

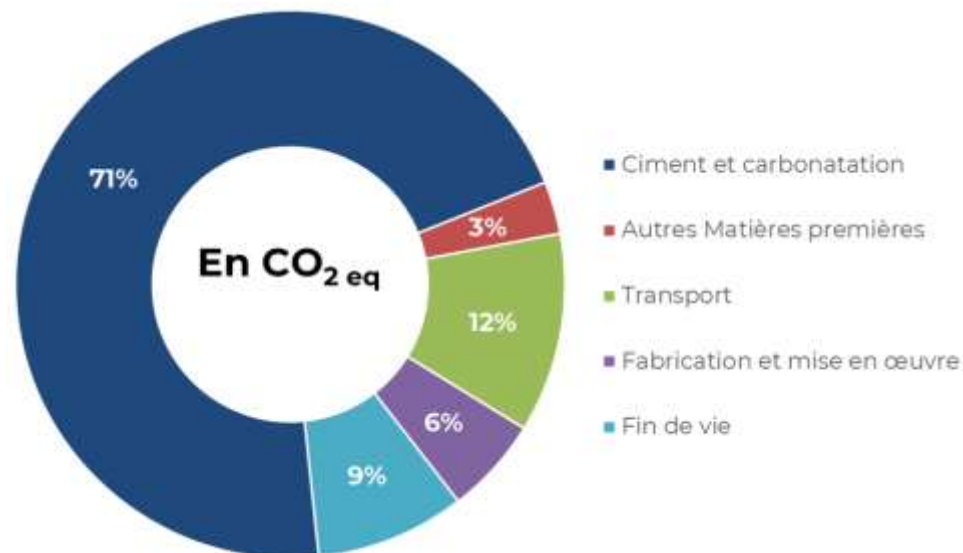
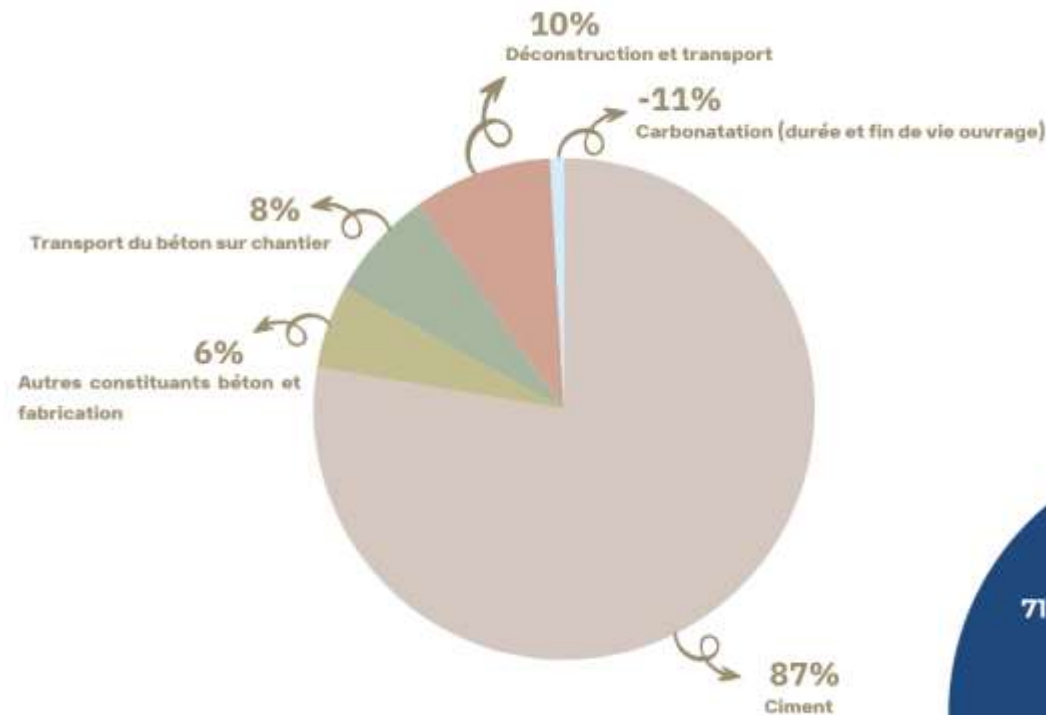
Décarbonation des aménagements en béton

