



PARC DÉPARTEMENTAL DES CHANTERAINES TRAVAUX DE RÉNOVATION DES ALLÉES BÉTON

Joseph ABDO

JA CONSULTING





LE PARC DES CHANTERAINES



DONNÉES GÉNÉRALES

- > **Localisation: Hauts-de-Seine**
- > **Surface totale du parc** : 87 ha dont 45 ha sur Gennevilliers et 42 ha sur Villeneuve-La-Garenne,
- > **Etangs** : Un étang artificiel sur Gennevilliers de superficie 9,5 ha et un étang artificiel sur Villeneuve-la-Garenne de superficie 1,5 ha,
- > **Un parcours ornithologique sur le site refuge LPO depuis 2004**
- > **Des allées piétonnes et cycles et des placettes,**
- > **Un train touristique** sur un parcours d'environ 6 km,



DONNÉES GÉNÉRALES (SUITE)

- > **Une ferme pédagogique,**
- > **Deux aires de jeux d'eau et deux aires de brumisation,**
- > **Parc labellisé EVE®:** une gestion environnementale évaluée sur 10 domaines : la qualité du paysage, la richesse de la biodiversité, les économies d'eau , l'entretien d'un sol vivant , la qualité de l'air, le niveau de bruit, la maîtrise de l'énergie, la gestion des déchets, la qualité des matériaux-matériels-produits, la prise en compte des aspects sociaux et humains.



HISTORIQUE DES AMÉNAGEMENTS BÉTON

Deux projets de voiries béton ont été réalisés sur le site
> **2016** : Deux aires de jeux en Béton drainant d'épaisseur 15 cm sur un fond de forme compacté.

Mise en œuvre manuelle et joints de retrait tous les 4 m maximum.



PRINCIPAUX INTERVENANTS

Maître d'ouvrage

Département des Hauts-De-Seine

Maître d'œuvre

Direction des Parcs Paysages et Environnement

Entreprises

Id Verde et Val-de-Loire Environnement

Travaux

4 000 m² de béton drainant



LE PROJET D'AMÉNAGEMENT DU PARC DES CHANTERAINES 2018 - 2020



LES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENTS EN COURS

Les travaux de rénovation se sont déroulés de l'automne 2018 à l'été 2020 dans les différents secteurs du parc. Ils ont permis d'avoir :

- > de nouveaux espaces verts qualitatifs ;
- > des allées confortables et circulables pour tous à pied et à vélo ;
- > des limites de parc et des accès parking sécurisés par l'installation de clôtures, portail et portiques ;
- > des équipements neufs pour améliorer le confort et les loisirs des usagers.

Les travaux ont été conduits de manière à générer le moins de perturbations possibles, en conservant des accès à chaque secteur du parc et dans le respect du label EVE® acquis depuis 2012.





LE PROJET DE RÉNOVATION DES ALLÉES

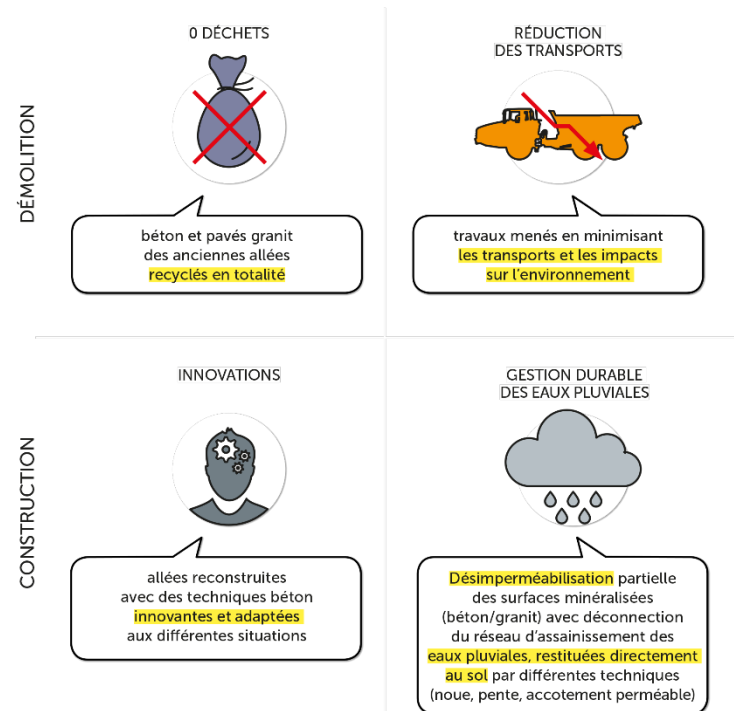
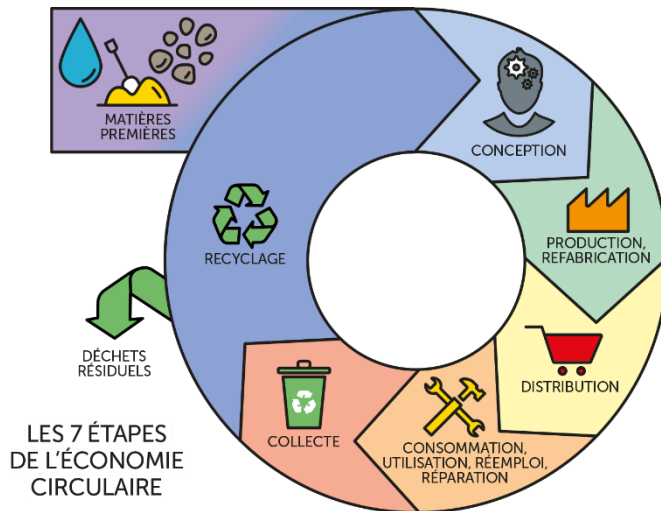
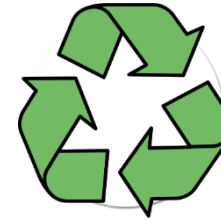


LES 4 IDÉES DIRECTRICES

Il s'agit de rénover les allées du Parc, datant de 1989/1990.

