

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON

COMMENT PRÉSERVER L'ENVIRONNEMENT
AVEC UNE DÉMARCHE D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE
DANS LES VOIRIES EN BÉTON ET LES ESPACES
VERTS URBAINS ?

4/10/22

ESPACE
AIMÉ CÉSAIRE

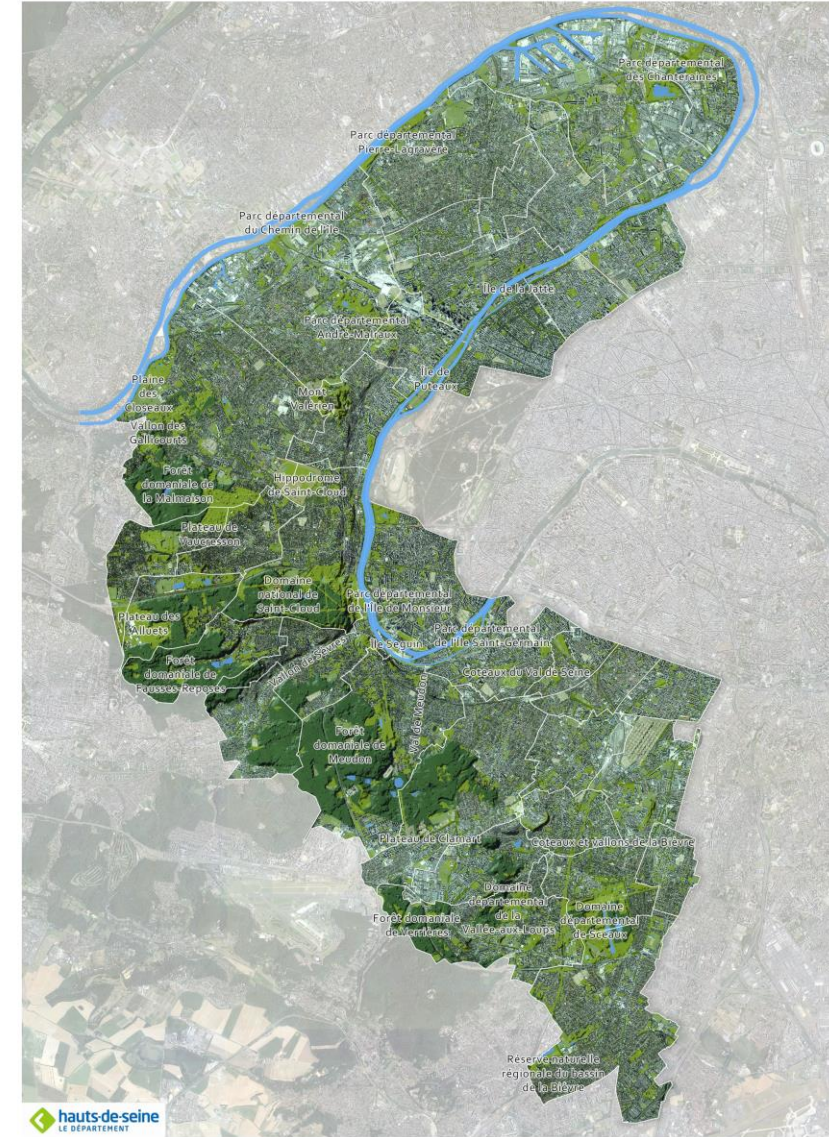
THÈME 3

PRÉSENTATION DES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENTS
PAYSAGERS SUR LE PARC DÉPARTEMENTAL DES
CHANTERAINES

Florence Pultier, adjointe du chef du
service territorial nord

Farid Chikh, chef de l'unité « ferme
pédagogique - parc des
Chanteraines »

Joseph Abdo, JA Consulting /
CIMbéton



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

LES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENTS

Les travaux d'aménagements réhabilités et la réalisation d'équipements nouveaux ont été conduits de l'automne 2018 à l'automne 2020 dans plusieurs secteurs du parc. Ils ont permis d'avoir :

- de nouveaux espaces verts qualitatifs;
- des allées et placettes confortables pour tous;
- un parcours santé-nature pour optimiser les loisirs des usagers;
- des limites de parc et des accès parking sécurisés par l'installation de clôtures, portails et portiques.