Cédric LE GOUIL
Cimbéton – France Ciment

Décarbonation des aménagements en béton

Ciment, béton, CO₂

Entre 70-90%
empreinte CO₂^{*}
= béton / ciment

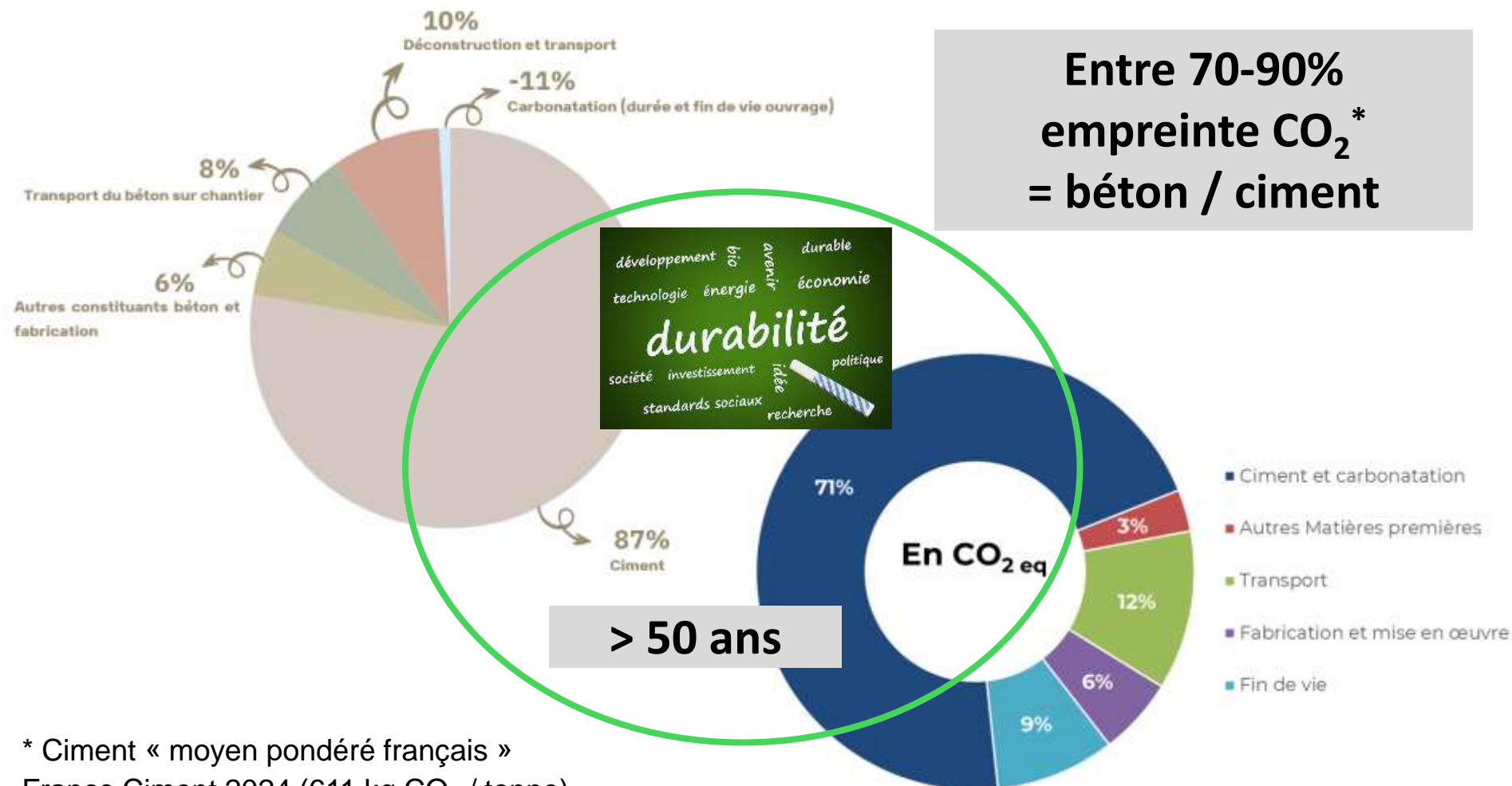


* Ciment « moyen pondéré français »
 France Ciment 2024 (611 kg CO₂ / tonne)

Décarbonation des aménagements en béton

Ciment, béton, CO₂

Entre 70-90%
empreinte CO₂*
= béton / ciment



* Ciment « moyen pondéré français »
France Ciment 2024 (611 kg CO₂ / tonne)

Décarbonation des aménagements en béton

Leviers de décarbonation du béton

Leviers de décarbonation béton :

1. Ciment / liant

1. Type de liant

1. Ciments normalisés
2. Recomposition centrale
3. Approche performantielle

2. Dosage en liant

2. Transport (matériaux et personnel)

3. Granulats

4. Mise en œuvre

5. Adjuvants...



NF EN 206 + A2/CN



Décarbonation des aménagements en béton

Ciment & CO₂



Industrie cimentière :

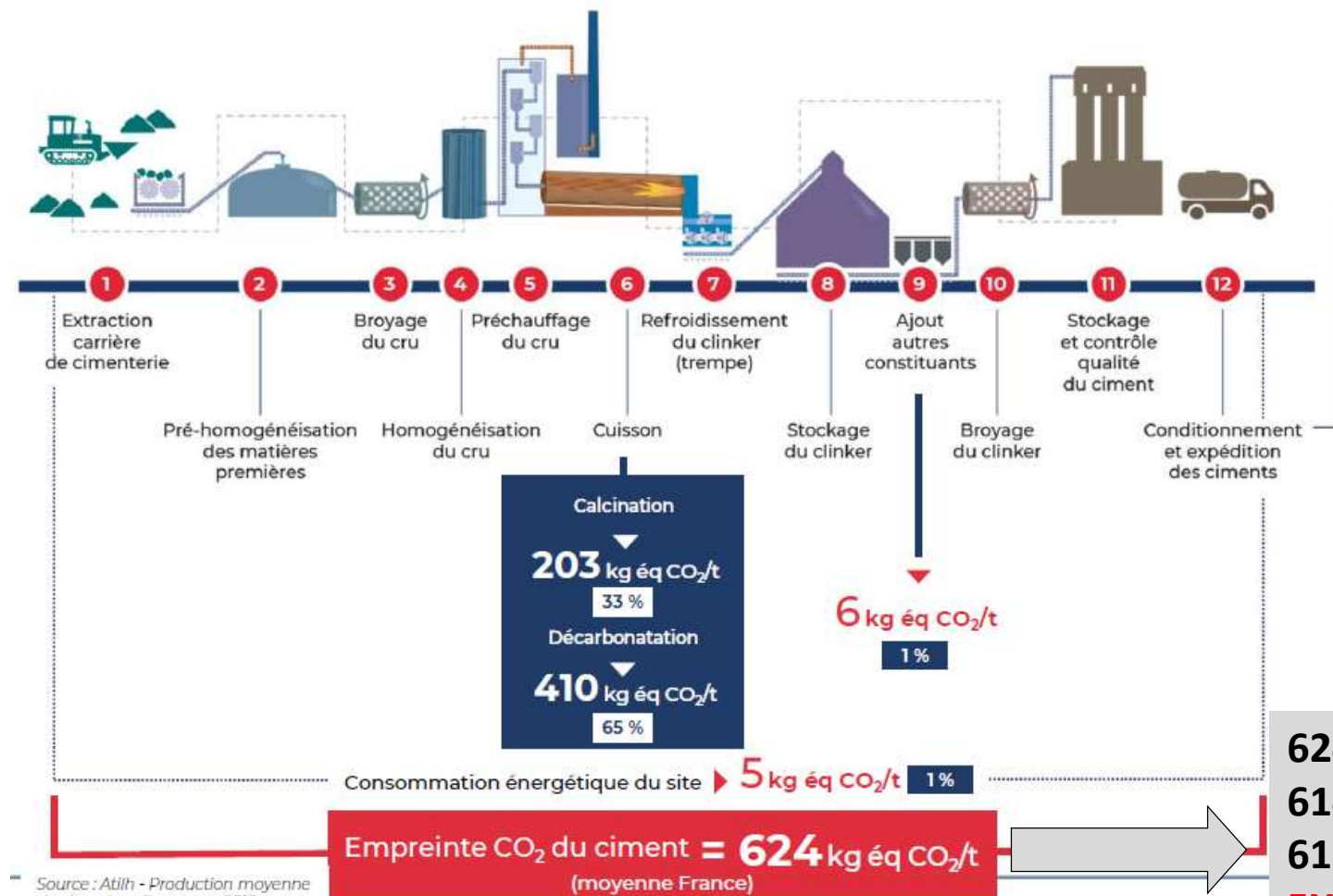
- $\approx 7-8\%$ CO₂ mondial
(3,2 MMt CO₂
sur 43 MMt CO₂)
- $\approx 2\%$ CO₂ français
(10 Mt CO₂
sur 500 Mt CO₂)