Le projet a été élaboré pour prendre en compte les quatre idées directrices suivantes :

Un chantier dans l'esprit de l'Economie circulaire.



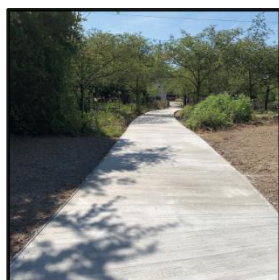
UNE RÉNOVATION AVEC ZÉRO DÉCHETS



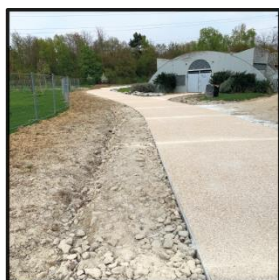
Rien ne se perd, tout se transforme. Les dalles des anciennes allées sont transformées en granulats.

Ces granulats sont ensuite recyclés dans :

- > Les sous-couches des allées à reconstruire,
- > Les poutres longitudinales (0,60 m x 0,80), à certains endroits le long des nouvelles allées principales, circulables en situation de croisement des véhicules,
- > Les murs en Gabions, biodiversité et puits de CO₂,
- > La confection d'un béton 100% recyclé destiné à l'aménagement d'un parking et d'une voie de service à l'entrée du parc,
- > L'utilisation du béton/pavés recyclés pour la confection du ballast de la ligne de chemin de fer, puits de CO₂.



L'allée d'accès
à la ferme



Les bandes
de roulements



Les sous-couches



Les murs en gabion



Le ballast



UN CHANTIER AVEC RÉDUCTION DES TRANSPORTS

Concasseur mobile

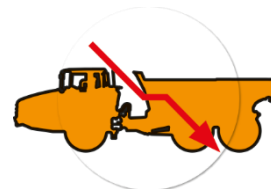
Recyclage in situ

Matériaux à recycler :
béton et pavés granit

Matériaux obtenus :
0/31,5 – 40/60 – 60/80

Avantages :

- > pas de déchets
- > peu de transports
- > pas de nuisances
- > pas de mise en décharge
- > préservation des ressources granulaires



UNE RÉNOVATION FAVORISANT LES SURFACES PERMÉABLES

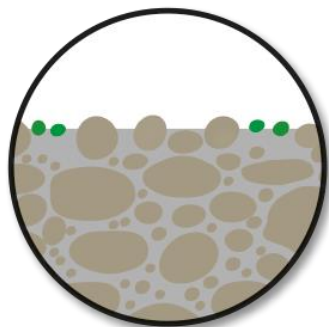
- Réduire les largeurs des allées
- Réaliser des noues le long des allées
- Utiliser des revêtements en béton drainant



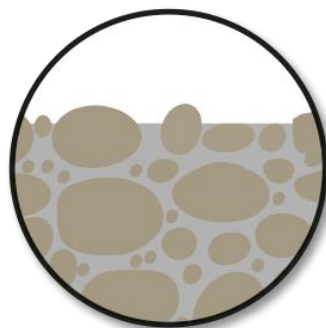
UNE RÉNOVATION AVEC DES TECHNIQUES ADAPTÉES



DU BÉTON DÉCORATIF
(désactivé avec inclusions)
pour l'entrée du site



DU BÉTON DÉSACTIVÉ
pour les cheminements à vocation esthétique



DU BÉTON DRAINANT
pour la gestion des eaux pluviales



En outre, le projet prévoit de réduire la largeur de certaines allées à 3,50 m et de libérer ainsi de l'espace pour favoriser l'infiltration de l'eau.

