

**Société
du Grand
Paris**



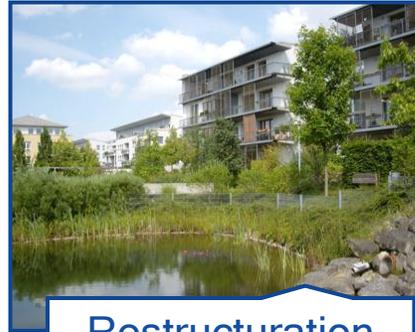
Le Béton Bas Carbone

Solscope du 23 au 24 juin 2021

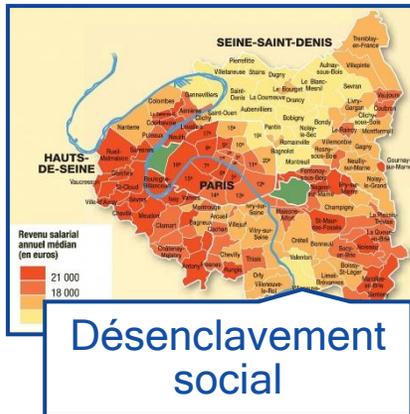
Parce que même si le GPE est un projet de mobilités durables à long terme,



Report modal



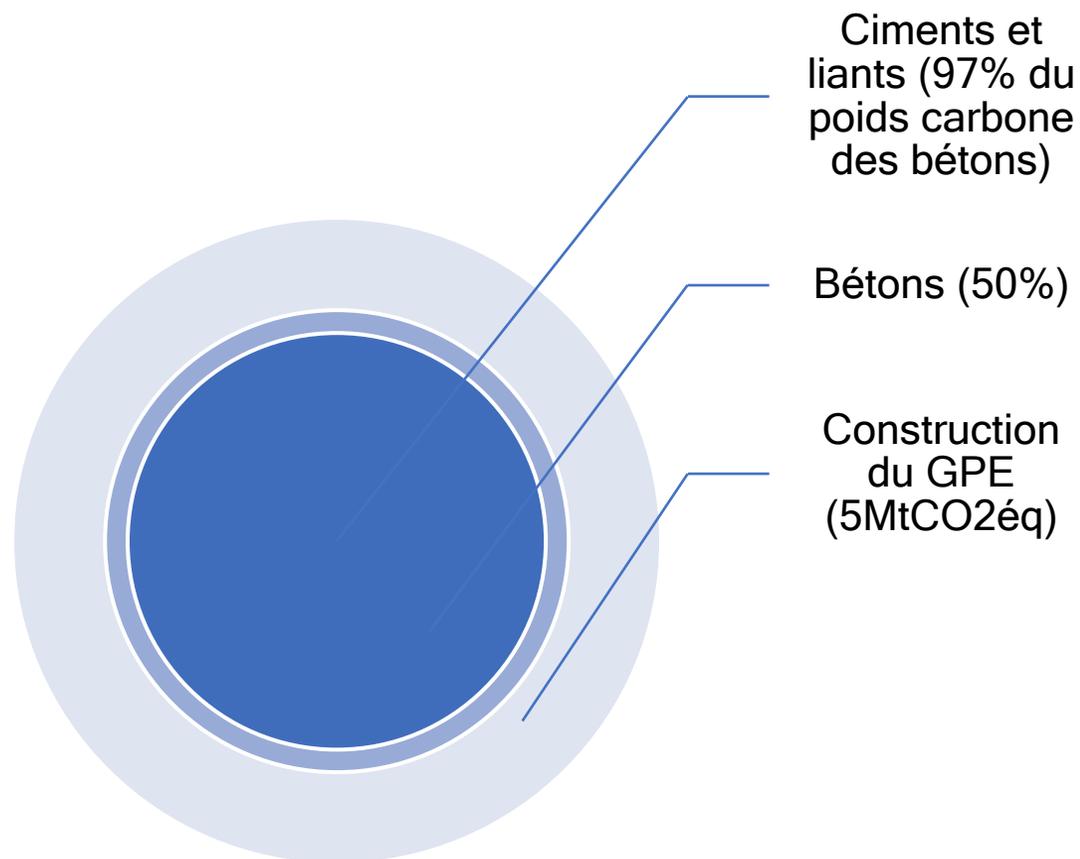
Restructuration urbaine



L'investissement carbone est conséquent

- Extraction et traitement des matières premières
 - Fabrication des ouvrages de génie civil
 - Production industrielle des équipements
 - Déploiement de matériels utilisant des quantités importantes de combustibles fossiles (chantier, transports de matériaux)
- Emission d'environ cinq millions de tonnes d'équivalent CO2 (MtCO2_{eq})

Répartition de l'impact carbone du Grand Paris Express en production



Bénéfices escomptés

- En prenant en compte les bétons restant à couler et les réductions d'émissions offertes par le marché

➤ Potentiel de réduction estimé à 400 000 tCO₂éq

En comparaison :