Les travaux ont été réalisés dans le respect du label EVE[®], de façon à laisser le site ouvert au public selon l'avancé du chantier afin de lui permettre sans trop de perturbation de voir les travaux tout en profitant de l'intérêt du parc.



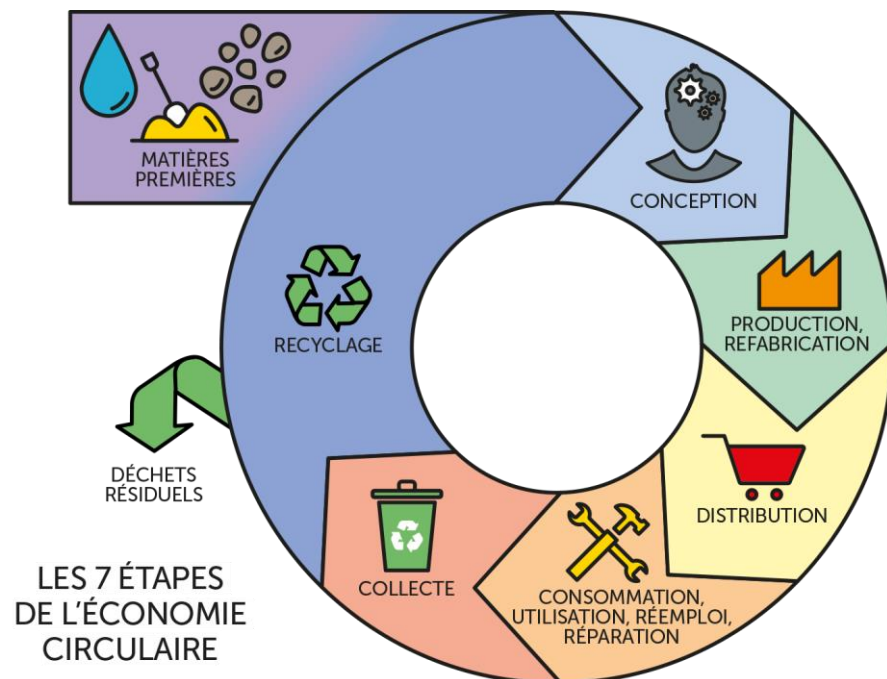
LE PROJET DE RÉNOVATION DES ALLÉES



LES 4 IDÉES DIRECTRICES

Il s'agit de réhabiliter les allées et placettes du parc datant de 1989-1990.

Un chantier selon le principe de l'économie circulaire



Les 4 axes du projet circulaire



HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON



UNE DEMOLITION 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 de véhicules,
- > Les murs en gabions, biodiversité et puits de CO₂,
- > La confection d'un béton 100% recyclé destiné à l'aménagement d'allées et accès service de la ferme et d'une aire de service,
- > L'utilisation du béton/pavés recyclés pour la substitution partielle du ballast de la ligne du chemin de fer touristique, puits de CO₂.

Cela se traduit par le recyclage et réemploi de matériaux pour :



