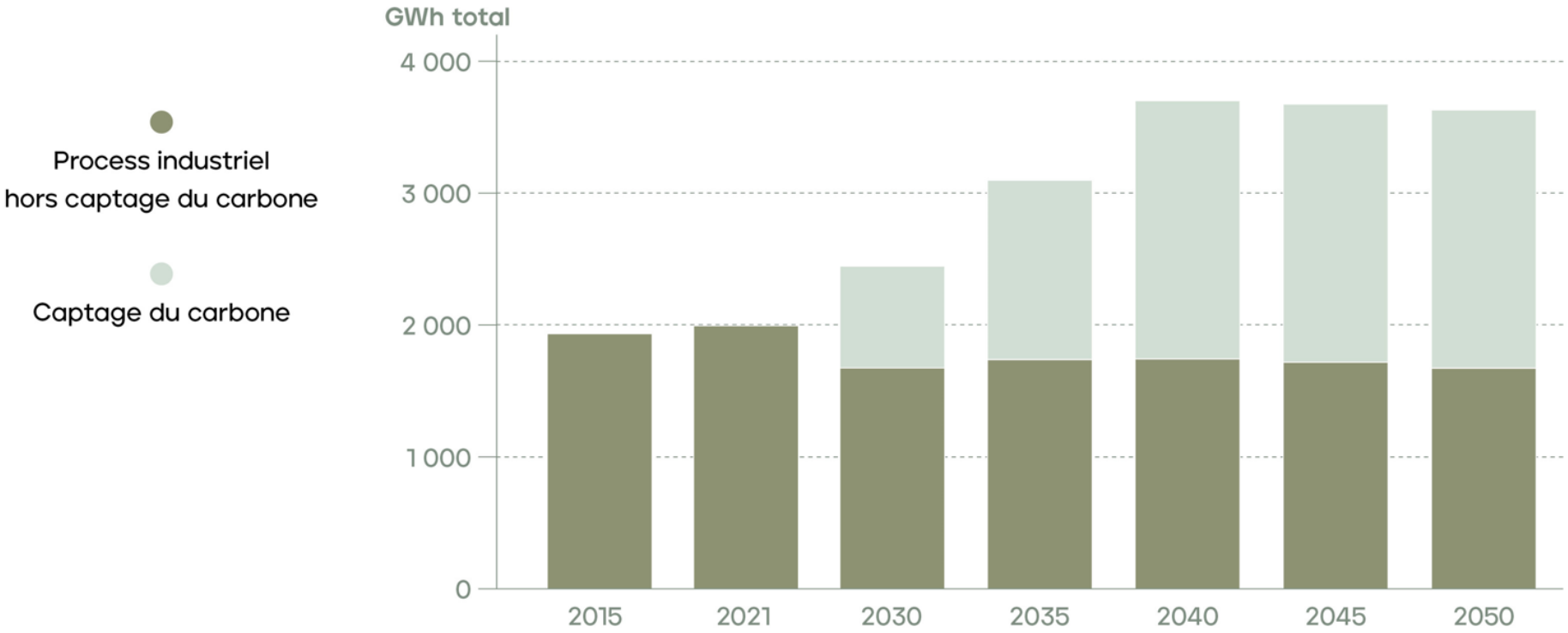
Baisse des émissions de CO_2 entre 2015 et 2030

en KTonnes de CO_2



Le Ciment, toujours moins de CO_2

Consommation d'électricité



Le Ciment, toujours moins de CO_2

Exemples de projets

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.

