

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

16 ET 17
OCTOBRE
2023

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE



« Performance et Durabilité » : Des leviers décisifs pour décarboner les infrastructures routières



Préambule 4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES :
 « Décarboner les infrastructures pour aller vers une route + responsable »

« ...les enjeux environnementaux ne se réduisent pas au seul changement climatique... Il convient également de mieux prendre en compte la protection de la biodiversité, la lutte contre le bruit, la réduction des polluants de la route qui sont nocifs pour la santé, la nécessaire économies des ressources naturelles ainsi que la préservation des ressources en eau.... »





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Sauver la planète & Gestion responsable ?

Construction des Ouvrages :
« penser » durable et approche globale



Approche globale : on souhaite un ouvrage...

- qui répond aux attentes le jour J et le + longtemps possible,
- qui respecte les contraintes environnementales,
- qui permet la recyclabilité
- qui apporte des fonctionnalités, intérêts environnementaux
- qui est la meilleure offre économique sur le cycle construction & entretien



16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

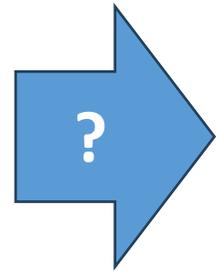
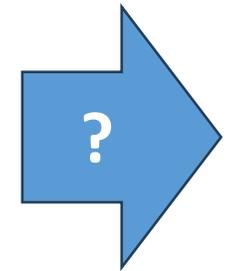
CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Sauver la planète & Gestion responsable ?

Liants hydrauliques, ciments et béton → Carbone ?
Infos, intox, points de vue, perspectives...



Cimenterie - Ukraine



Quelques réponses à vos questions et éléments de réflexion...



16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

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 ?

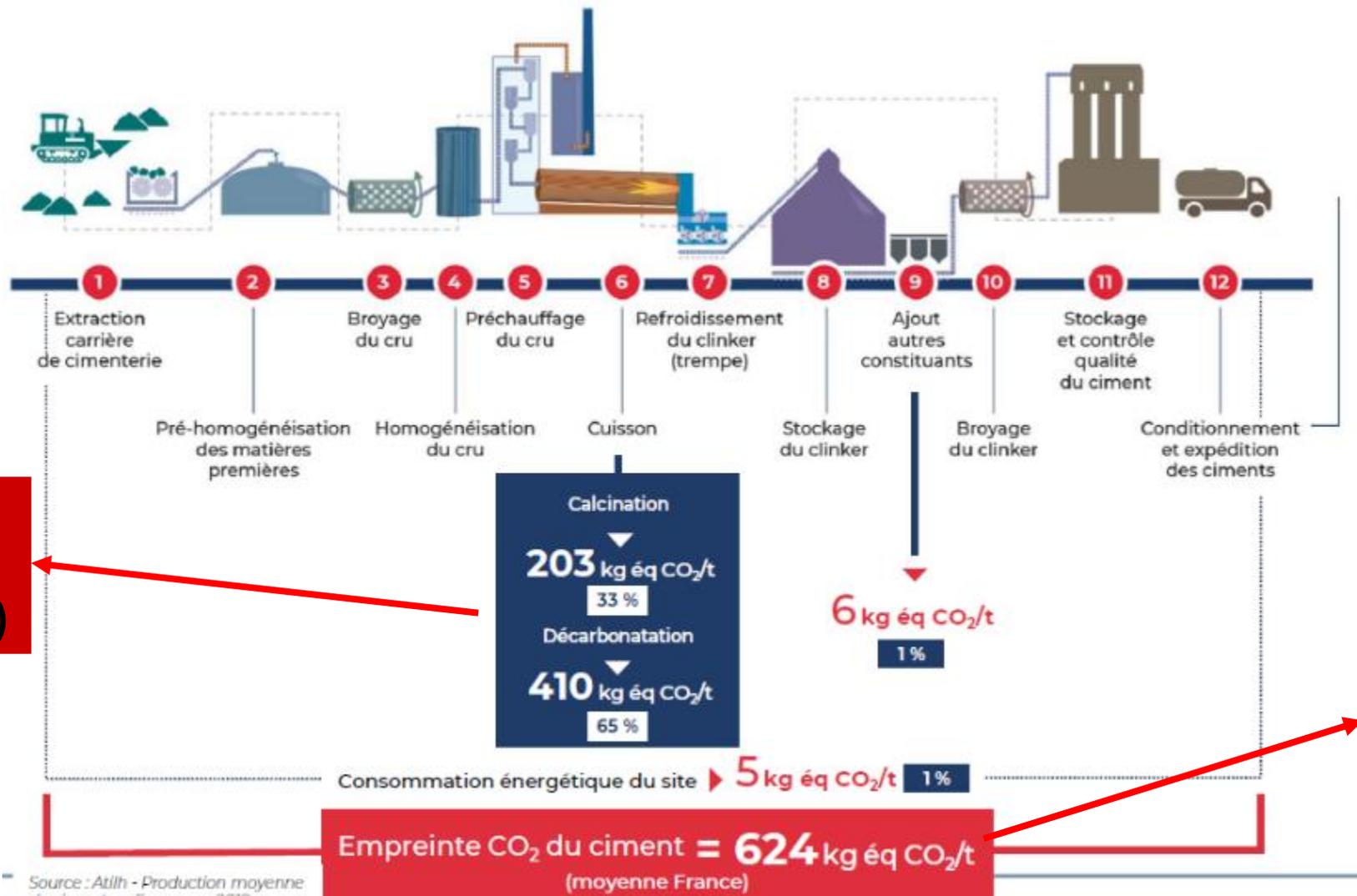


16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Le Ciment, pourquoi du CO₂ ?