Mais d'où
vient ce CO₂ ?

Pourquoi
l'empreinte cimentière
française < mondiale ?

Décarbonation des aménagements en béton

Ciment, béton, CO₂



**98% CO₂* =
calcination +
décarbonation**

**1/3 process (four)
2/3 matière
(CaCO₃ → CaO + CO₂)**

624 kg eq CO₂/t en 2018*
614 kg eq CO₂/t en 2023
611 kg eq CO₂/t en 2024
5XX kg eq CO₂/t en 2025

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

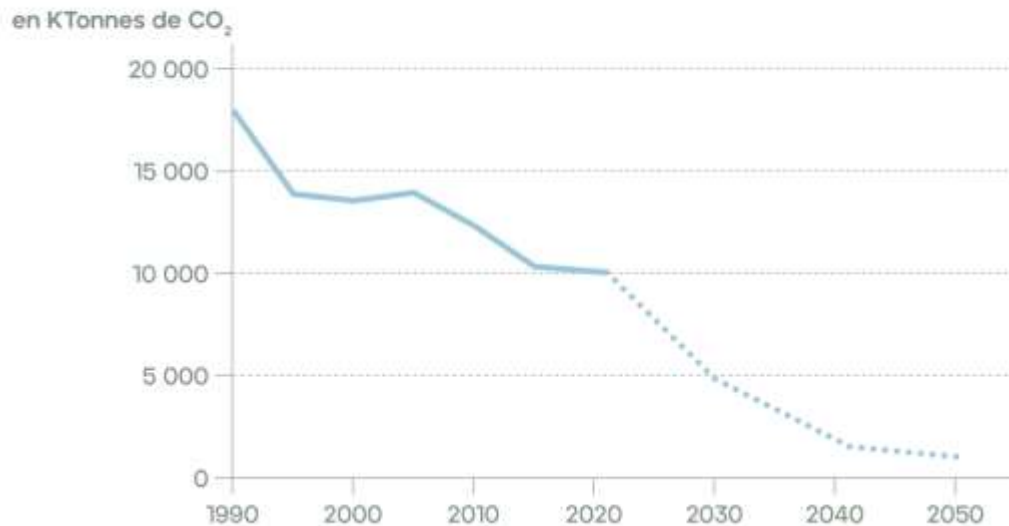
Décarbonation des aménagements en béton

Ciment, béton, CO₂

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
- ...