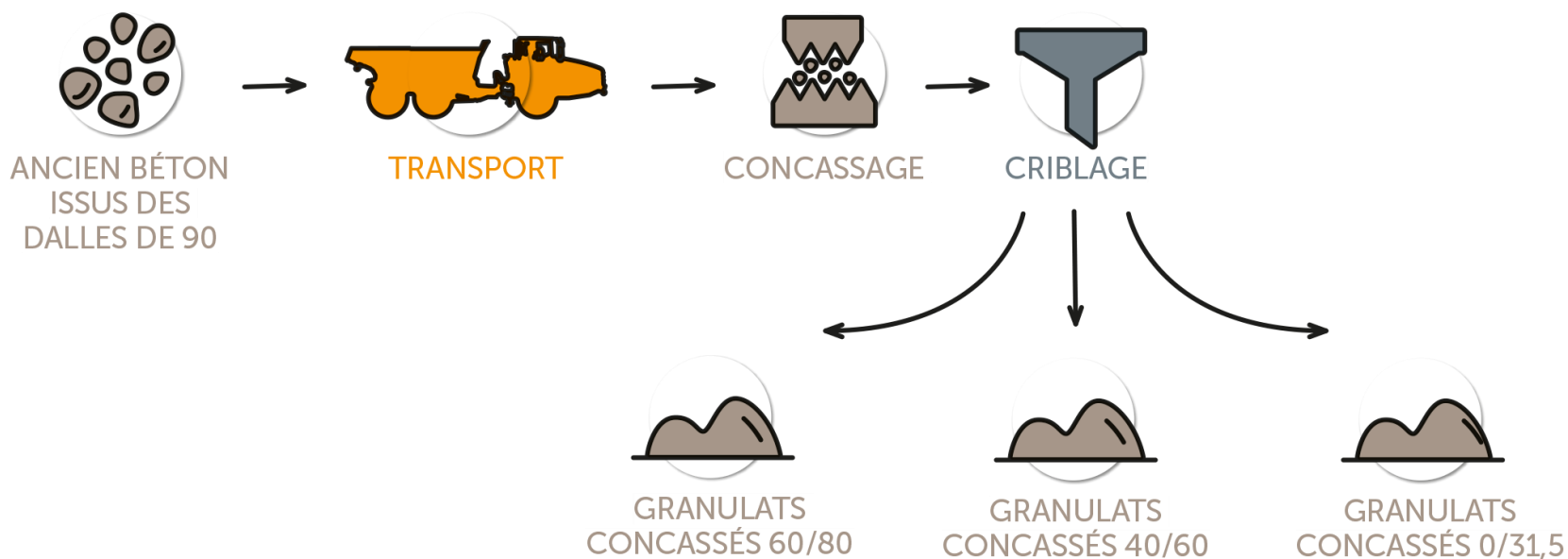




LE RECYCLAGE DES MATÉRIAUX IN SITU BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE



LA PLATEFORME DE RECYCLAGE



LE RÉEMPLOI DES GRANULATS RECYCLÉS



UN NOUVEAU BÉTON À 100% GRANULATS RECYCLÉS

confectionné avec 100% de granulats recyclés (mélange des fractions et 60/80) : 700 m³



DES MURS EN GABIONS

confectionnés avec 100% de granulats recyclés (Fraction 60/80) : 150 m³ ou 400 m³



DES POUTRES DE RIVE

0,60 m x 0,80 m, en granulats de béton recyclé (Fraction 60/80), le long des allées principales : 500 m³



SOUS-COUCHE DES ALLÉES BÉTON

confectionnée avec 100% de granulats recyclés (fraction 0/31,5) : 2 000 m³



DU BALLAST EN GRANULATS DE BÉTON RECYCLÉ

confectionné avec 100% de granulats recyclés (fraction 60/80) : 5 000 m³



LE BÉTON RECYCLÉ BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE



Béton recyclé

Préservation
des ressources naturelles

Béton :
confectionné avec 100% de granulats recyclés
(mélange des deux fractions 0/31,5 et 20/40)

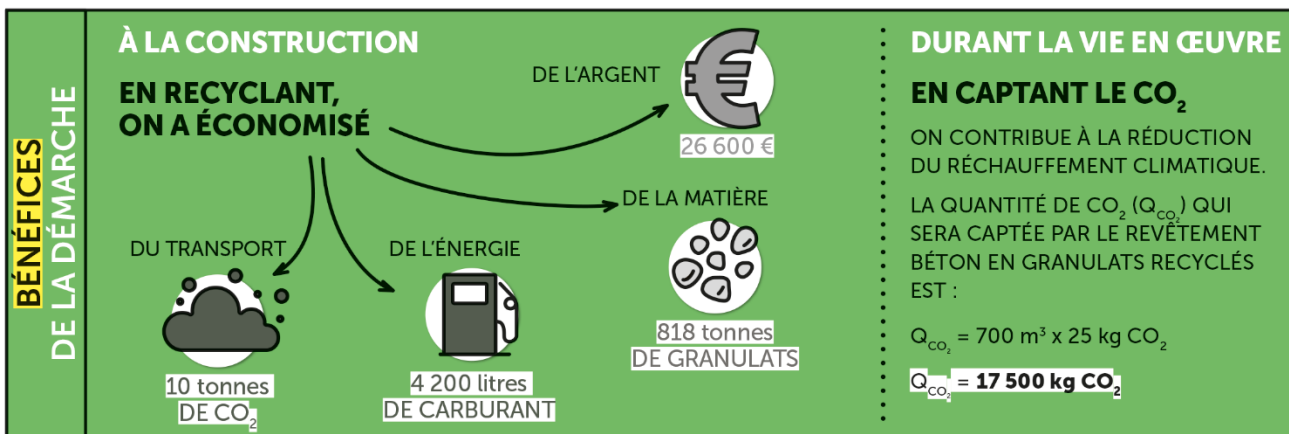
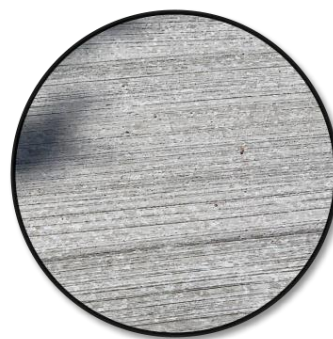
Application :
parking et voie de service

Volume :
700 m³

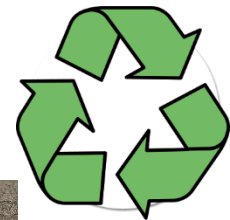
Référence :
projet national recybéton

Fabrication :
centrale BPE à Gennevilliers ; transport des
granulats recyclés du site jusqu'à la centrale
BPE

Avantages :
> peu de transports
> pas de mise en décharge
> préservation des ressources en granulats



LE MUR EN GABIONS EN GRAVILLONS BÉTON BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE