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

614 kg eq CO₂/t
en 2022

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



16 ET 17
OCTOBRE
2023

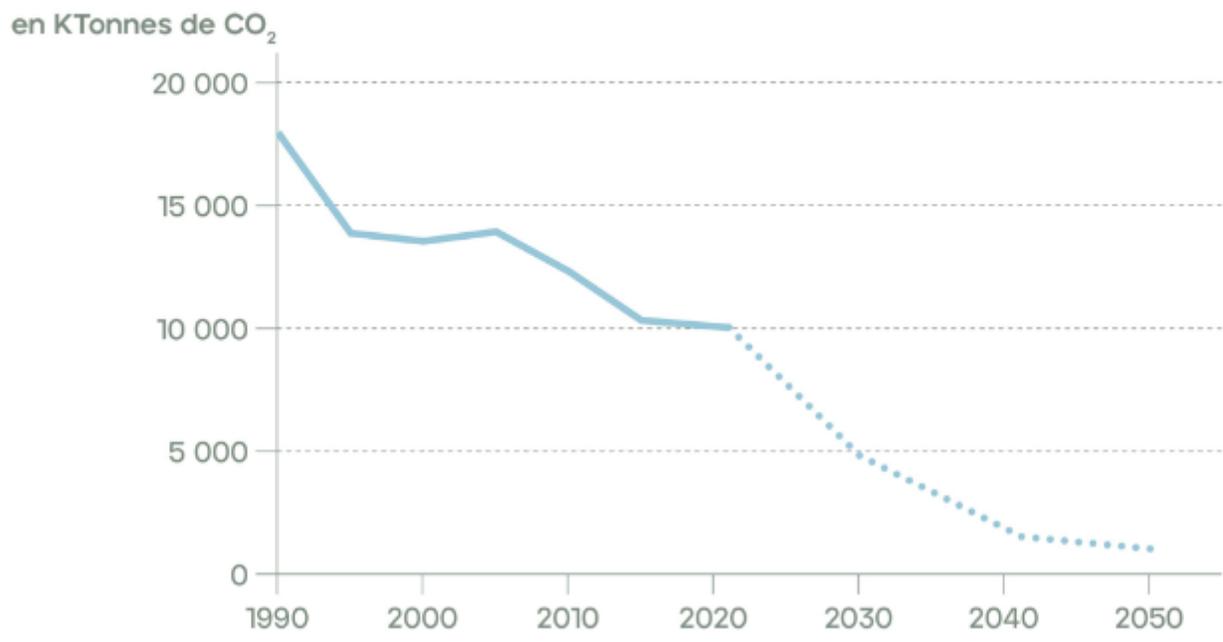
4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

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
- ...





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

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 ?



**16 ET 17
OCTOBRE
2023**

4^{èmes} rencontres nationales des
GESTIONNAIRES DES ROUTES

**CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE**

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

Dans la construction

Au quotidien

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

	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

	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



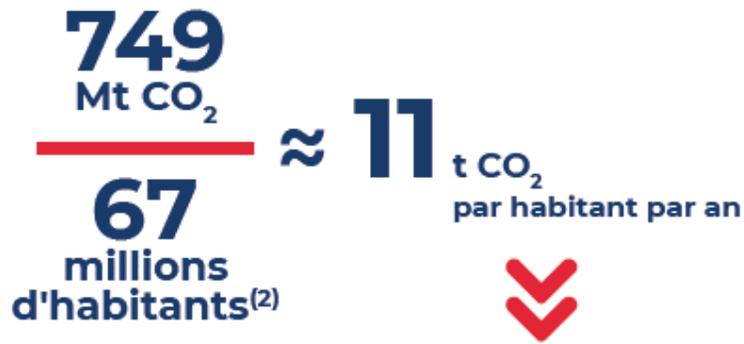
16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

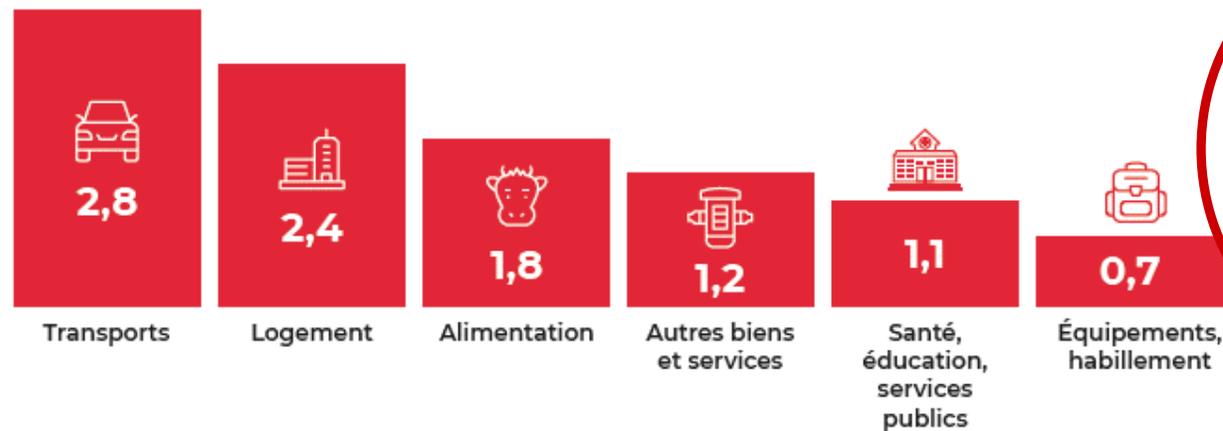
CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

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

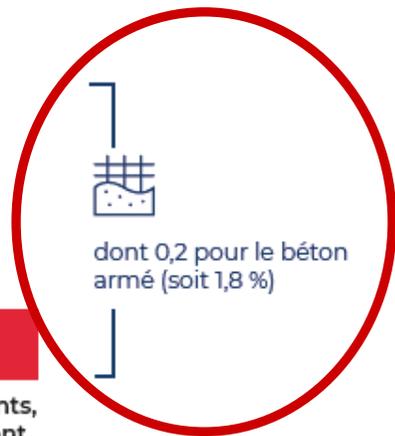
→ En moyenne, en 2016, un français a une empreinte carbone de 11 tonnes de CO₂ et a besoin d'un peu moins de 1 m³ de béton par an.



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 SFIC pour les ciments français, en conformité avec la norme NF EN 15804+A2 et son complément national NF EN 15804+A2/CN.