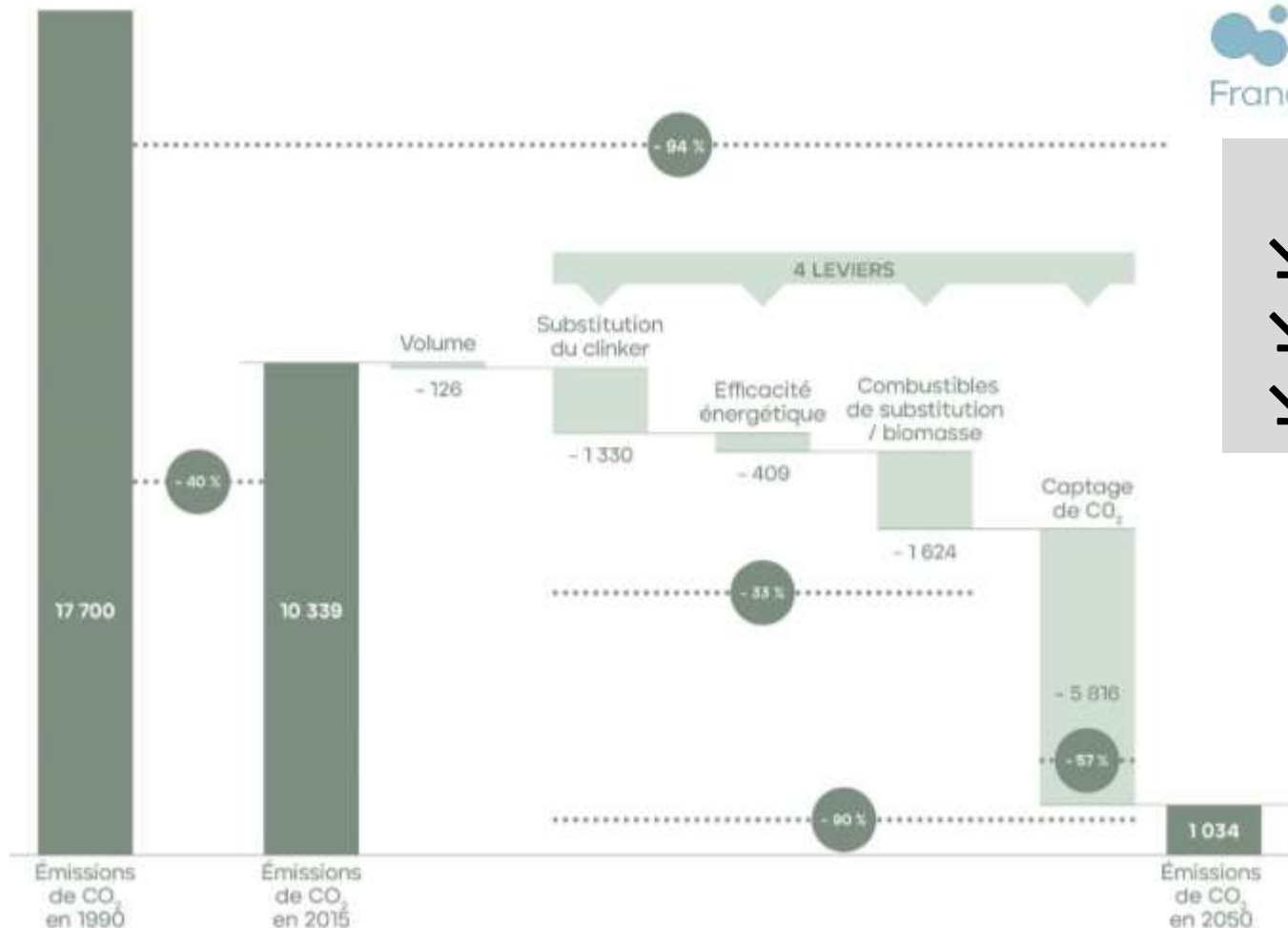


Feuille de route de décarbonation France Ciment


Baisse des émissions de CO₂ entre 1990 et 2050
 en KTonnes de CO₂




 France Ciment



Depuis 1990 :



- ↳ 40% CO₂ en 2015
- ↳ 73% CO₂ en 2030
- ↳ 94% CO₂ en 2050

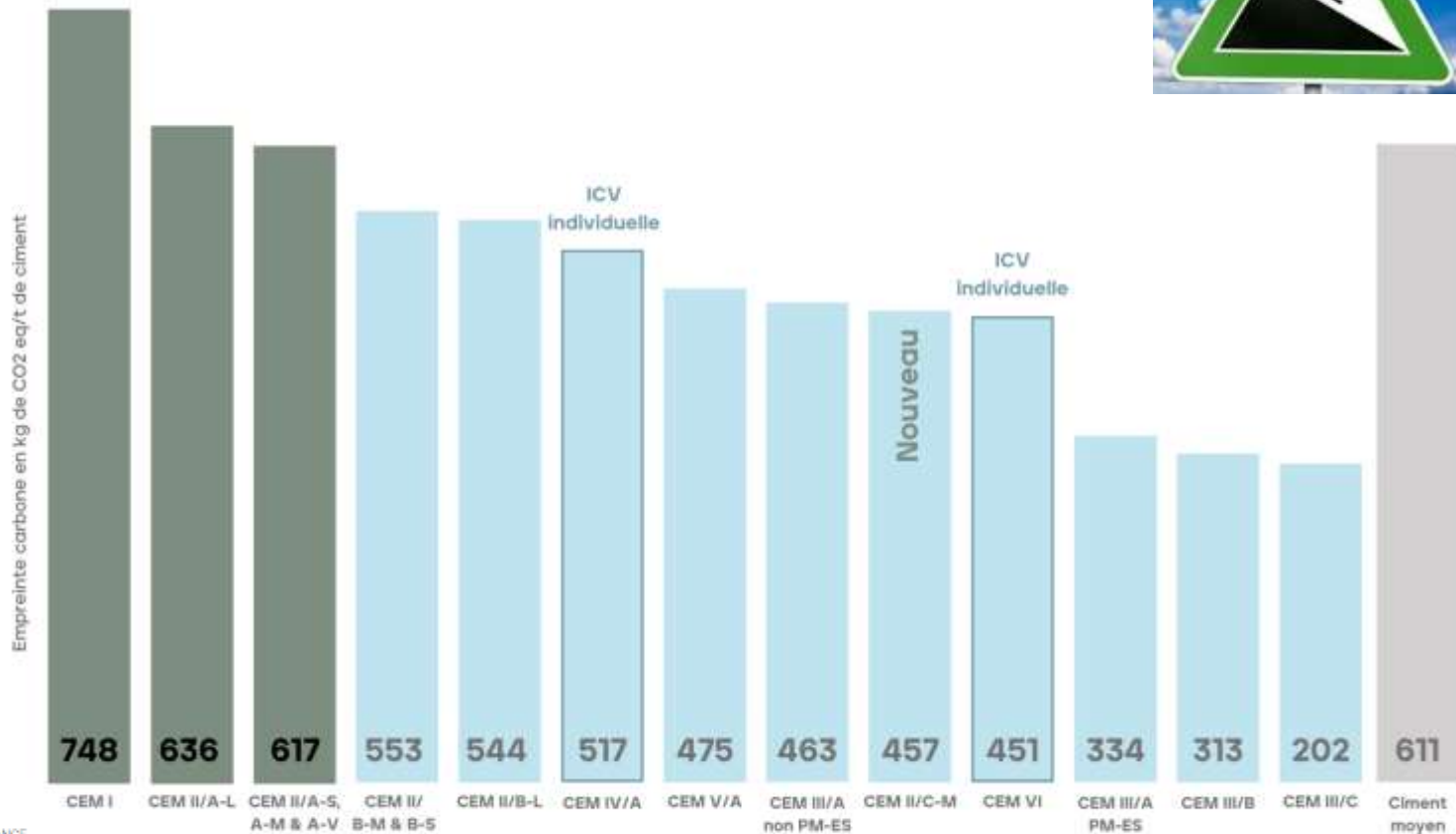


Des ciments, des empreintes CO₂

Données métropolitaines adhérents France Ciment
DEP 2024, disponible base INIES



 Cimenterie
 Centre de broyage



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 volables pour les ciments des adhérents de France Ciment.
 Utilisation du graphique soumise à autorisation

Des ciments, des empreintes CO₂

Données métropolitaines adhérents France Ciment
 DEP 2024, disponible base INIES



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...