- la moyenne des émissions françaises est d'une dizaine de tCO₂éq/an/personne
- 1t de CO₂ = 1 voiture moyenne en circulation sur une année

- Bénéfices sociaux d'une filière bas carbone en Île-de-France

- Ouverture de débouchés pour les déblais GPE

Avant la MBBC

- Les CCTP prescrivent les types et les dosages en ciment
- Les bétons en contact avec le terrain doivent résister aux agressions chimiques
- Pour des raisons techniques les bétons en contact avec le terrain (voussoirs des tunnels, parois moulées, dalles de couvertures et radiers) sont exigés en CEM 3 ou équivalents (bas carbone)
-  Résultats : 70 % des bétons déjà coulés pour le GPE sont bas carbone
 -  Ce résultat ne peut pas être directement extrapolé, en effet les bétons coulés en début de travaux sont presque tous en contact avec le terrain, contrairement aux structures internes et aux émergences par exemple. Il y a donc un « effet loupe bas carbone » en démarrage de chantier.

Après la MBBC

- La SGP adopte l'approche performantielle
- Tous les bétons (y compris ceux qui ne sont pas en contact avec le terrain) doivent désormais être bas carbone,
-  Résultats : 100 % des bétons restant à couler pour le GPE devront être bas carbone

Composants de substitution ou d'addition

- Laitiers de Haut Fourneau (LHF)

Résidu obtenu dans les fonderies de sidérurgie, 97% du flux annuel est utilisé dans des ciments

NB polémique autour du poids carbone de cet additif aujourd'hui majoritairement utilisé

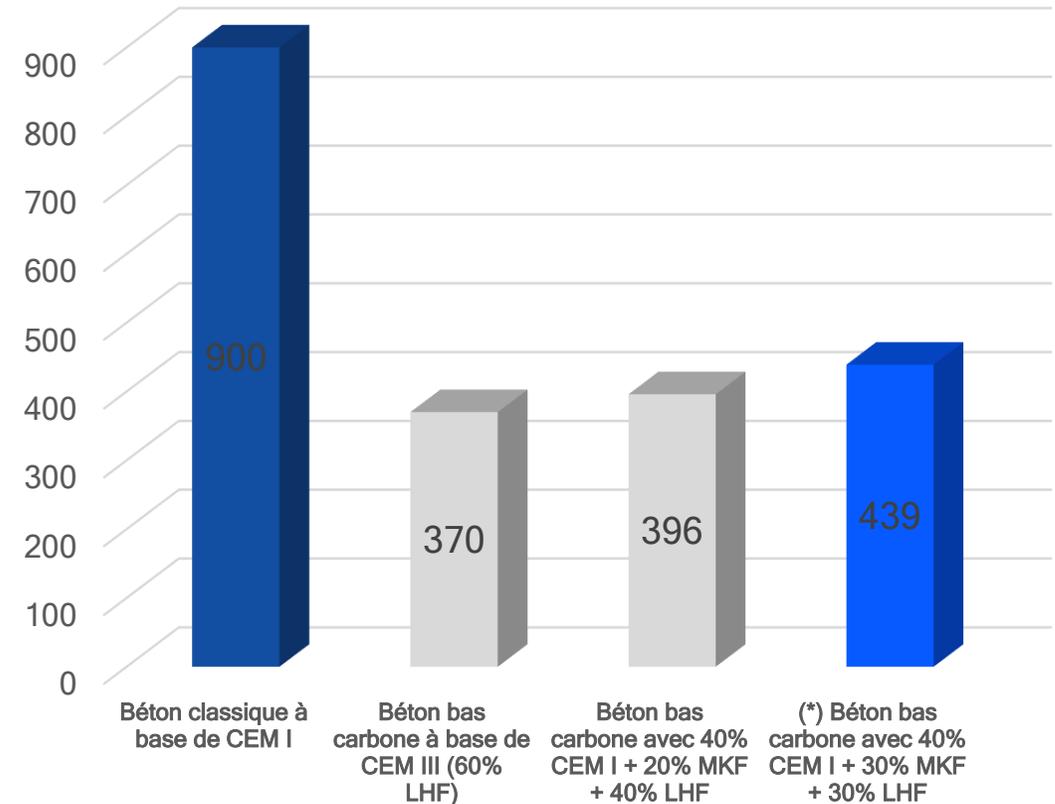
- Argiles calcinées (MKF)