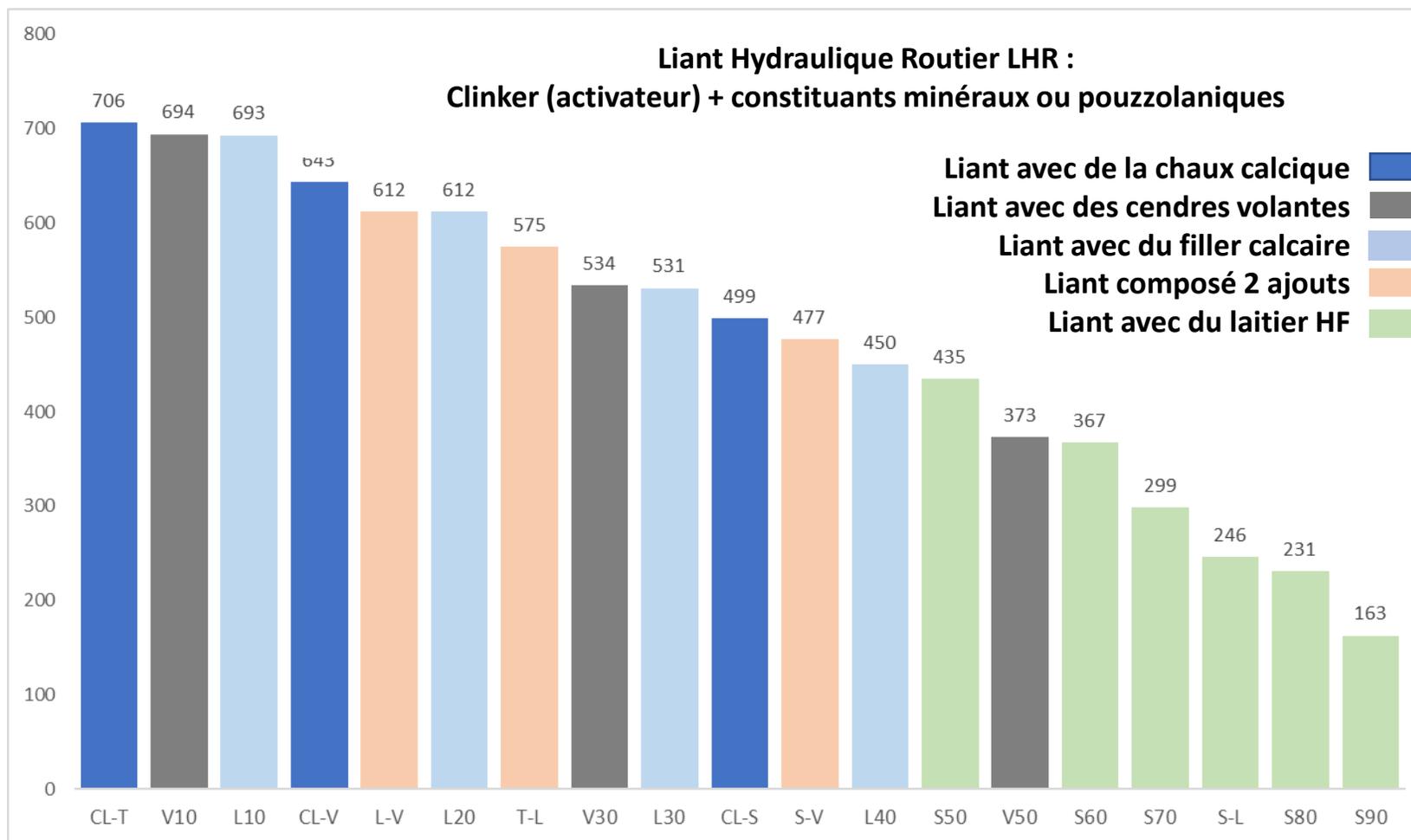


16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Les empreintes CO₂ des Liants Hydrauliques Routiers français





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

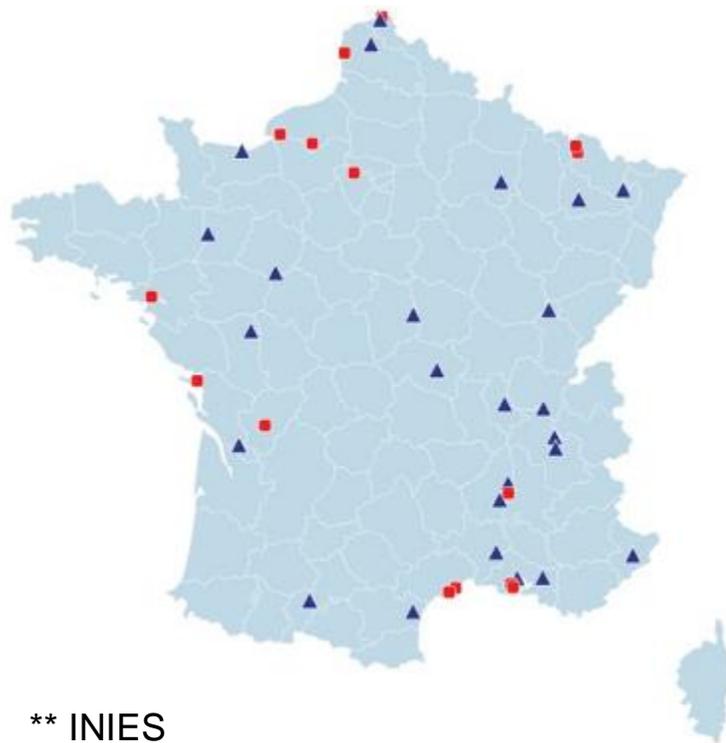
Ciment(s), Liant(s) Hydraulique(s) Routier(s) : Quelle(s) empreinte(s) CO₂ ?

- 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



- ▲ Cimenterie
- Centre de broyage



* Déclaration Environnementale Produit ** INIES



16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

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



16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Le Ciment, toujours moins de CO₂

Baisse des émissions de CO₂ entre 2015 et 2030 en KTonnes de CO₂

Quelques exemples :



- **Lumbres (Pas-de-Calais) :**
Captage



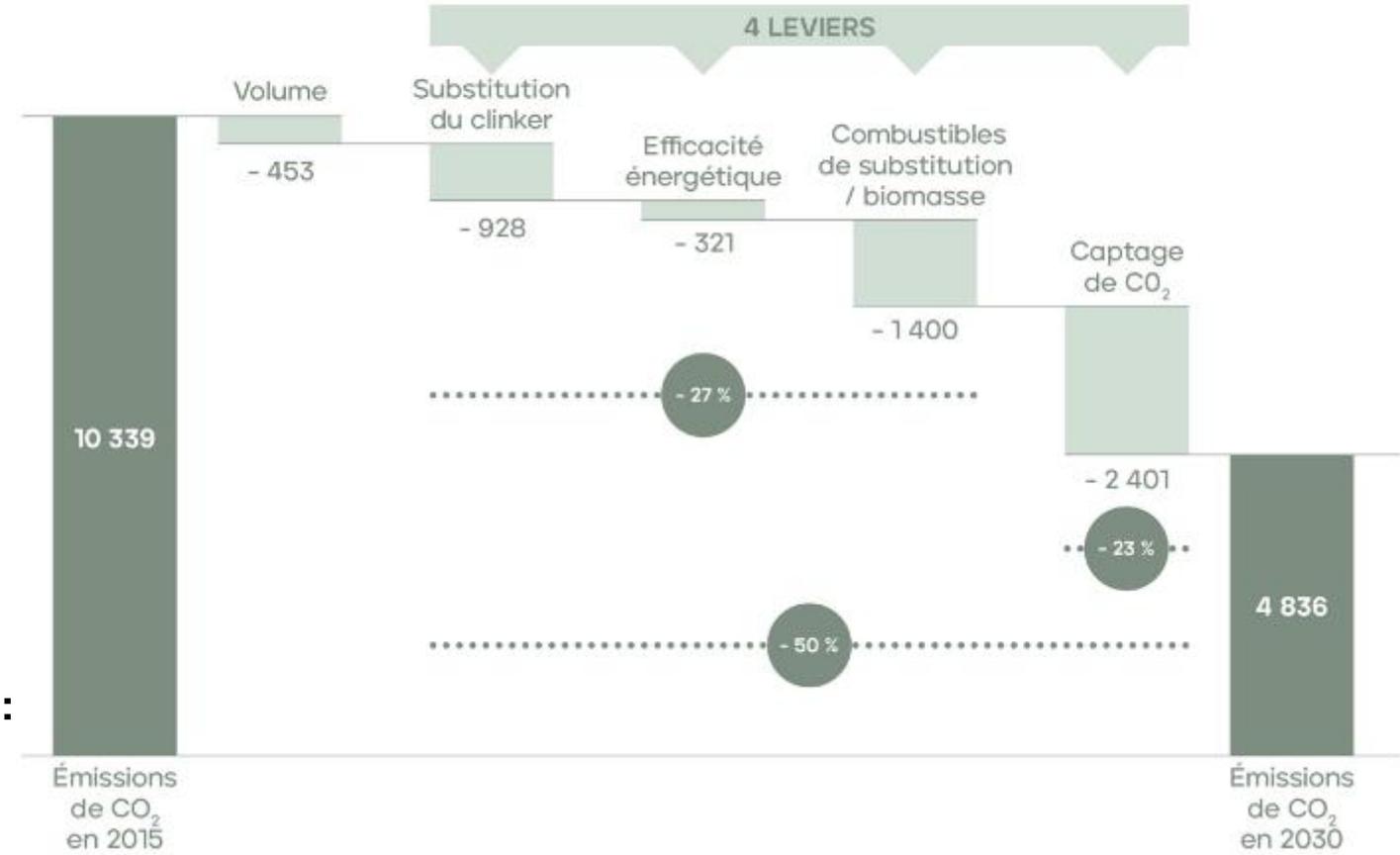
- **Airvault (Deux-Sèvres) :**
Transformation site 2025
→ -27% CO₂