K6 à LUMBRES

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

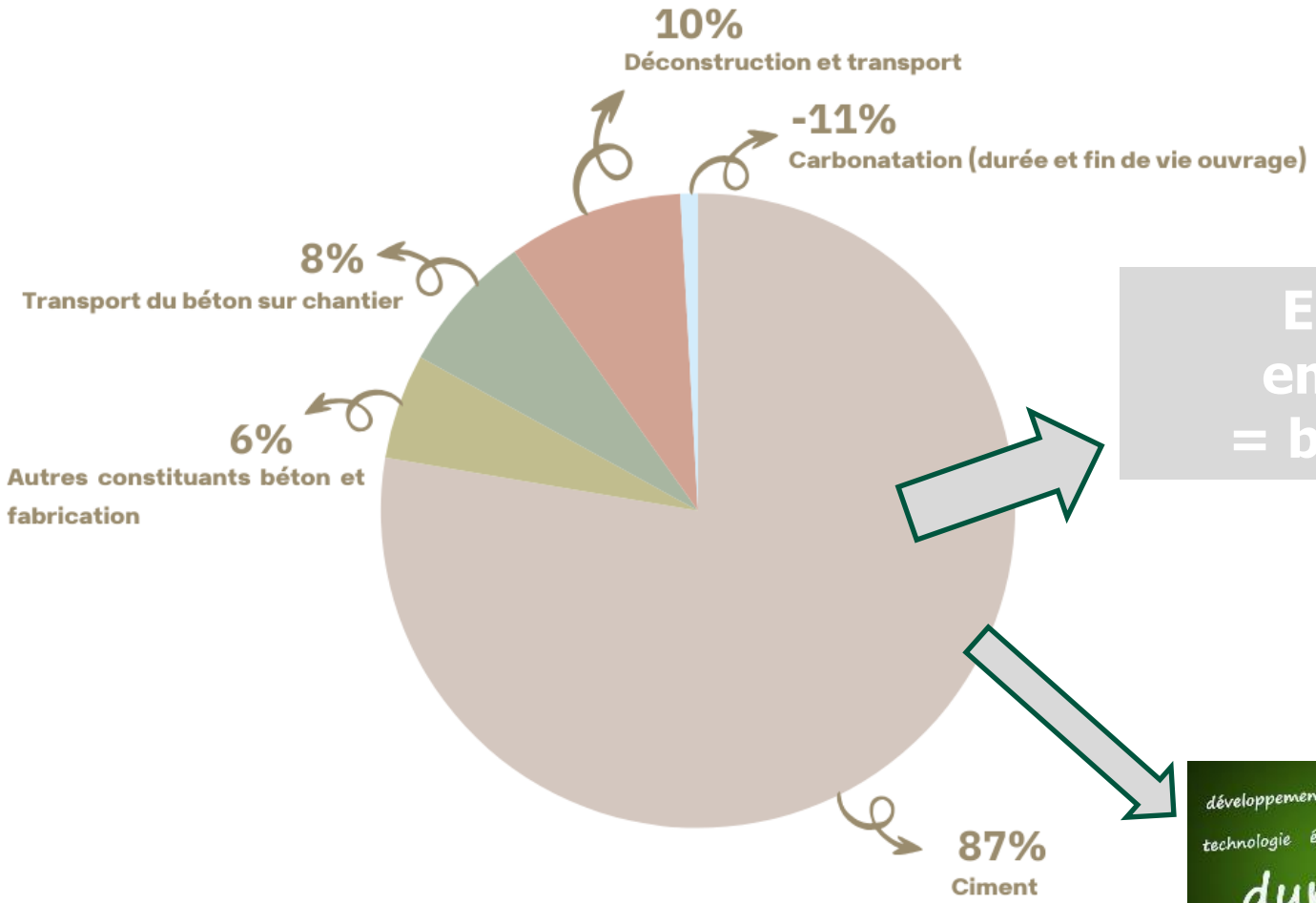
ECOPLANET à SAINT PIERRE LA COUR

- 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.

ARGILOR à XEUILLEY

- 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.

Aménagements bétons et CO_2



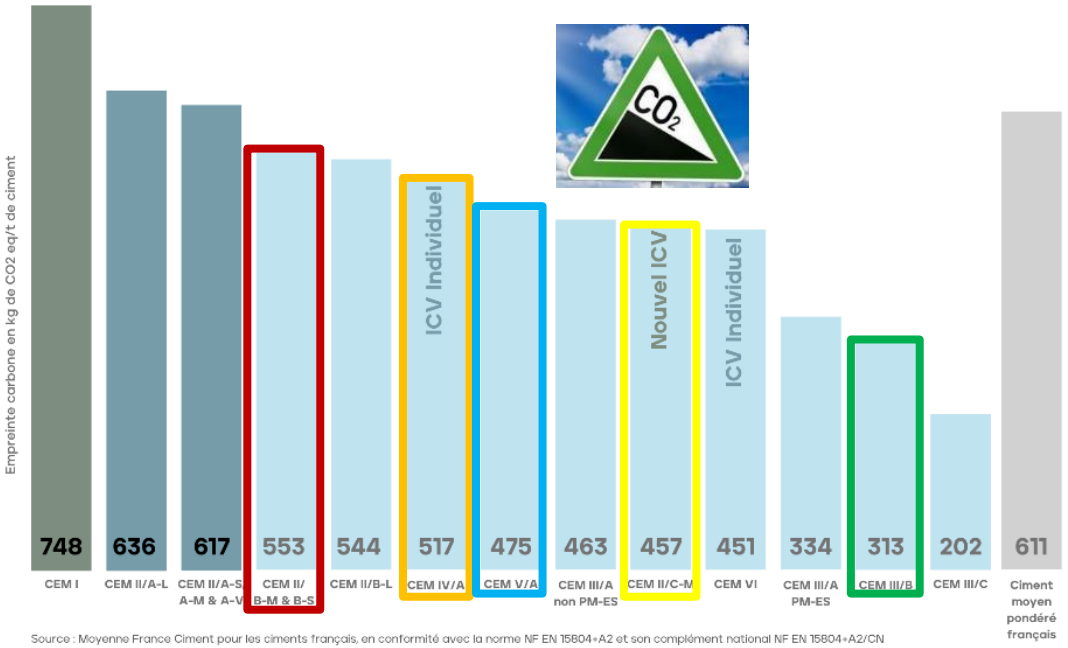
Environ 90% empreinte CO_2 = béton / ciment

> 50 ans

Chantiers béton bas CO_2 : exemples !