Terres (flash) calcinées dans des fours à 750°C environ pour activation

- Cendres volantes

Déchets du brûlage de charbon, de papier

Comparaison des impacts carbone/t



Différences de performance

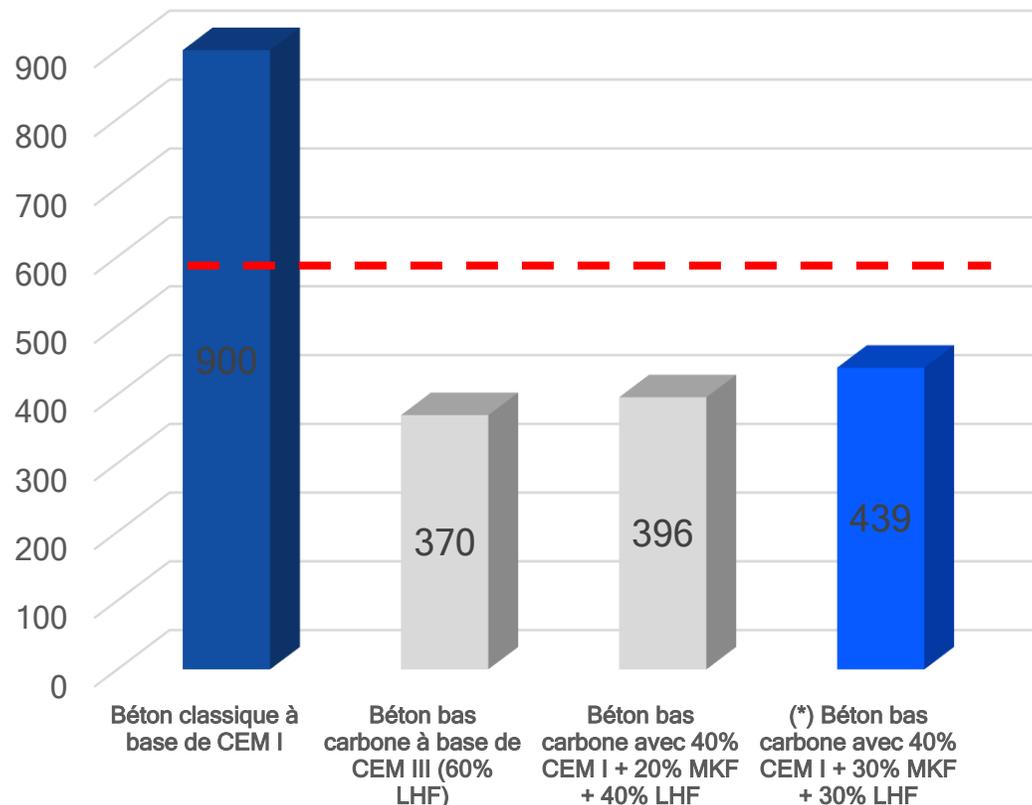
- En termes de durabilité : avantage aux laitiers depuis des années, très stables en milieu agressif (eau/sulfates/chlorure)
- Temps de prise : Pour certaines formulations, les durées de prise initiale sont parfois plus longues, ce qui peut influencer les méthodes constructives et les chantiers
- Obligation de mélanges : pour l'instant, il y a toujours une partie de clinker dans les mélanges
- La complexité technique et scientifique est un défi qui mérite d'être relevé !

Questionnements de confiance

- Pour des formulations très innovantes, on manque encore de recul pour mieux appréhender les aspects liés au vieillissement
- En conclusion, le pas à sauter est souvent du côté MOA, où le rôle moteur de la SGP est primordial !

Prise en compte des émissions par le biais de l'ACV

- Cible des 40% par rapport au CEM I



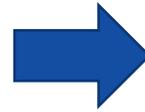
Chercher à motiver les répondants à faire mieux

- Mise en place d'un livret de reporting bétons (sobriété ET émissivité) sur les lignes en CR

Approches prescriptives vs performancielles

- Livret 10 en MOP
- Approche performancielle en CR
- Reverse Carbon Initiative sur les marchés en exécution : sur la 15 Sud par exemple, changement de formulation des bétons de rechargement pour gain de 3 300 t de CO2
- Prime à l'innovation :
 - Voussoirs ultra bas carbone

Béton armé



Béton fibré



Conséquences

Transition majeure dans les marchés de GC

- 55% d'acier en moins par mètre cube
- 80% du restant à poser est transformé

Bénéfices

Financiers

- Economie de 1,3 millions d'€/km

Environnementaux

- 1 000t de CO₂eq non-émise par kilomètre



Déblais du GPE

- 45 Mt de déblais produites
- Diverses typologies (taille de grain, composition minéralogiques des sols)

Flash-calcination

- Procédé qui consiste à passer des matières à haute température (+- 800°C) pendant des durées très courtes
- Fonctionne déjà pour les argiles kaolinites

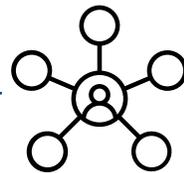
Actions SGP

- Financement d'études de faisabilité pour mieux connaître le potentiel de nos déblais après être flashés (résultats en cours d'arrivée)
- Pousser un ou plusieurs industriels pour la production
- Autoconsommation des déblais sous forme de liants bas carbone

Veille industrielle et technique sur les technologies émergentes



Discussions
avec les
entreprises
de GC



Participations à
des réseaux
(AFGC, Hub)



Rencontre
de tous les
acteurs
intéressés



Travail sur l'éco-conception
des structures en béton



SUIVEZ L'ACTUALITÉ DU GRAND PARIS EXPRESS
societedugrandparis.fr