- **St Pierre La Cour (Mayenne) :**
Argiles calcinées 2023
→ -50% CO₂



- **Xeuilley (Meurthe-et-Moselle) :**
Argiles calcinées





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Approche globale : un outil pour une évaluation environnementale et économique des solutions



Impact environnemental global (Construction & Entretien)

- Outil libre d'accès pour l'évaluation et la comparaison environnementale et économique
- Solutions de construction et d'entretien d'infrastructures routières
- **Terrassements** (valorisation des matériaux en place), **ouvrages de sécurité et assainissement** (glissières, caniveaux), **chaussées** et **aménagements urbains** (bétons et produits modulaires).
- 6 indicateurs **environnementaux** et 1 indicateur **économique**
 - **Emission de gaz à effet de serre** exprimée en tonnes de CO₂ équivalent /m²
 - **Consommation d'énergie** exprimée en MJ / m²
 - **Épuisement des ressources** exprimée en kg Sb eq. / m²
 - **Consommation d'eau** exprimée en litres / m²
 - **Acidification** exprimée en kg SO₂ eq /m²
 - **Eutrophisation** exprimée en kg PO₄ eq / m²
 - **Coût global** exprimé en € /m²
- Outil d'aide à la décision pour le maître d'ouvrage, le maître d'œuvre...

PERCEVAL :

Indicateurs de la norme NF EN 15804
« Déclarations environnementales sur
les produits - Règles régissant les
catégories de produits de construction »

www.infociments.fr

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



16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des
GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

« Des leviers décisifs pour décarboner les infrastructures routières... »

Performance



Durabilité

→ Performant ≠ le + « fort »

→ Performant = le bon matériau
au bon endroit

→ Durabilité surface + structure
(sécurité) + confort + esthétique

→ Durable face aux aléas et événements
climatiques exceptionnels

→ Entretien optimisé : coût et gêne usagers



16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des
GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Liants hydrauliques, ciments et bétons Avantages pour la performance et la durabilité

- Résistance en compression élevée et qui \nearrow dans le temps
 - Optimisation structurelle et durabilité
- Réaction / liaison hydraulique
 - Résistance / insensibilité à l'eau / gel
- Rigidité : module élastique E élevé (≈ 5000 MPa sol $\rightarrow 40\,000$ MPa béton)
 - Non déformable, résiste charges canalisées et statiques
- Thermorésistant
 - « Insensibilité » mécanique aux élévations de température
- Collage aux produits bitumineux (adhérence naturelle)
 - Optimisation structurelle : chaussée composite béton/enrobé
- Résistance en fatigue (charges répétées)
- ...





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Exemples 1 et 2 :

Performance et Durabilité pour optimisation structurelle

1

Valorisation des matériaux en place

- Traitement des sols en construction neuve
- Retraitement des chaussées « fatiguées »





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des
GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Exemples 1 et 2 :

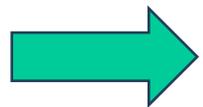
Performance et Durabilité pour optimisation structurelle

1 Valorisation des matériaux en place

- Traitement des sols en construction neuve
- Retraitement des chaussées « fatiguées »

Avantages :

- Economie des ressources naturelles (\approx 5% de liant d'apport / 100% granulats)
- Réduction très importante des transports de matériaux
Pour évacuation terres excavées, livraison matériaux nobles
→ Impacts : environnemental, usure des réseaux, trafic, sécurité...
- Optimisation technique : durabilité, structure



Gains environnementaux et économiques entre 20-70%





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Exemples 1 et 2 :

Performance et Durabilité pour optimisation structurelle

1

Valorisation des matériaux en place

Retraitement des chaussées « fatiguées »

Comparatif Retraitement / Renforcement

Hypothèses :