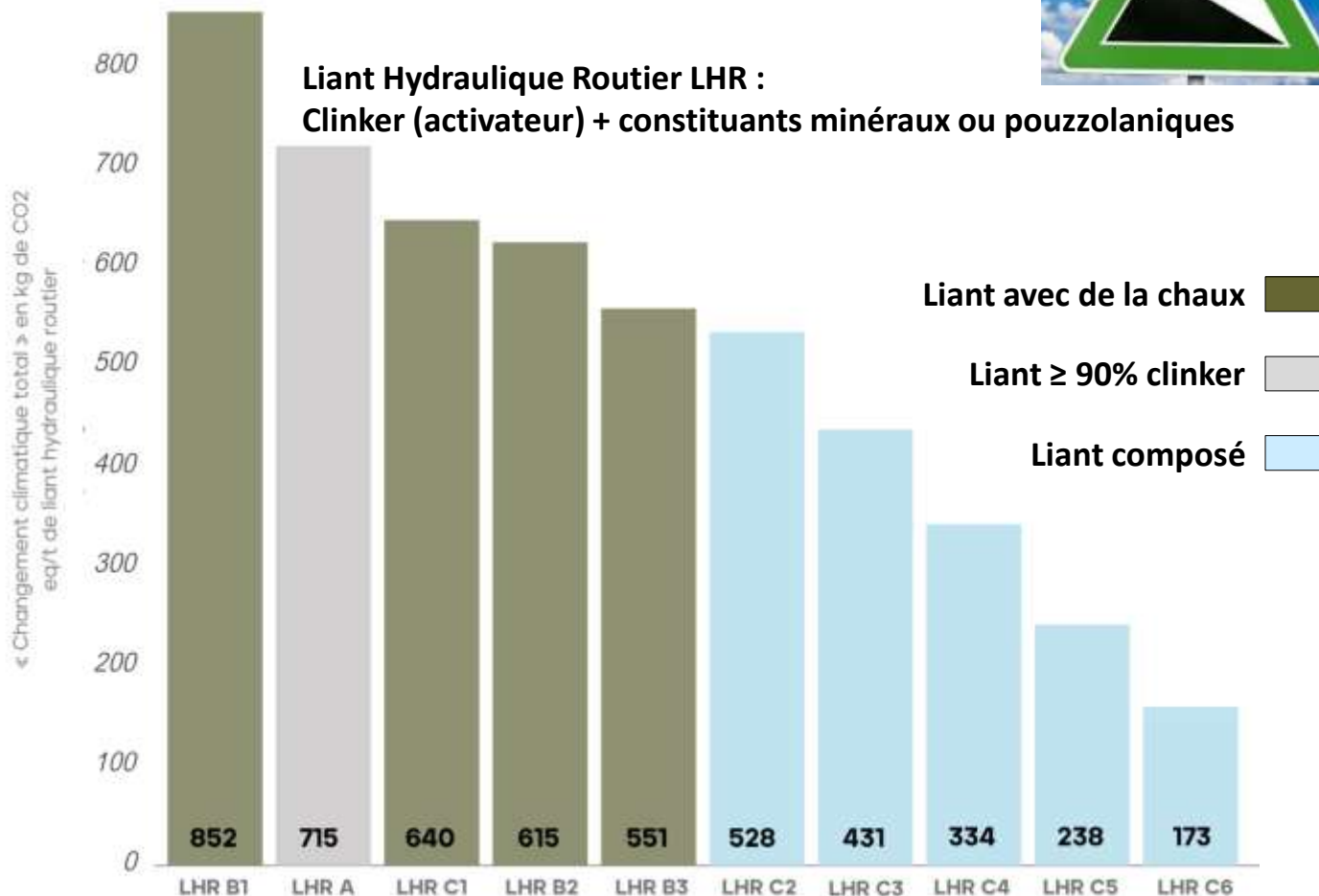
Source : Moyenne France Ciment pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN
 Données volables pour les ciments des adhérents de France Ciment.
 Utilisation du graphique soumise à autorisation

Des Liants Hydrauliques Routiers, des empreintes CO₂

Données métropolitaines adhérents France Ciment
DEP 2024, disponible Infociments.fr





 Cimenterie
 Centre de broyage



Des Liants Hydrauliques Routiers, des empreintes CO₂

Données métropolitaines adhérents France Ciment
DEP 2024, disponible Infociments.fr



 Cimenterie
 Centre de broyage

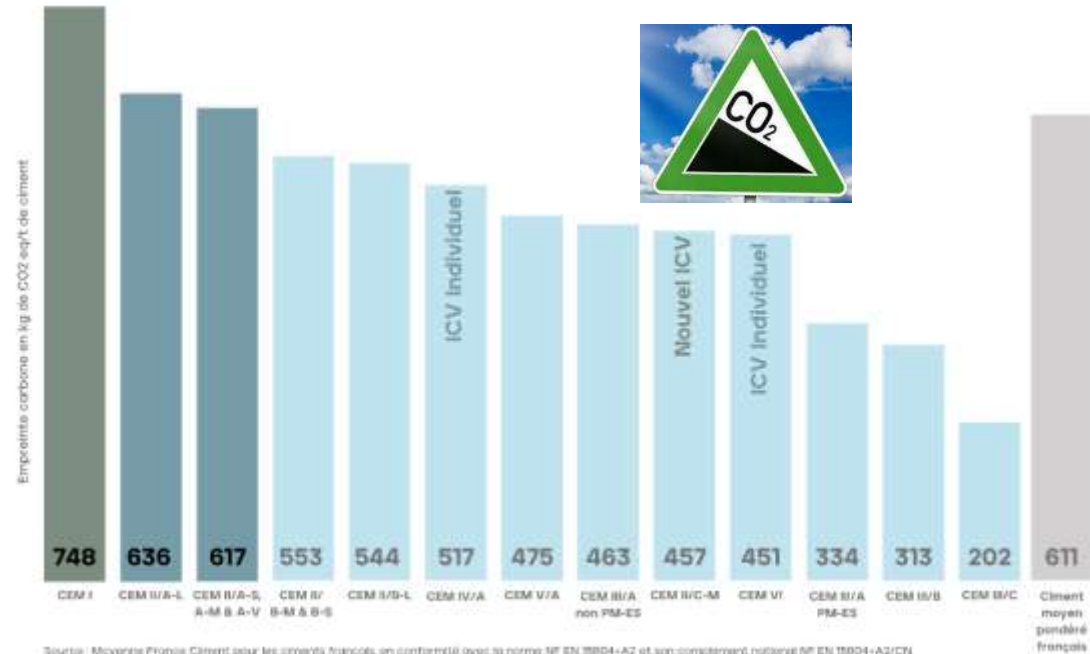


Liant Hydraulique Routier LHR :
Clinker (activateur) + constituants minéraux ou pouzzolaniques

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

Chantiers béton bas CO₂ : exemples !