Murs en gabions en gravillons de béton recyclé

Intégration paysagère, développement de la biodiversité et puits CO₂

Matériau :
confectionné avec 100% de granulats recyclés (fraction 60/80)

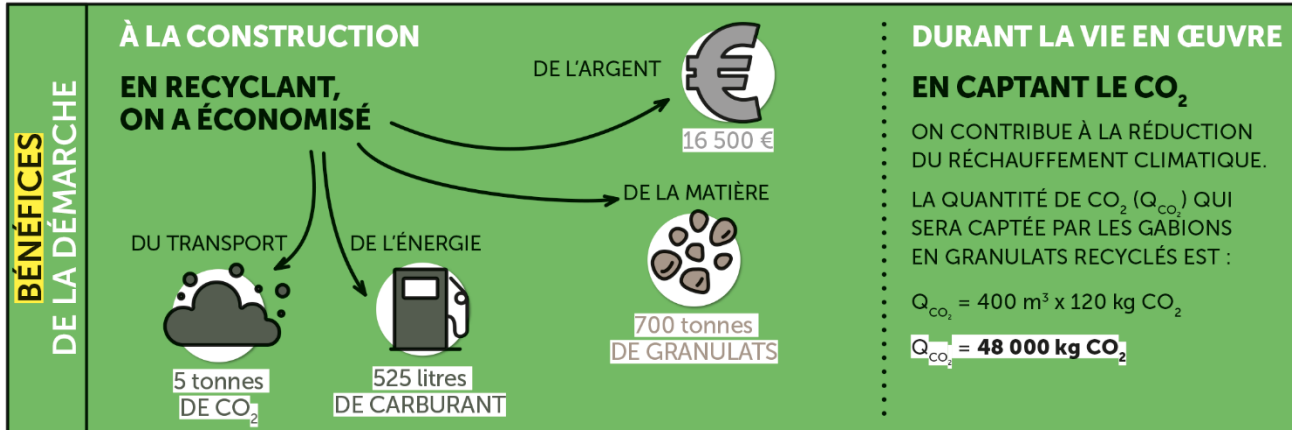
Application :
murs d'intégration paysagère (longueur 150 m)

Volume :
400 m³

Fabrication :
remplissage des gabions sur site

Avantages :

- > piégeage du CO₂
- > peu de transports
- > pas de nuisances
- > pas de mise en décharge
- > préservation des ressources granulaires



LES ACCOTEMENTS EN GRANULATS BÉTON BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHÉ



Accotements de voies en granulats de béton recyclé

Augmenter l'infiltration de l'eau et permettre le croisement des véhicules

Matériau :
confectionné avec 100% de granulats recyclés (fraction 60/80)

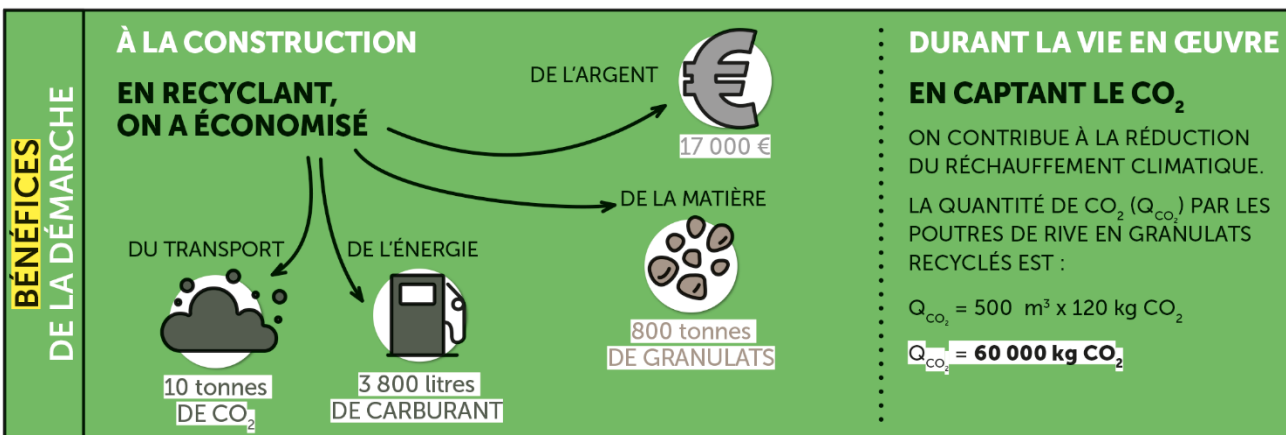
Application :
poutres de rive 0,60 m x 0,80 m, le long des allées principales

Volume :
500 m³

Fabrication :
sur site

Avantages :

- > piégeage du CO₂
- > peu de transports
- > peu de nuisances
- > pas de mise en décharge
- > préservation des ressources granulaires



LES SOUS-COUCHES EN TOUT-VENANT RECYCLÉ. BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE



Sous-couche des allées béton en tout-venant de béton recyclé

Créer une plate-forme support des allées de portance suffisante (pf2 ou ev2 \geq 50 mpa)

Matériau :
confectionné avec 100% de granulats recyclés (fraction 0/31,5)