- Trafic T3
- Support PF2
- Durée de service 30 ans
- Taux accroissement 2%



Retraitement des chaussées en place	Technique routière : retraitement des chaussées en place vs renforcement		Renforcement
Quantité de liant ✓	Comparaison des deux méthodes		Décaissement ✓
Fabrication et transport du liant ✓	Retraitement des chaussées en place	Renforcement	Fabrication et transport mat. base ✓
Mise en oeuvre couche retraitée ✓	Quantité de liant : Valeurs par défaut Matériau : Matériau compact ou traité	Décaissement : Valeurs par défaut Épaisseur de la couche à raboter : 10.0 cm Machine de rabotage : Caractéristiques par défaut	Mise en oeuvre base ✓
Épaisseur couche retraitée ✓	Fabrication et transport du liant : Valeurs par défaut ICV Liants : LHR L40 Moyen transport : Citerne liant 44t charge utile 31t Distance : 150.0 km Tarif : 110.0 €/t	Tarif du rabotage : 10.0 €/m ² Moyen transport : Camion 44t charge utile 25t Distance : 70.0 km Tarif du transport : 0.1 €/t.km Tarif de mise en décharge : 50.0 €/t	Épaisseur couche de base ✓
Fabrication et transport mat. surface ✓	Mise en oeuvre couche retraitée : Valeurs par défaut Tarif : 6.0 €/m ³ Matériau en place : Matériau compact ou traité	Fabrication et transport mat. base : Valeurs par défaut Type de matériaux : Grave bitume GB3 Moyen transport : Camion 44t charge utile 25t Distance : 40.0 km Tarif du matériau de base : 60.0 €/t	Fabrication et transport mat. surface ✓
Mise en oeuvre mat. surface ✓	Épaisseur couche retraitée : 35.0cm	Mise en oeuvre base : Valeurs par défaut Tarif : 115.0 €/m ³ Type de matériaux : Grave bitume	Mise en oeuvre mat. surface ✓
Résultat	Fabrication et transport mat. surface : Valeurs par défaut Type de matériaux : Roche massive : BBSG 6 cm Moyen transport : Camion 44t charge utile 25t Distance : 40.0 km Tarif rendu chantier : 70.0 €/t	Épaisseur couche de base : 13.0cm	Résultat
	Mise en oeuvre mat. surface : Valeurs par défaut Tarif : 6.0 €/m ² Type de matériaux : BB ou BBSG 6 cm	Fabrication et transport mat. surface : Valeurs par défaut Type de matériaux : Roche massive : BB 5 cm Moyen transport : Camion 44t charge utile 25t Distance : 40.0 km Tarif rendu chantier : 70.0 €/t	Comparaison
		Mise en oeuvre mat. surface : Valeurs par défaut Tarif : 6.0 €/m ² Type de matériaux : BB ou BBSG 5 cm	



16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

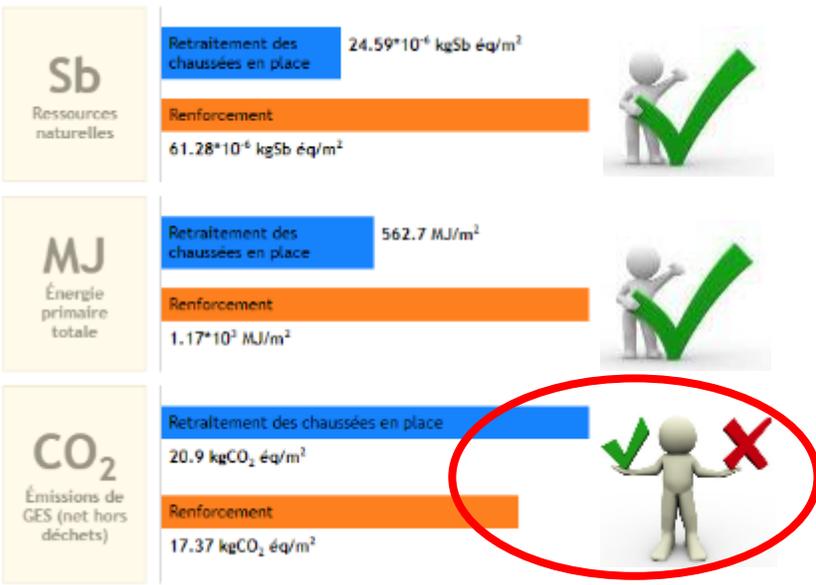
Exemples 1 et 2 : Performance et Durabilité pour optimisation structurelle

1

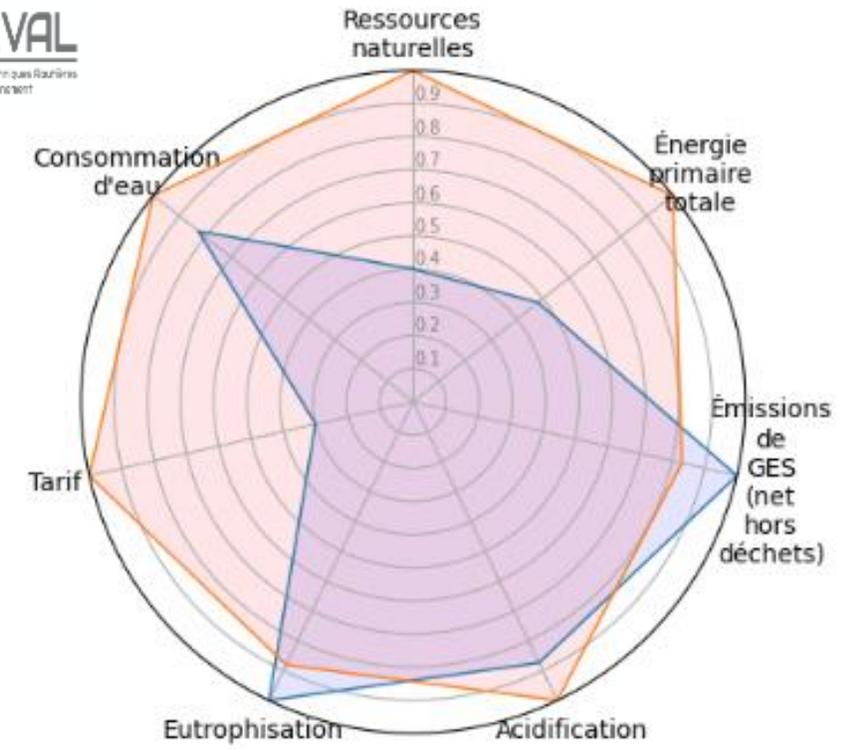
Valorisation des matériaux en place

Retraitement des chaussées « fatiguées »

Liant hydraulique LHR L40 (450 kg CO₂/tonne)