La production de béton 100% recyclé



Les accotements le long des allées



Les fonds de forme des allées à réhabiliter

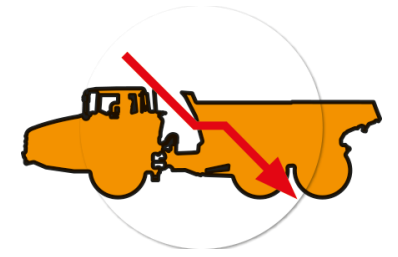


Les murs en gabion



Le remplacement du ballast du chemin de fer

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON



UN DEMOLITION 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



HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON

UNE RÉNOVATION FAVORISANT LES SURFACES PERMÉABLES

Réduire les largeurs d'allées et les surfaces de placettes

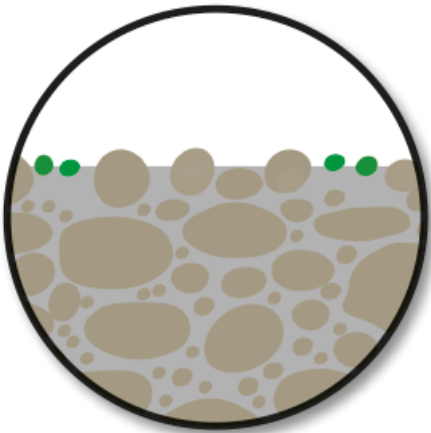
Réaliser des noues le long des allées

Utiliser des revêtements en béton drainant sur les allées secondaires, stations sportives et aires de jeux pour enfants

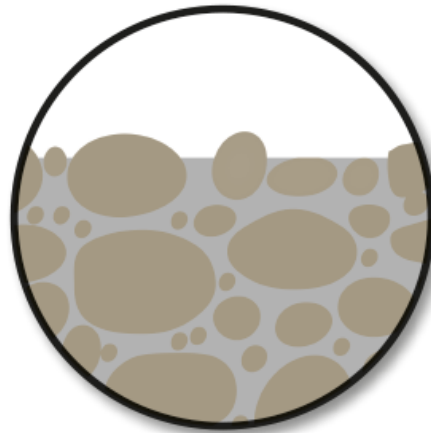


UNE RÉNOVATION AVEC DES TECHNIQUES ADAPTÉES

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



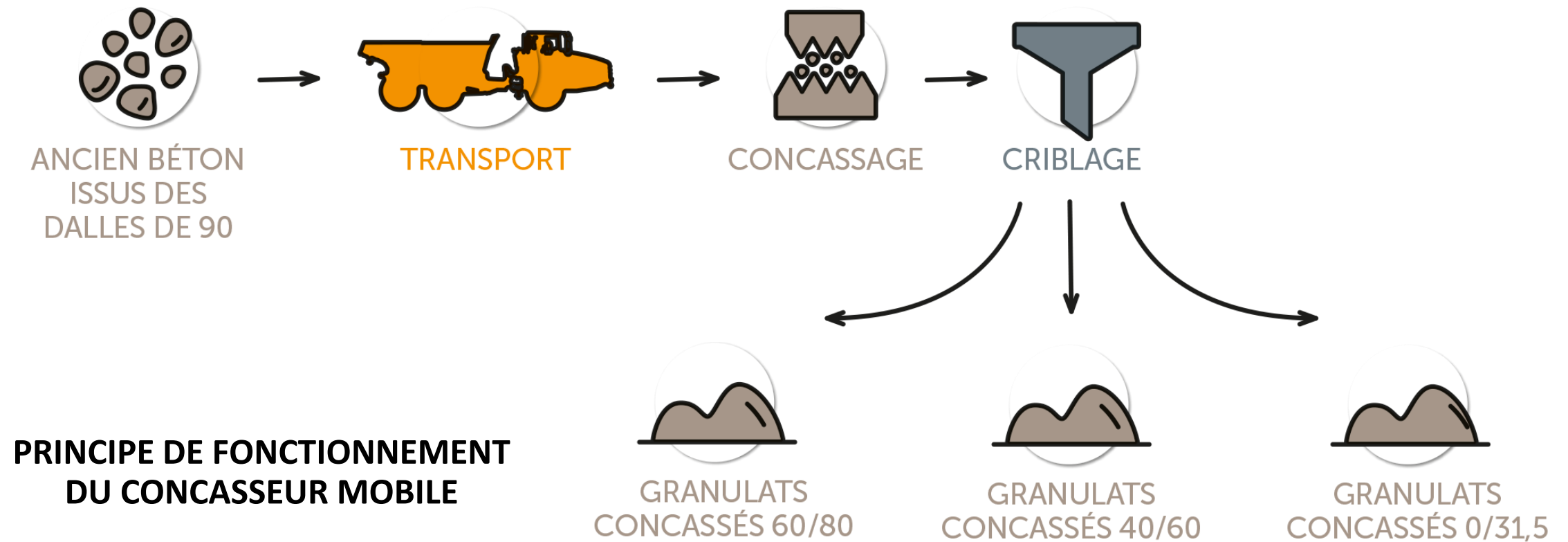
En outre, la réduction des surfaces minéralisées (allées passant de 4,50 m à 3,50 m de largeur, placettes réduites) permet la restitution d'espaces verts et l'infiltration directe des eaux de pluies et de ruissellements pour un total de 49 % des surfaces minéralisées initiales.