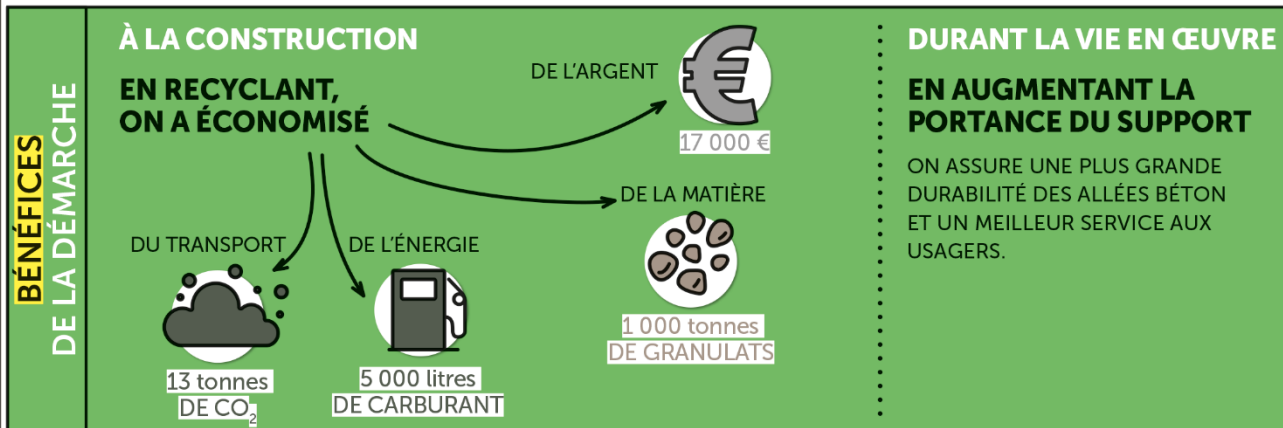
Application :
sous-couche des allées principales et zones de purge

Volume :
2 000 m³

Fabrication :
sur site

Avantages :

- > peu de transports
- > peu de nuisances
- > pas de mise en décharge
- > préservation des ressources granulaires



LE BALLAST EN GRANULATS BÉTON BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHÉ



Ballast en granulats de béton recyclé

Entretien de la plate-forme du train et puits CO₂

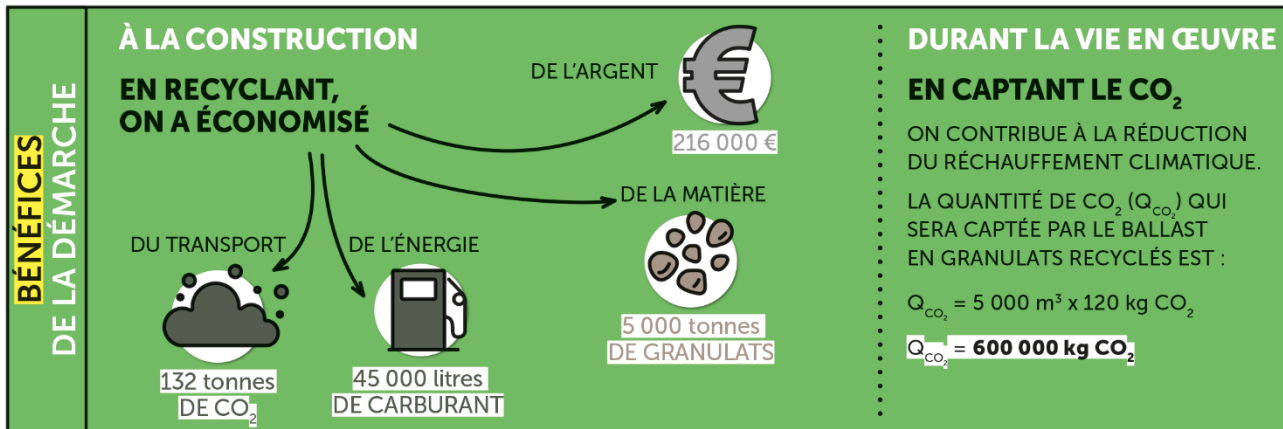
Matériau : confectionné avec 100% de granulats recyclés (fraction 60/80)

Application : rénovation du ballast (longueur 6 km)

Volume : 5 000 m³

Fabrication : sur site

- Avantages :
- > piégeage du CO₂
 - > peu de transports
 - > peu de nuisances
 - > peu de mise en décharge
 - > réservation des ressources granulaires





LA RÉNOVATION DES ALLÉES BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE



LE RÉNOVATION DES ALLÉES

DE NOUVELLES ALLÉES EN BÉTON DRAINANT

pour assurer une gestion efficace des eaux pluviales, diminuer le ruissellement, augmenter l'infiltration, alimenter les nappes phréatiques : 500 m³



DE NOUVELLES ALLÉES EN BÉTON DÉCORATIF (désactivé avec inclusions)

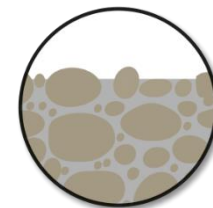
pour renforcer l'aspect du béton désactivé par des inclusions de couleur et de forme adaptées : 200 m³



DE NOUVELLES ALLÉES EN BÉTON DÉSACTIVÉ

pour créer des allées d'aspect minéral et naturel, confortables, esthétiques et durables : 1 500 m³

ALLÉES EN BÉTON DÉSACTIVÉ BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE



Allées en béton désactivé

Créer des allées d'aspect minéral et naturel, confortables, esthétiques et durables

Matériau :
béton désactivé

Application :
allées principales

Volume :
1 500 m³

Fabrication :
centrale BPE - port autonome Gennevilliers

Avantages :

- > allées s'intégrant parfaitement dans le paysage, confort visuel assuré par le choix adapté des constituants du béton
- > peu de transports
- > peu de nuisances



À LA CONSTRUCTION

EN CHOISSANT LE BÉTON DÉSACTIVÉ

ON A GARANTI L'OBTENTION D'UN ASPECT MINÉRAL ET NATUREL.