Comparatif Retraitement / Renforcement





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

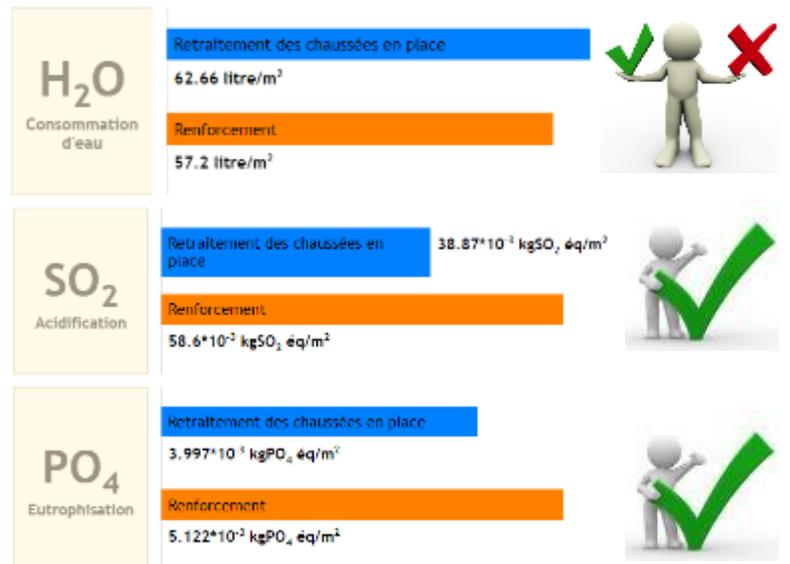
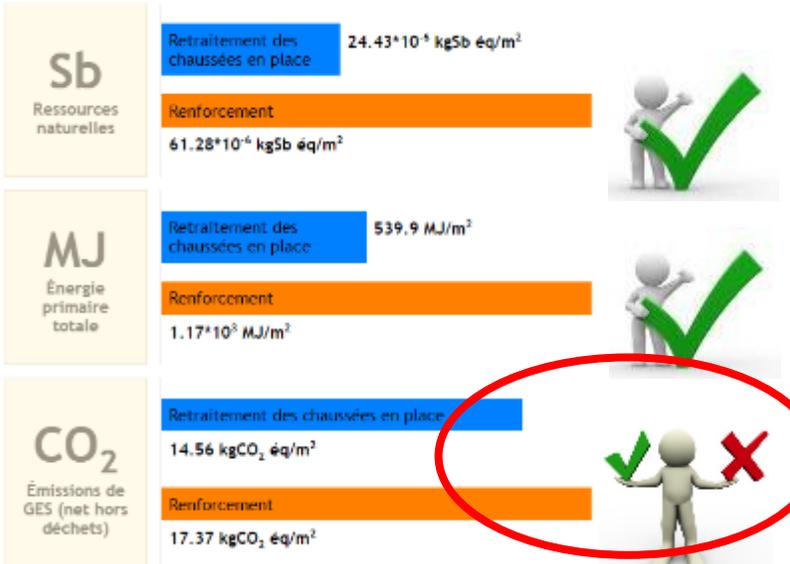
Exemples 1 et 2 : Performance et Durabilité pour optimisation structurelle

1

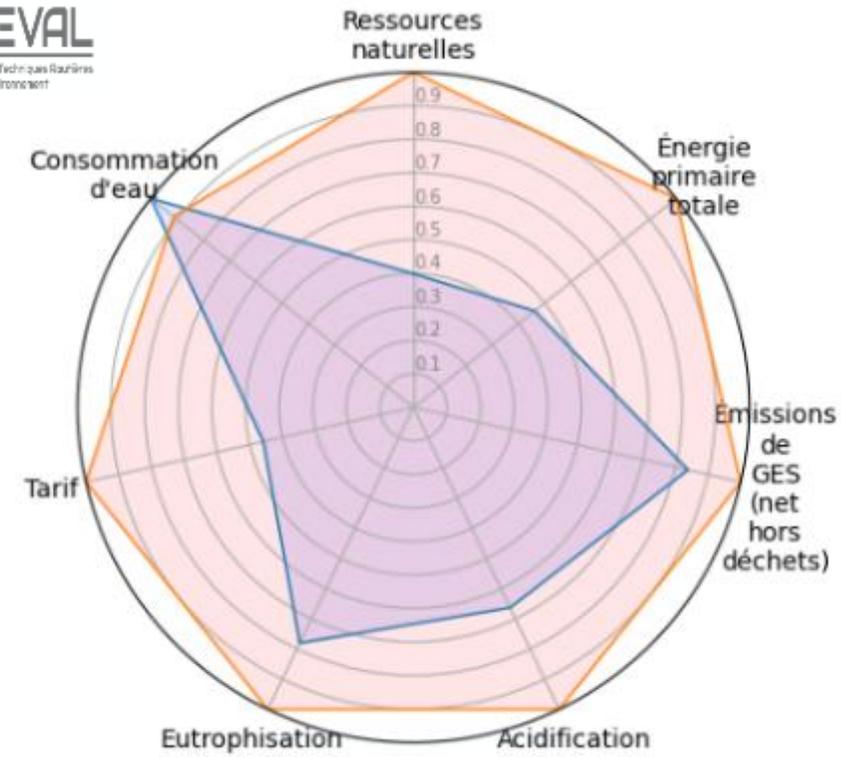
Valorisation des matériaux en place

Retraitement des chaussées « fatiguées »

Liant hydraulique **LHR S70 (299 kg CO₂/tonne)**



Comparatif Retraitement / Renforcement





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Exemples 1 et 2 :

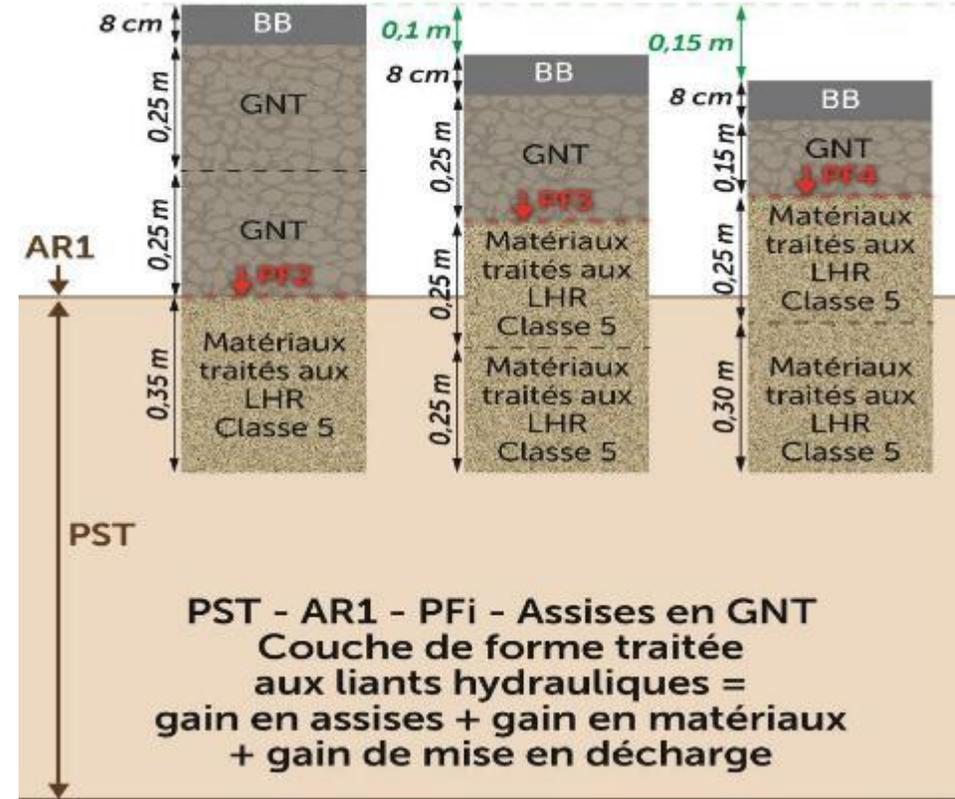
Performance et Durabilité pour optimisation structurelle