LE RECYCLAGE DES MATÉRIAUX IN SITU

Bénéfices de la démarche



LA PLATE-FORME 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 RECYCLAGE DU BÉTON

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

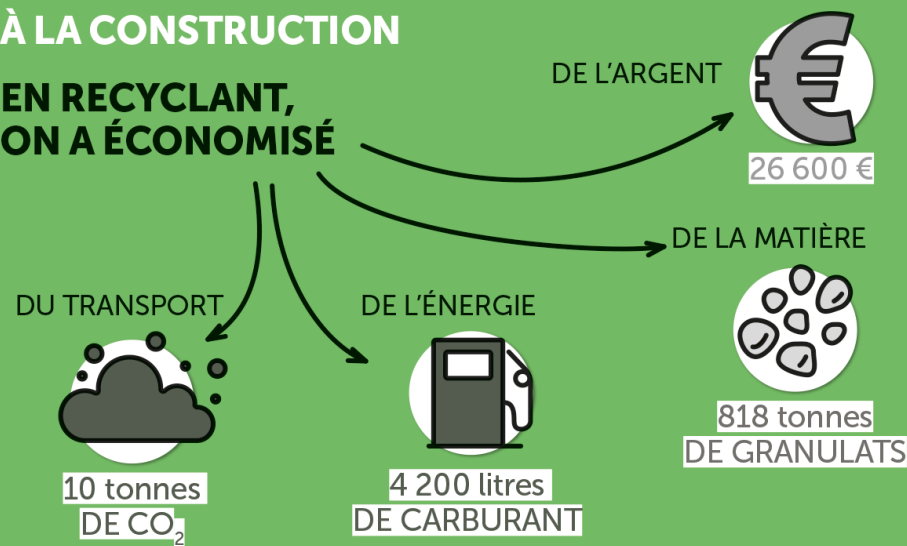
Avantages :
> peu de transports
> pas de mise en décharge
> préservation des ressources en granulats



BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE

À LA CONSTRUCTION

**EN RECYCLANT,
ON A ÉCONOMISÉ**



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 LE REVÊTEMENT
BÉTON EN GRANULATS RECYCLÉS
EST :

$$Q_{CO_2} = 700 \text{ m}^3 \times 25 \text{ kg CO}_2$$

$$Q_{CO_2} = \mathbf{17\,500 \text{ kg CO}_2}$$

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON



LE RECYCLAGE DU BÉTON

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)