DURANT LA VIE EN ŒUVRE

EN CAPTANT LE CO₂

ON CONTRIBUE À LA RÉDUCTION DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE.

LA QUANTITÉ DE CO₂ (Q_{CO₂}) QUI SERA CAPTÉE PAR LES REVÊTEMENTS EN BÉTON DÉSACTIVÉ EST :

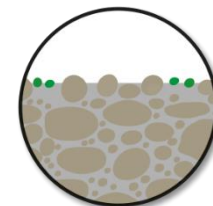
$$Q_{CO_2} = 1\,500 \text{ m}^3 \times 25 \text{ kg CO}_2$$

$$Q_{CO_2} = \mathbf{37\,500 \text{ kg CO}_2}$$

BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE



ALLÉES EN BÉTON DÉSACTIVÉ AVEC INCLUSIONS. BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE



Allées en béton désactivé avec inclusions

Renforcer l'aspect du béton désactivé par des inclusions de couleur et de forme adaptées

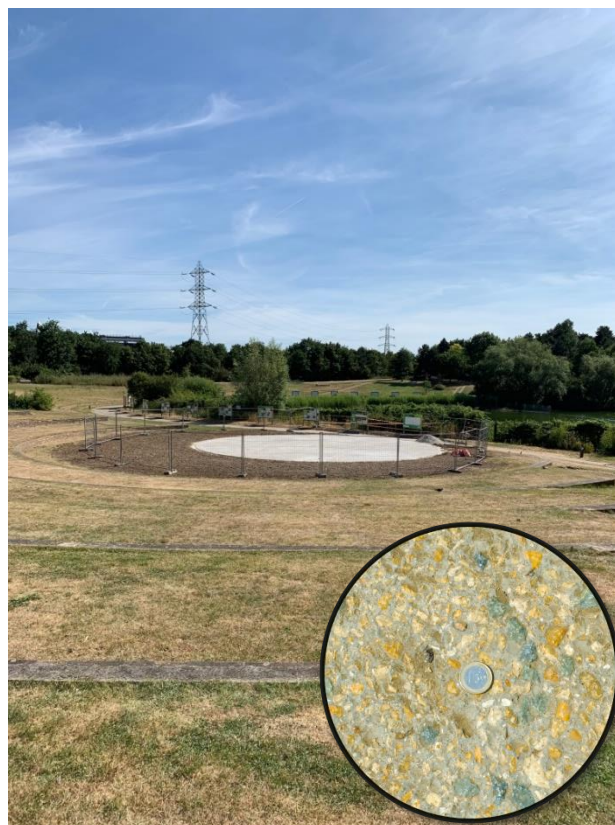
Matériau :
béton désactivé avec inclusions

Application :
entrée du parc et allées contiguës

Volume :
200 m³

Fabrication :
centrale BPE - port autonome Gennevilliers

Avantages :
> aménagement décoratif attrayant à l'entrée du parc
> peu de transports
> peu de nuisances



À LA CONSTRUCTION

EN CHOISSANT LE BÉTON DÉCORATIF

ON A RENFORCÉ L'ASPECT ESTHÉTIQUE DU BÉTON PAR DES INCLUSIONS DE COULEUR.

DURANT LA VIE EN ŒUVRE

EN CAPTANT LE CO₂

ON CONTRIBUE À LA RÉDUCTION DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE.

LA QUANTITÉ DE CO₂ (Q_{CO₂}) QUI SERA CAPTÉE PAR LES REVÊTEMENTS EN BÉTON DÉCORATIF EST :

$$Q_{CO_2} = 200 \text{ m}^3 \times 25 \text{ kg CO}_2$$

$$Q_{CO_2} = \mathbf{5\ 000 \text{ kg CO}_2}$$

BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE



ALLÉES EN BÉTON DRAINANT BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE

Allées en béton

Allées en béton drainant

Assurer une gestion efficace des eaux pluviales, diminuer le ruissellement, augmenter l'infiltration, alimenter les nappes phréatiques

Matériau :
béton drainant

Application :
aires de jeux, allées piétonnes secondaires, zones adaptées

Volume :
500 m³

Fabrication :
centrale de chantier

Avantages :

- > meilleure gestion des eaux pluviales
- > réduction des îlots de chaleur urbains
- > peu de transports
- > peu de nuisances



BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE

À LA CONSTRUCTION EN INFILTRANT L'EAU

ON A ÉCONOMISÉ UN SYSTÈME COMPLEXE DE RÉSEAU D'ASSAINISSEMENT.

DURANT LA VIE EN ŒUVRE

EN CAPTANT LE CO₂

ON CONTRIBUE À LA RÉDUCTION DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE.

LA QUANTITÉ DE CO₂ (Q_{CO₂}) QUI SERA CAPTÉE PAR LES REVÊTEMENTS EN BÉTON DRAINANT EST :

$$Q_{CO_2} = 500 \text{ m}^3 \times 25 \text{ kg CO}_2$$

$$Q_{CO_2} = \mathbf{12\ 500 \text{ kg CO}_2}$$



BILAN DE LA RÉNOVATION DES ALLÉES



ECONOMIES ET RÉDUCTION DES IMPACTS

LES BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE

À LA CONSTRUCTION

EN RECYCLANT, ON A ÉCONOMISÉ

DE L'ARGENT



293 100 €

DE LA MATIÈRE



8 318 tonnes
DE GRANULATS

DU TRANSPORT



170 tonnes
DE CO₂

DE L'ÉNERGIE



58 525 litres
DE CARBURANT

DURANT LA VIE EN ŒUVRE

EN CAPTANT LE CO₂

ON CONTRIBUE À LA RÉDUCTION DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE.