Empreintes CO₂ ciments normalisés



Source : Moyenne France Ciment pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 1504-A2 et son complément national NF EN 1504-A2/CEI.
 Données isolées pour les ciments des adhérents de France Ciment.
 Reproduction du graphique selon accord préalable de France Ciment, Mars 2024.

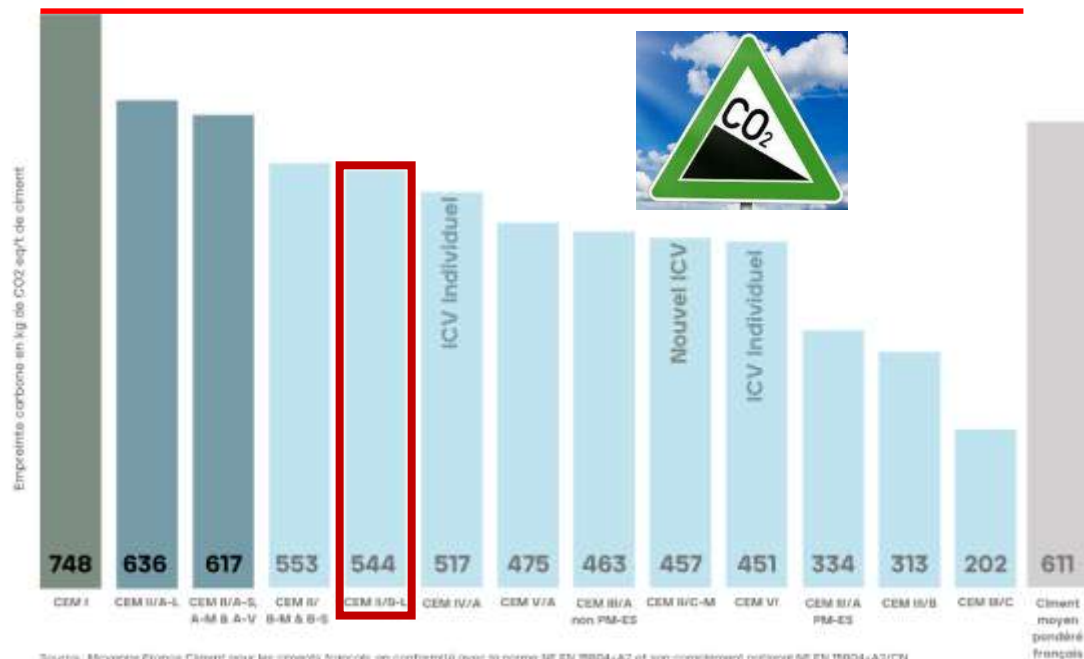
Chantiers béton bas CO₂ : exemples !

- 20 à -25 % CO₂ *

**Aménagements piétons
et BHNS béton
désactivé, Drainant
cour d'école
CEM II/B-S**



Empreintes CO₂ ciments normalisés



Source : Moyenne France Ciment pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 1504-A2 et son complément national NF EN 1504-A2/CEI.
 Données isolées pour les ciments des adhérents de France Ciment.
 Reproduction du graphique selon accord préalable de France Ciment, Mars 2024.

* Comparé à un
béton composé
de CEM I à 748
kg CO₂/tonne

Chantiers béton bas CO₂ : exemples !



- 20 à -25 % CO₂ *

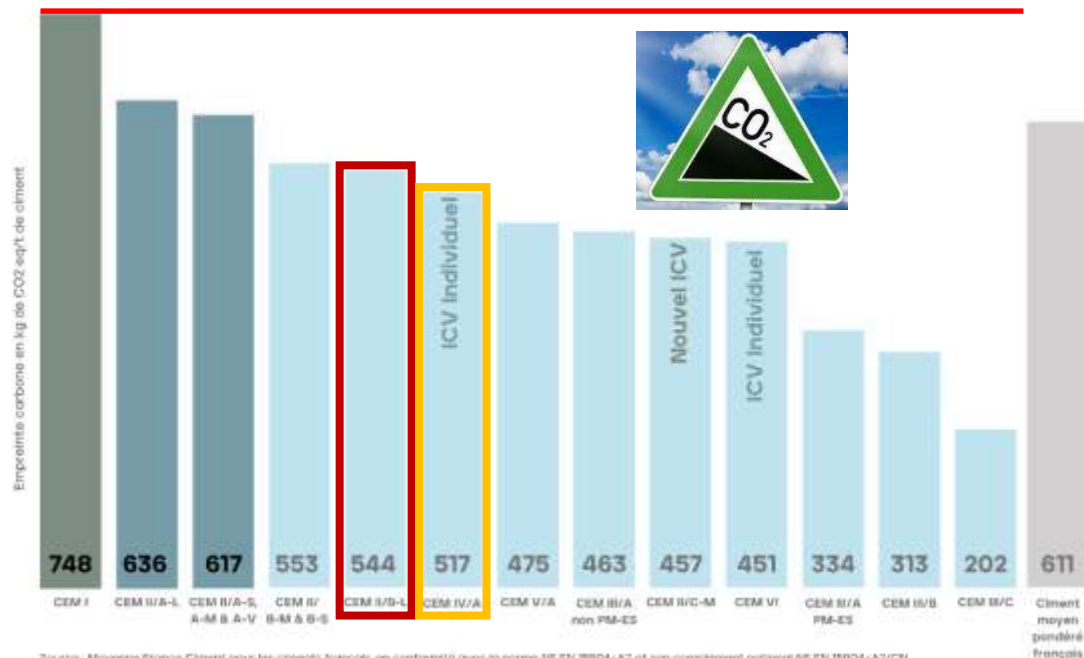
**Aménagements piétons
et BHNS béton
désactivé, Drainant
cour d'école
CEM II/B-S**