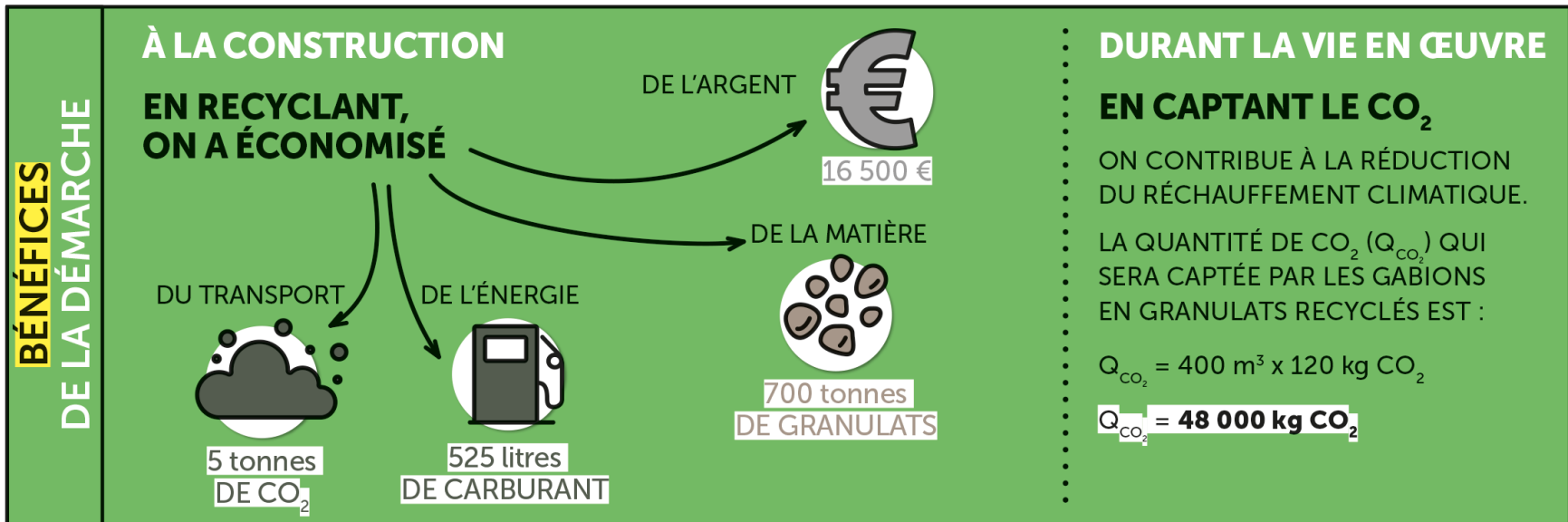
Application :
murs d'intégration paysagère (longueur 150 m)

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



HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON



LE RECYCLAGE DU BÉTON

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)

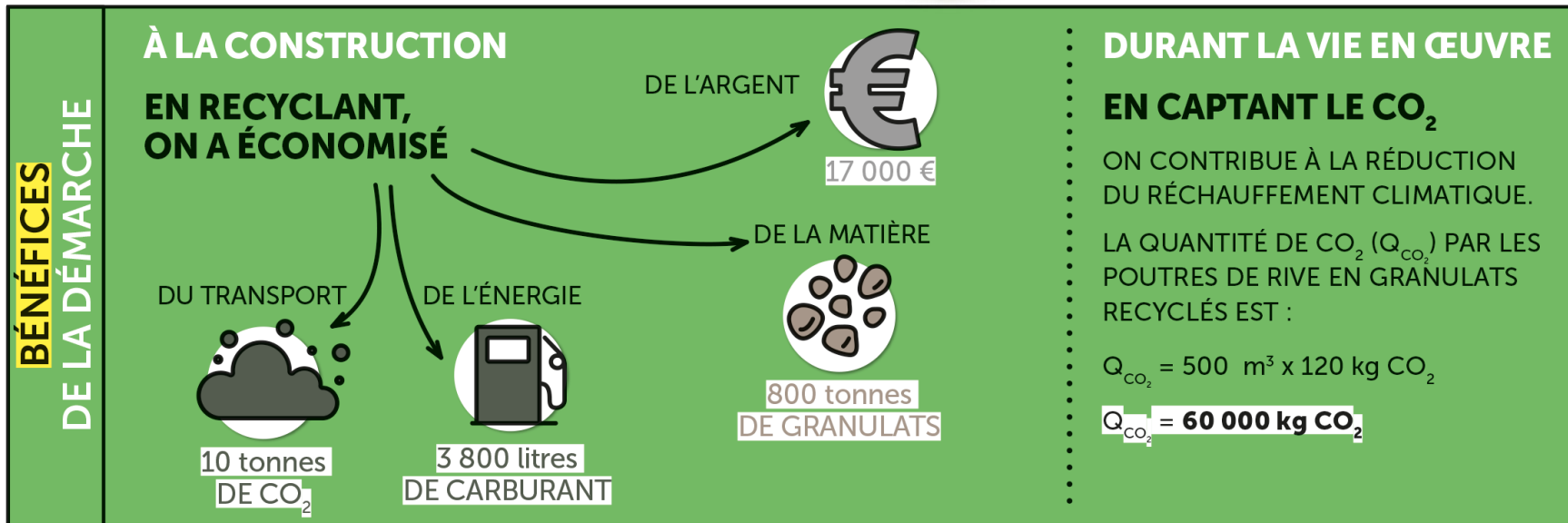
Application :
poutres de rive 0,60 m x 0,80 m,
le long des allées principales