LA QUANTITÉ DE CO₂ (Q_{CO₂}) QUI SERA CAPTÉE PAR L'ENSEMBLE DES AMÉNAGEMENTS EST :

$$Q_{CO_2} = 858\ 000\ \text{kg CO}_2$$

soit environ :

900 tonnes de CO₂

DÉPLOIEMENT DU CONCEPT

Le parc des Chanteraines réunissait toutes les conditions pour réussir un projet de recyclage en place :

- > dalles anciennes sur site
- > concasseur mobile sur site
- > volonté du maître d'ouvrage de s'engager dans l'économie circulaire.

Ce concept peut être déployé sur d'autres projets, réunissant tout ou partie des conditions optimum.

Il sera aussi souhaitable de mutualiser les connaissances et la démarche entre différents sites ou parcs pour transformer les déchets en ressources.



BIBLIOGRAPHIE



BIBLIOGRAPHIE

- T50. Voiries et aménagements urbains en béton. Tome 1 - Conception et dimensionnement. CIMbéton, 2019.
- T65. Chaussées composites en béton de ciment. Tome 1: Structures neuves en BAC collé sur GB. Guide de dimensionnement. CIMbéton, 2000.
- Les bétons décoratifs : voiries et aménagements Urbains. Tome 3 - Les règles de l'art. SPECBEA.
- Plaque « Chaussées composites en BC5g/GB3 ». CIMbéton / SNBPE.
- Plaque « Chaussées composites en BAC/GB3 ». CIMbéton / SNBPE.