- 25 à -30 % CO₂ *

**Aménagements
piétons,
béton sablé avec
recyclés, CEM IV/A**

Empreintes CO₂ ciments normalisés



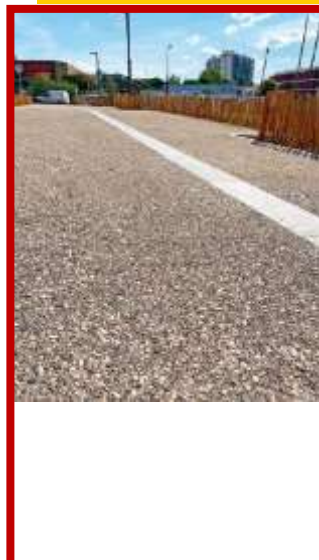
Source : Moyenne France Ciment pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 1504-A2 et son complément national NF EN 1504-A2/CEI.
Données validées pour les ciments des adhérents de France Ciment.
Reproduction du graphique selon accord préalable de France Ciment, Mars 2024.

* Comparé à un
béton composé
de CEM I à 748
kg CO₂/tonne

Chantiers béton bas CO₂ : exemples !

- 20 à -25 % CO₂ *

**Aménagements piétons
et BHNS béton
désactivé, Drainant
cour d'école
CEM II/B-S**



- 25 à -30 % CO₂ *

**Aménagements
piétons,
béton sablé avec
recyclés, CEM IV/A**

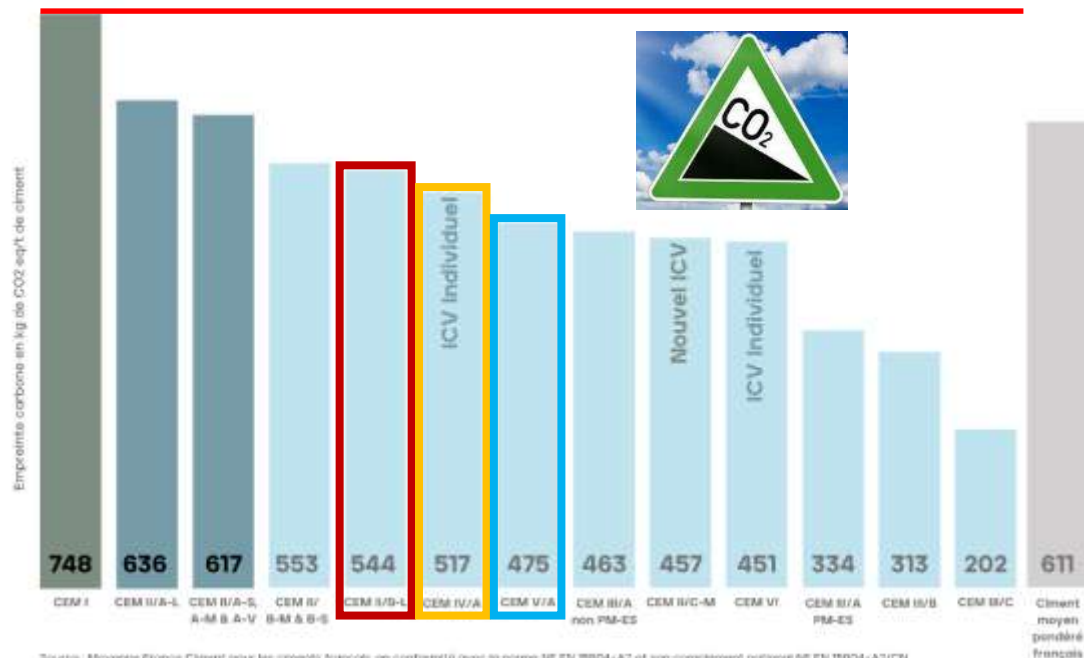


- 30 à -35 % CO₂ *

**Parvis béton
désactivé
CEM V/A**



Empreintes CO₂ ciments normalisés



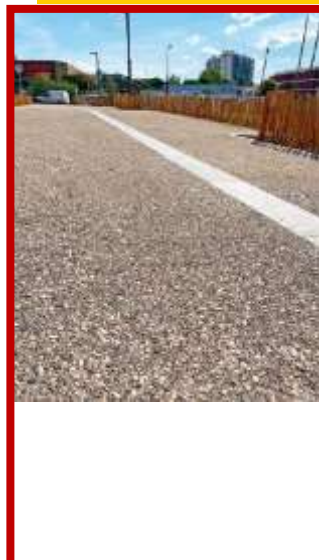
Source : Moyenne France Ciment pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 1504-A2 et son complément national NF EN 1504-A2/CEI. Données validées pour les ciments des adhérents de France Ciment. Reproduction du graphique selon accord préalable de France Ciment, Mars 2024.

* Comparé à un béton composé de CEM I à 748 kg CO₂/tonne

Chantiers béton bas CO₂ : exemples !