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



HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON



LE RECYCLAGE DU BÉTON

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



BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE

À LA CONSTRUCTION

**EN RECYCLANT,
ON A ÉCONOMISÉ**



13 tonnes
DE CO₂



5 000 litres
DE CARBURANT

DE L'ARGENT



17 000 €

DE LA MATIÈRE



1 000 tonnes
DE GRANULATS

DURANT LA VIE EN ŒUVRE

**EN AUGMENTANT LA
PORTANCE DU SUPPORT**

ON ASSURE UNE PLUS GRANDE
DURABILITÉ DES ALLÉES BÉTON
ET UN MEILLEUR SERVICE AUX
USAGERS.

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON



LE RECYCLAGE DU BÉTON

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



BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHÉ

À LA CONSTRUCTION

**EN RECYCLANT,
ON A ÉCONOMISÉ**

DE L'ARGENT



132 tonnes
DE CO₂

DE LA MATIÈRE



45 000 litres
DE CARBURANT

DE L'ARGENT



216 000 €

DE LA MATIÈRE



5 000 tonnes
DE GRANULATS

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 LE BALLAST
EN GRANULATS RECYCLÉS EST :

$$Q_{CO_2} = 5\,000\,m^3 \times 120\,kg\,CO_2$$

$$Q_{CO_2} = \mathbf{600\,000\,kg\,CO_2}$$

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON

LA RÉNOVATION DES ALLÉES

Bénéfices de la démarche



LA RÉNOVATION DES ALLÉES



**DE NOUVELLES ALLÉES
EN BÉTON DÉSACTIVÉ**
pour créer des allées
d'aspect minéral et
naturel, confortables,
esthétiques et durables :
1 500 m³

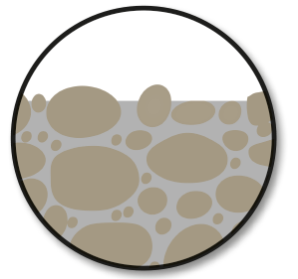


**DE NOUVELLES ALLÉES
EN BÉTON DÉCORATIF
(désactivé avec inclusions)**
pour renforcer l'aspect du
béton désactivé par des
inclusions de couleur et de
forme adaptées : 200 m³



**DE NOUVELLES ALLÉES
EN BÉTON DRAINANT**
pour assurer une gestion efficace des eaux
pluviales, diminuer le ruissellement, augmenter
l'infiltration, alimenter les nappes phréatiques :
500 m³

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON



LA RÉNOVATION DES ALLÉES

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



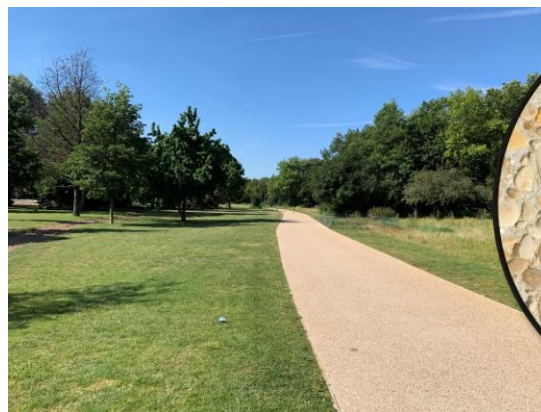
Approvisionnement
en béton



Mise en œuvre
du béton



Sciage des joints



À LA CONSTRUCTION

EN CHOISISSANT 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 :