ILLUSTRATIONS LOCALES

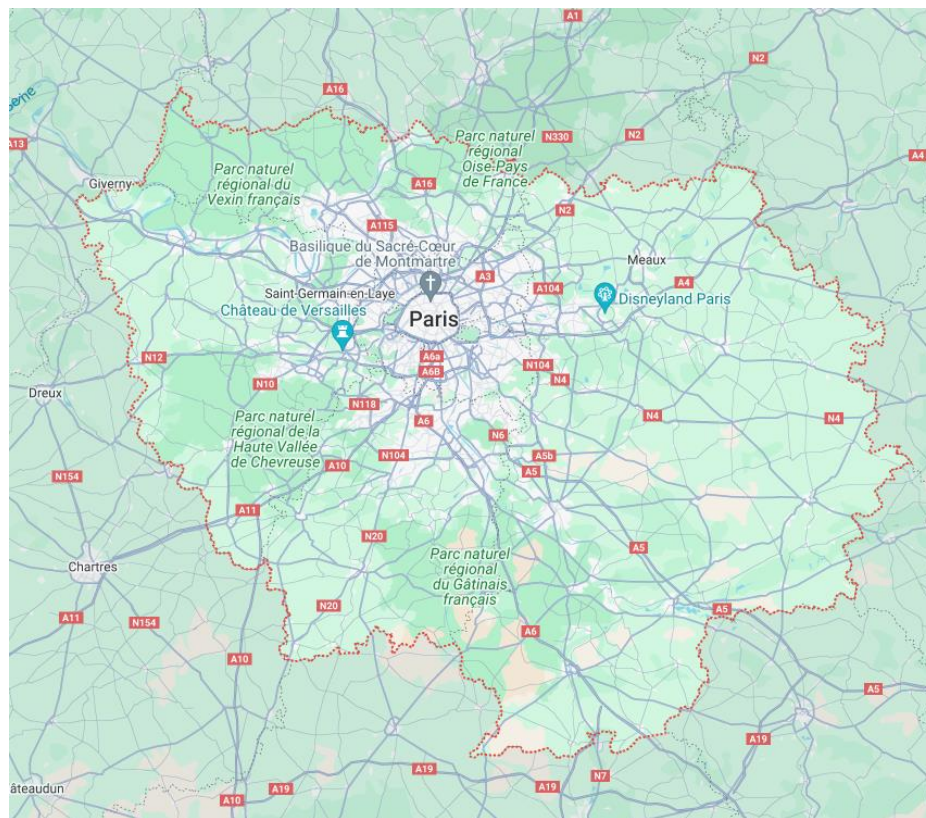


Linda MANSUELA

CDPS Aménagements, Voiries et Réseaux

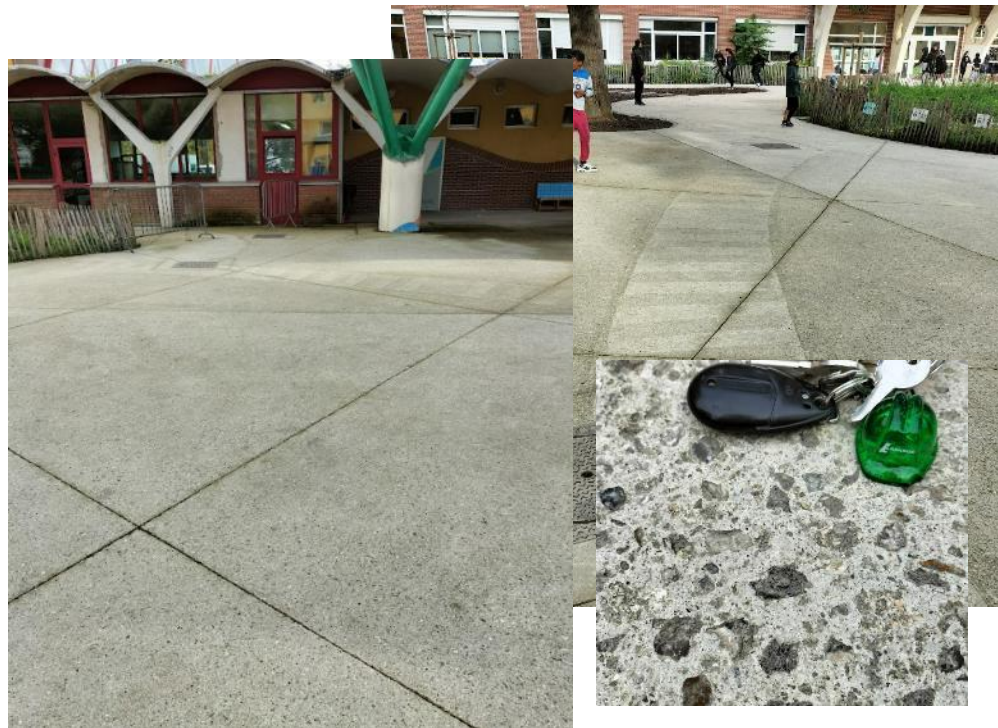
IDF – LafargeHolcim

(Responsable régionale du développement des bétons spéciaux et environnementaux)



ILLUSTRATIONS LOCALES

ÉCONOMIE CIRCULAIRE



- Pantin 93 - (2024)
- **Destination** : cours de collège
- **Remise en service** traditionnelle à 24h
- **Fonctionnalité** :
 - BC3 (C25/30) XF2 sur 12cm - air 4%
 - adhérence > **béton bouchardé et sablé**
- **Fractionnement** :
 - joints de retrait et de dilatation
- **Empreinte carbone** réduite :
 - **CEM III B 42,5 (- 52%)**
 - confort > albédo amélioré
 - verdissement > végétation...
- **Taux de substitution GR**:
 - **40% gravillons et 15 % sable**
 - 30% recyclés/total (NF EN 206 + A2)



ILLUSTRATIONS LOCALES

ÉCONOMIE CIRCULAIRE



NF EN 206+A2/CN - Tx max de substitution dans le béton pour gravillons Type 1

§NA.5.2.3.4. NF EN 206+A2/CN

$$\% \text{massique gravillon recyclé} = \frac{M_{\text{gravillon recyclé}}}{M_{\text{totale gravillon}}} \text{ [en \%]}$$

$$\% \text{massique sable recyclé} = \frac{M_{\text{sable recyclé}}}{M_{\text{totale sable}}} \text{ [en \%]}$$



Des taux supérieurs peuvent être envisagés si l'approche performantielle

Tableau NA.8a — Pourcentage massique maximum pour les gravillons recyclés de type 1 et le sable recyclé

	X0	XC1, XC2		XC3, XC4, XF1		XD1, XS1		XF2, XD2, XD3		XS2, XS3		XF3, XF4		XA
Gravillon recyclé type 1	60	40	60	30	50	30	50	20	40	0	30	10 ^a	30 ^a	0 ^b
Sable recyclé	30	10	20	10	20	10	20	10	15	0	15	0 ^b	15	0 ^b
Règles de formulation complémentaire	/	E_n/L_{eq} max abaissé de 0,05 ^c	/	E_n/L_{eq} max abaissé de 0,05 ^c	/	E_n/L_{eq} max abaissé de 0,05 ^c	/	E_n/L_{eq} max abaissé de 0,05 ^c	/	E_n/L_{eq} max abaissé de 0,05 ^c	/	E_n/L_{eq} max abaissé de 0,05 ^c	/	E_n/L_{eq} max abaissé de 0,05 ^c

^a Gravillons résistants au gel au sens de la norme NF P18-545.

^b A l'exception des granulats récupérés qui restent utilisables dans les conditions du 5.2.3.3 et NA.5.2.3.3.

^c Par rapport aux préconisations des tableaux NA F

NOTE Ces taux sont vérifiés en arrondissant le taux de substitution au pourcentage le plus proche.

Pour les bétons d'administration et de GC (F65, SNCF, ADP, EDF...) consulter le service qualité (conditions spécifiques)

Le % massique max a augmenté de 10% pour les gravillons recyclés de type 1:

- pour les classes XC1/XC2 (de 30% à 40%)

- et XC3, XC4 XF1 (de 20% à 30%).



Possibilités de GR pour les autres classes (sauf XA)



ILLUSTRATIONS LOCALES

ÉCONOMIE CIRCULAIRE



- Orsay 91 - (2024)
- **Destination** : parvis piéton
- **Remise en service** traditionnelle à 24h
- **Fonctionnalité** :
 - “BC3 (C25/30) XF2 - air 4%”
 - adhérence > **sablé /micro désactivé**
- **Fractionnement** :
 - joints de retrait et dilatation
- **Empreinte carbone** réduite :
 - CEM III B 42,5 (- 54%)
 - confort > albédo amélioré
- **Particularité** :
 - **béton hors champs**
- **Taux de substitution GR**:
 - **100% gravillons**
 - 56% GR/GT



ILLUSTRATIONS LOCALES

ÉCONOMIE CIRCULAIRE



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