Aménagements piétons et BHNS béton désactivé, Drainant cour d'école

- 20 à -25 % CO_2 CEM II/B-S



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.
Reproduction du graphique selon accord préalable de France Ciment, Mars 2024.

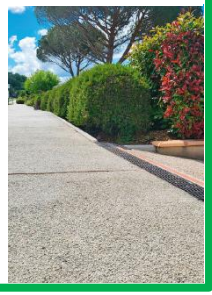
- 25 à -30 % CO_2 - CEM IV/A

Aménagements piétons, béton sablé avec recyclés

- 30 à -35 % CO_2 CEM V/A Parvis béton désactivé

- 35% CO_2 CEM II/C Parvis béton désactivé, Véloroute clouté

- 50 à -55 % CO_2 - CEM III/B Séparateur, Drainant trottoirs



Le CO_2 : 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

PERCEVAL
Logiciel d'aide au choix de Techniques Routières
Économie et Environnement

Le CO_2 : 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

PERCEVAL
Logiciel d'aide au choix de Techniques Routières
Économie et Environnement

Le CO_2 : mais pour combien de temps ?

→ L'ouv

béton !!

Compara

Giratoire

Structur

Entretien

Structur

Entretien

CEVAL

hoix de Techniques Routières
e et Environnement

Le CO_2 : mais pour combien de temps ?

→ L'ouv

Compara

Giratoire

Structur

Entretien

Structur

Entretien

béton !!

CEVAL

hoix de Techniques Routières
e et Environnement

Le CO_2 : mais pour combien de temps ?

→ L'ouv

béton !!

Compara

Giratoire

Structur

Entretien

Structur

Entretien

CEVAL

hoix de Techniques Routières
e et Environnement

Le CO_2 : 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

PERCEVAL
Logiciel d'aide au choix de Techniques Routières
Économie et Environnement

Durée de service de **20 ans**

+ 33%

CO_2

Émissions de GES (net hors déchets)

Route en béton. Structure en deux couches

59.57 $kgCO_2$ éq/m^2

Route avec couche de surface en matériau bitumineux

45.34 $kgCO_2$ éq/m^2

Durée de service de **40 ans**

- 25%

CO_2

Émissions de GES (net hors déchets)

Route en béton. Structure en deux couches

60.7 $kgCO_2$ éq/m^2

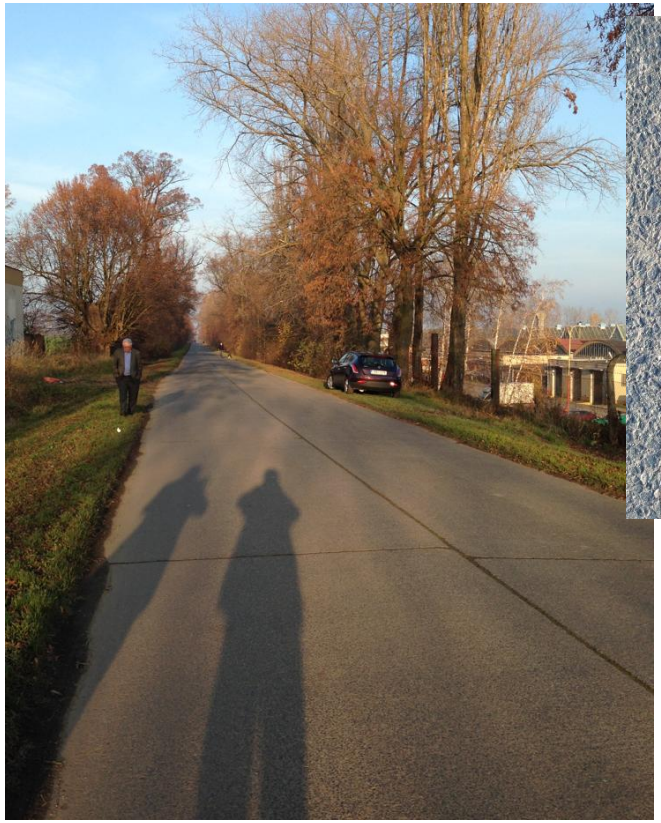
Route avec couche de surface en matériau bitumineux

80.57 $kgCO_2$ éq/m^2

Le CO_2 : 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

PERCEVAL

Logiciel d'aide au choix de Techniques Routières
Économie et Environnement

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

CIMbéton
CENTRE D'INFORMATION SUR LE CIMENT ET SES APPLICATIONS