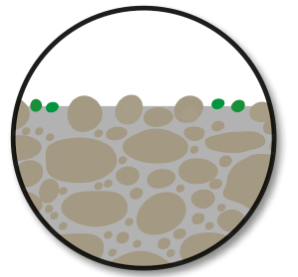
$$Q_{CO_2} = 1\,500\,m^3 \times 25\,kg\,CO_2$$

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

BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON

LA RÉNOVATION DES ALLÉES



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 contigües

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

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON

LA RÉNOVATION DES ALLÉES



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 ilots de chaleur urbains
> peu de transports
> peu de nuisances



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 :

$$Q_{co_2} = 500 \text{ m}^3 \times 25 \text{ kg CO}_2$$

$$Q_{co_2} = \mathbf{12\,500 \text{ kg CO}_2}$$

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON

BILAN DE LA RÉNOVATION DES ALLÉES DU PARC DES CHANTERAINES

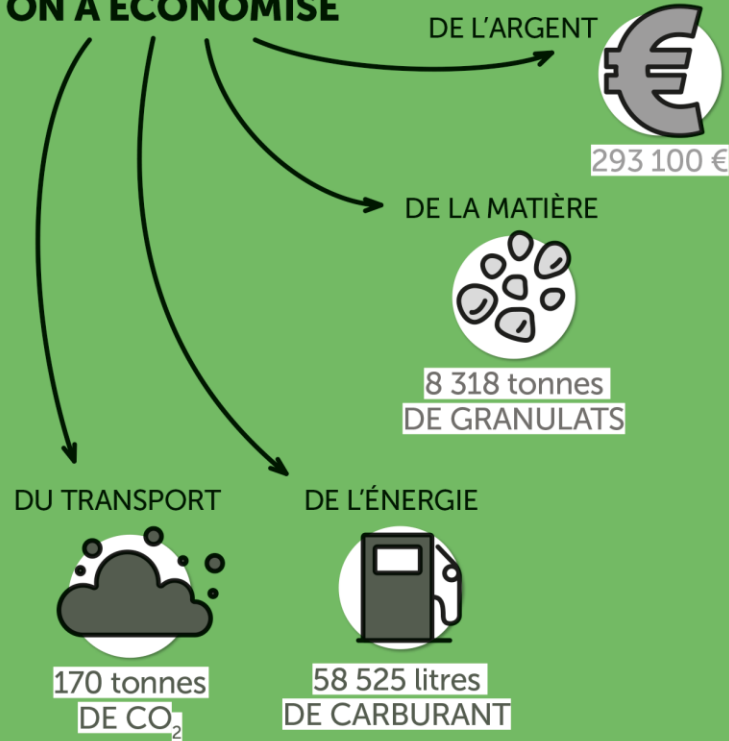
HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON

ÉCONOMIES ET RÉDUCTION DES IMPACTS

LES BÉNÉFICES DE LA DÉMARCHE

À LA CONSTRUCTION

EN RECYCLANT, ON A ÉCONOMISÉ



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 départemental des Chanteraines réunissait les conditions à la réussite du chantier en économie circulaire :

- > Dalles minéralisées 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, d'autres sites qui réunissent tout ou partie des conditions nécessaires.

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

L'EXPOSITION SUR LE PARC

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON

L'EXPOSITION



CHANTIER D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE PARC DÉPARTEMENTAL DES CHANTERAINES

1. ARRÊT SUR L'HISTOIRE DE L'AMÉNAGEMENT DU SITE

2. LE PROJET D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE

Objectif zéro déchet, réduction des transports, gestion à la source des eaux pluviales, innovation.