1

Valorisation des matériaux en place - Traitement des sols en construction neuve
 Pour aller encore + loin dans l'optimisation...
 Passer de PF2 « traditionnel » à PF3 – PF4
 Exemple avec assise en GNT (granulaire)



	PF2	PF3	PF4
	0,35 m sol traité 0,50 m GNT	0,50 m sol traité 0,25 m GNT	0,55 m sol traité 0,15 m GNT
Épaisseur totale (cm)	93	83 (- 10 cm)	78 (- 15 cm)
CO ₂ (kg eq./m ²)	22	3%	3%
Énergie (MJ/m ²)	715	-7%	-9%
Ressources nat. (Sb)	4,2.E ⁻⁵	-19%	-26%
Eau (litres/m ²)	111	-0,5%	-2,1%
€ / m ²	67	-29%	-40%





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Exemples 1 et 2 : Performance et Durabilité pour optimisation structurelle

1

Valorisation des matériaux en place - Traitement des sols en construction neuve

Pour aller encore + loin dans l'optimisation...

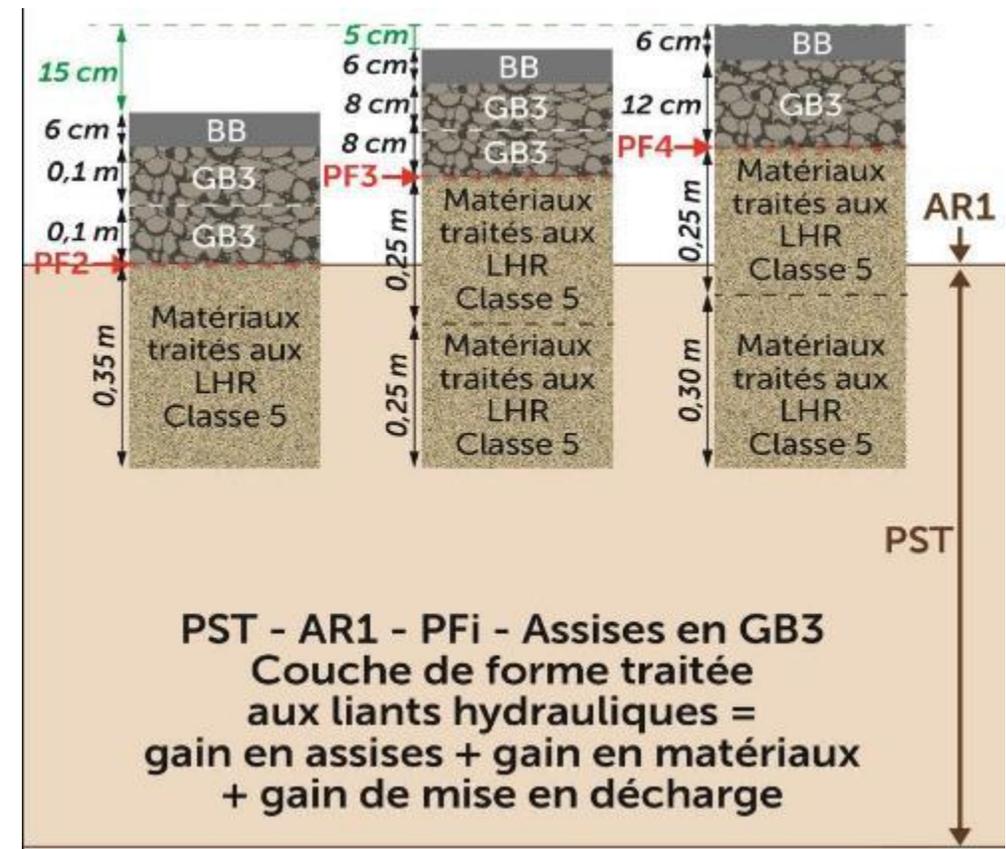
Passer de PF2 « traditionnel » à PF3 – PF4

Exemple avec assise en Grave bitume



	PF2	PF3	PF4
	0,35 m sol traité 0,20 m GB3	0,50 m sol traité 0,16 m GB3	0,55 m sol traité 0,12 m GB3

Épaisseur Assise (cm)	20	16 (- 4 cm)	12 (- 8 cm)
CO ₂ (kg eq./m ²)	34	1%	-6%
Energie (MJ/m ²)	1800	-14%	-24%
Ressources nat. (Sb)	8,9.E ⁻⁵	-13%	-28%
Eau (litres/m ²)	129	6%	2%
€/ m ²	77	-11%	-23%





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Exemples 1 et 2 :

Performance et Durabilité pour optimisation structurelle

2

Chaussée composite

- Associer les matériaux dans leur zone d'excellence
 - Béton en surface pour les sollicitations sévères (résistance aux charges, variations de températures...)
 - Enrobé bitumineux en fondation pour sa résistance en traction et sa déformabilité
- Optimiser la structure grâce au bon collage à l'interface béton / bitume (jusque - 25% épaisseur)

Dimensionnement structures béton / 20 ans			
Plateforme support	Trafic T3+		
PF1	18 BC5 / 21 BC3	15 BC5g / 21 BC3	-
PF2	17 BC5 / 18 BC3	14 BC5g / 18 BC3	-
PF2qs	16 BC5 / 16 BC3	13 BC5g / 16 BC3	14 BC5g / 9 GB3
PF3	15 BC5 / 15 BC3	12 BC5g / 15 BC3	13 BC5g / 9 GB3





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Exemple 3 :

3 Intérêt du béton pour les ouvrages « sollicités »

- Voies et arrêts de bus (haut niveau de service)
- Plateformes de transports collectifs
- Carrefours giratoires
- Aires de repos / parkings poids lourds
- Plateformes multimodales /stockage
- ...





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

• Impact environnemental global (Construction & Entretien)



Environnements agressifs - Revêtements fortement sollicités

- Sollicitations mécaniques (très) fortes
 - Charges canalisées, surcharges dynamiques, poinçonnement, cisaillement...
- Agressions chimiques / physiques
 - Hydrocarbures, produits de nettoyage, jets haute pression...
- Sollicitations climatiques (chaleur, inondations)
- ...



L'ouvrage le moins « carboné »,
→ c'est celui que l'on entretient « facilement »
→ et que l'on ne remplace « pas » !