- 20 à -25 % CO₂ *

**Aménagements piétons
et BHNS béton
désactivé, Drainant
cour d'école
CEM II/B-S**



- 25 à -30 % CO₂ *

**Aménagements
piétons,
béton sablé avec
recyclés, CEM IV/A**

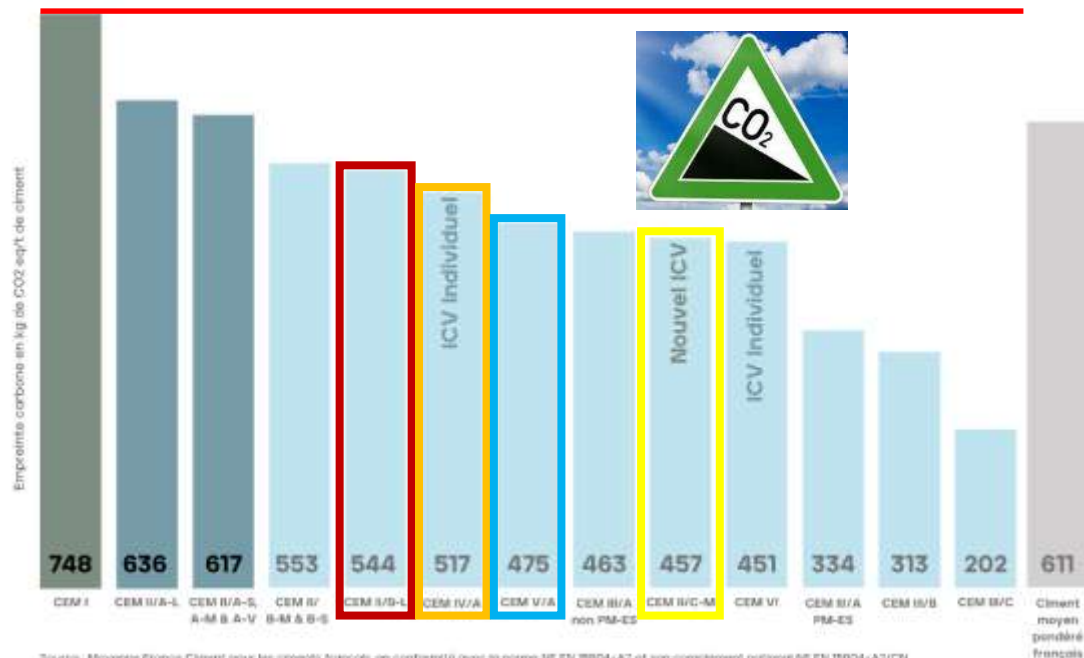


- 30 à -35 % CO₂ *

**Parvis béton
désactivé
CEM V/A**



Empreintes CO₂ ciments normalisés



Source : Moyenne France Ciment pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 1504-A2 et son complément relatif NF EN 1504-A2/CEI. Données valables pour les ciments des adhérents de France Ciment. Reproduction du graphique selon accord préalable de France Ciment, Mars 2024.

- 35% CO₂ *

**Parvis béton
désactivé,
Véloroute
clouté
CEM II/C**



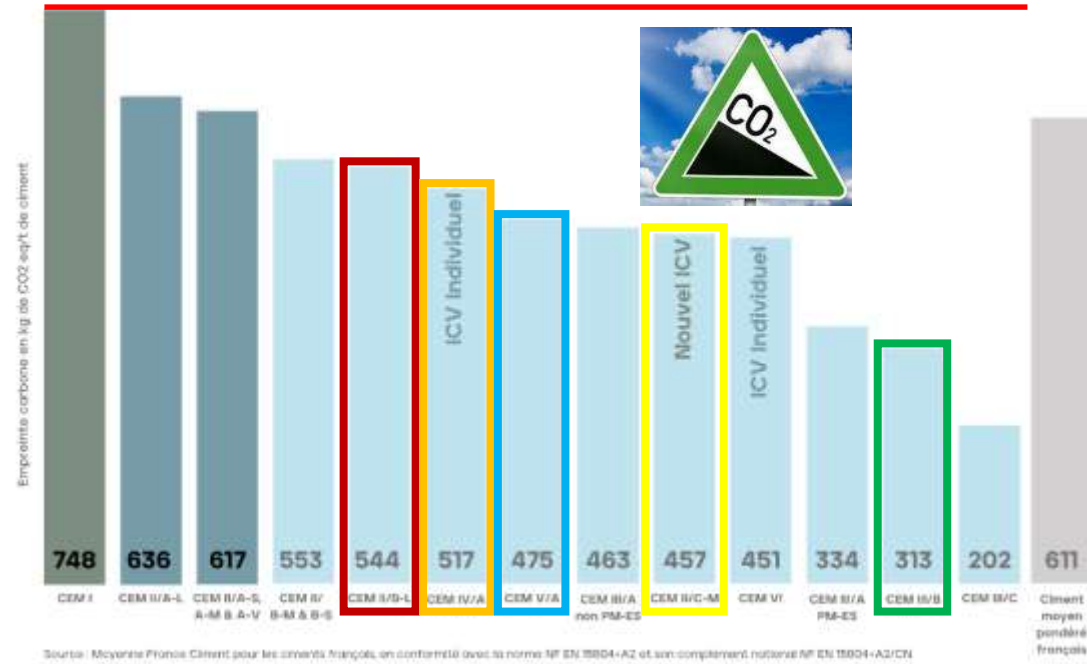
* Comparé à un béton composé de CEM I à 748 kg CO₂/tonne

Chantiers béton bas CO₂ : exemples !

Empreintes CO₂ ciments normalisés



- 50 à -55 % CO₂ *
**Séparateur
autoroutier, voie
drainante
CEM III/B**



Source : Moyenne France Ciment pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 1504-A2 et son complément national NF EN 1504-A2/CEI. Données isolées pour les ciments des adhérents de France Ciment. Reproduction du graphique selon accord préalable de France Ciment, Mars 2024.

* Comparé à un béton composé de CEM I à 748 kg CO₂/tonne

Chantiers béton bas CO₂ : exemples !

Recomposition du liant en centrale :



- 30% CO₂ *

Séparateur autoroutier

*Recomposition en centrale : base
CEM II/B
+ argile calcinée et filler calcaire*



* Comparé à un
béton composé
de CEM I à 748
kg CO₂/tonne

Merci de votre attention

Cédric LE GOUIL

Cimbéton – France Ciment

16 bis boulevard Jean Jaurès 92100 Clichy

06 60 35 32 04 / c.legouil@cimbeton.net