16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

• Impact environnemental global (Construction & Entretien)

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

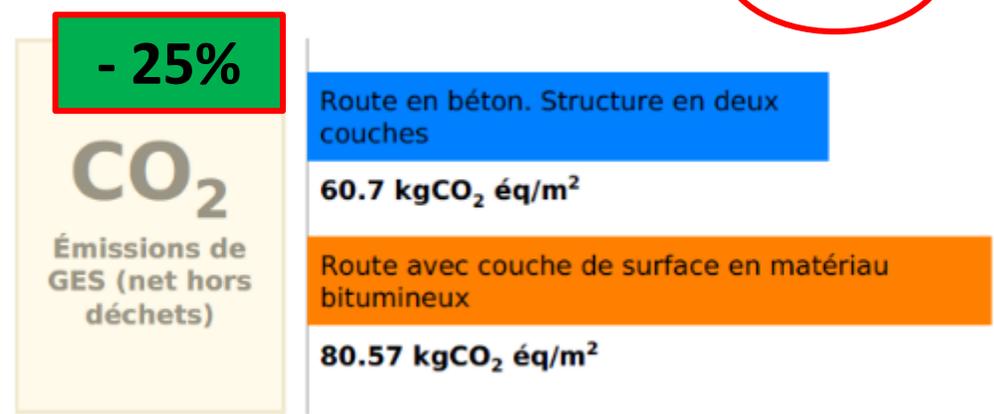
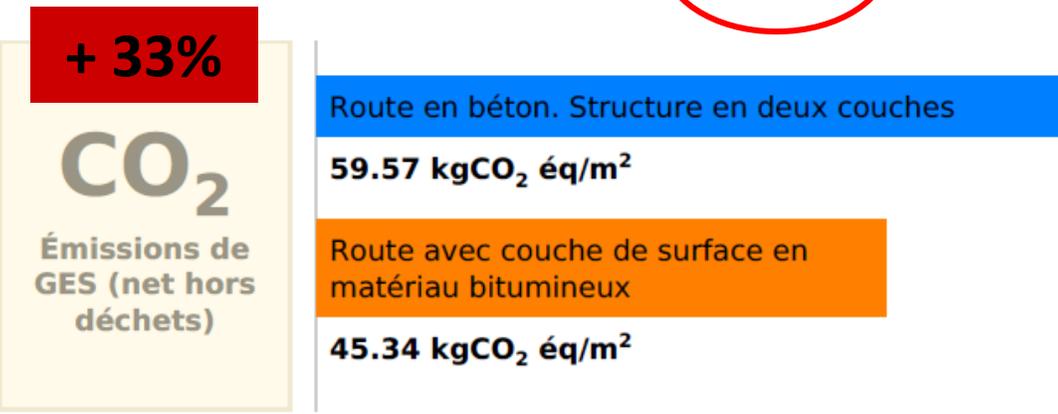
Structure bitumineuse : 10 cm GB3 + 11cm GB4 + 6cm BBSG

Entretien enrobés bitumineux : roulement 5 ans, structure 15 ans



Durée de service de **20 ans**

Durée de service de **40 ans**





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

- Impact environnemental global (Construction & Entretien)



→ #Lebonmatériauaubonendroit

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

#durabilitébéton !!



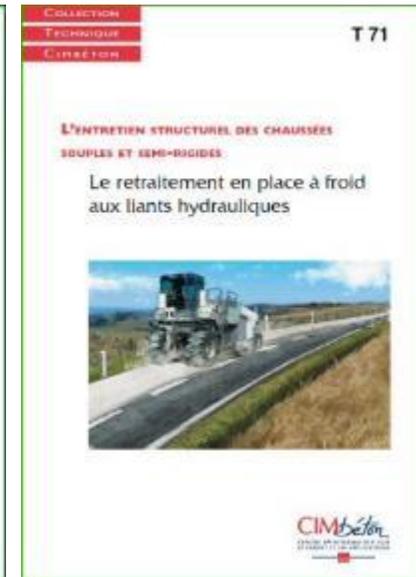
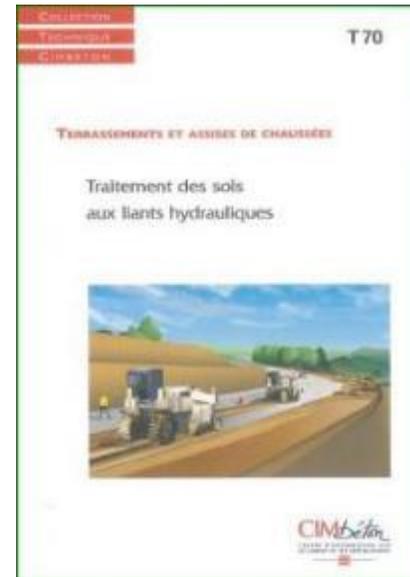
16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Pour en savoir +... ?

- Stand 19 aux RNGR 2023
- Site www.infociments.fr
- Documentation technique CIMbéton
- Journées techniques
Routes, Terrassements et Aménagements
(6/an en métropole)
- Cédric LE GOUIL – c.legouil@cimbeton.net





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE

Pour en savoir +... Journées Techniques



Matinée « Entretien des Infrastructures »

- 09h00 – 09h15 : Introduction
- 09h15 – 09h30 : Ciments, LHR, bétons et Carbone

Solutions traditionnelles

- 09h30 – 09h50 : Réseau routier : état des lieux
- 09h50 – 10h10 : Eco-comparateurs, PERCEVAL
- 10h10 – 10h20 : Renforcement ou Retraitement
- 10h20 – 10h30 : **Pause**
- 10h30 – 11h10 : Retraitement des chaussées aux LHR
- 11h10 – 11h50 : Ouvrages à sollicitations particulières

Solutions spécifiques

- 11h50 – 12h00 : Retraitement des chaussées contenant des HAP
- 12h00 – 12h15 : Retraitement des chaussées au liant composé
- 12h15 – 12h30 : Solutions anti-remontée de fissures

Routes, Terrassements et aménagement :

- Dijon 09/11/23; Aix en Provence 23/11/23
- 2024 : Rennes, Clermont-Ferrand, Toulouse...
- <https://www.infociments.fr/inscription>



Après-midi « Solutions constructives »

Solutions traditionnelles

- 14h00 – 14h35 : Traitement des sols : Optimiser la structure
- 14h35 – 14h45 : Mobilités douces / actives
- 14h45 – 15h15 : Aménagements urbains béton

■ 15h15 – 15h25 : Bétons Compactés Routiers (BCR)

Solutions innovantes

- 15h25 – 15h40 : Chaussées composites
- 15h40 – 16h00 : Désimperméabiliser les sols
- 16h00 – 16h15 : Economie circulaire et béton
- 16h15 – 16h30 : Confort en ville, sobriété et résilience

Interventions





16 ET 17
OCTOBRE
2023

4^{èmes} rencontres nationales des GESTIONNAIRES DES ROUTES

CENTRE
DES CONGRÈS
PIERRE BAUDIS
TOULOUSE



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



> 100 ans sans entretien !!
République Tchèque