3. L' AIRE MOBILE DE TRANSFORMATION DES MATÉRIAUX ISSUS DU SITE

Comment ça marche ?

4. LES MATÉRIAUX RECYCLÉS POUR RÉHABILITER DES ALLÉES ET PLACETTES

Comment refaire du béton à partir de béton recyclé ?

5. LES MATÉRIAUX RECYCLÉS POUR AUGMENTER LES SURFACES PERMÉABLES

Comment réaliser des accotements et circulations végétalisées ?

6. LES MATÉRIAUX RECYCLÉS POUR CONSOLIDER LES CIRCULATIONS ET PLACETTES DU SITE

Comment matérialiser les sous-couches d'allées et placettes ?

7. LES MATÉRIAUX RECYCLÉS POUR DIMINUER LA POLLUTION DE L'AIR

Comment piéger le CO₂ de l'air ?

8. LA GESTION À LA SOURCE DES EAUX PLUVIALES

Quel est le principe général ?

9. LA GESTION DES EAUX PLUVIALES DANS LE PROJET

Quelles sont les applications concrètes sur le site ?

10. BILAN ET DÉPLOIEMENT DE LA DÉMARCHE

11. VISUELS AVANT/APRÈS RÉALISATION



Pour aller
plus loin :



www.hauts-de-seine.fr

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON

L'EXPOSITION



CHANTIER D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE
PARC DÉPARTEMENTAL DES CHANTERAINES

3. L'AIRE MOBILE DE TRANSFORMATION DES MATÉRIAUX ISSUS DU SITE

Comment ça marche ?

Le concasseur mobile

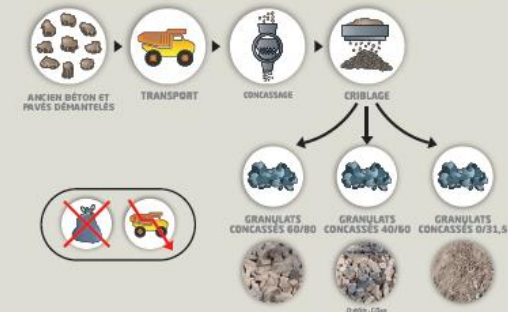
Les anciennes allées, placettes en béton et pavés granit ont été démolies. Au lieu d'être évacuées en décharge, elles ont été transformées en granulats de différents calibres à l'aide d'une machine appelée : « concasseur mobile ».
Pour ce faire, une aire temporaire de transformation des matériaux a été réalisée.

Les avantages :

- > Pas de déchet ;
- > Peu de transports ;
- > Peu de nuisances ;
- > Pas de mise en décharge ;
- > Préservation des ressources.



Principe de fonctionnement du concasseur



www.hauts-de-seine.fr

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON

L'EXPOSITION



CHANTIER D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE
PARC DÉPARTEMENTAL DES CHANTERAINES

11. VISUELS AVANT / APRÈS RÉALISATION



Diminution de l'aire minéralisée



Empreintes d'un oiseau

LA VISITE DU SITE

Parc départemental des Chanteraines

Plan de la visite terrain : de 14h15 à 16h30



3^e JOURNÉE TECHNIQUE VECU

HARMONIE ENTRE NATURE, AMÉNAGEMENT ET BÉTON

COMMENT PRÉSERVER L'ENVIRONNEMENT AVEC UNE DÉMARCHE D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE DANS LES VOIRIES EN BÉTON ET LES ESPACES VERTS URBAINS ?

4/10/22
ESPACE
AIMÉ CÉSAIRE

- 1 Placette de l'entrée : béton désactivé et bouchardé avec inclusion de granulats décoratifs
- 2 Allée de la ferme, cour de service et allée du potager-verger en béton 100 % recyclé
- 3 Ancienne allée de 1989 en béton désactivé et calepinage pavés granit 10x10
- 4 Gabions avec béton et pavés concassés, aire de service en béton 100 % recyclé, blocs de séparations en béton 100 % recyclé
- 5 Aire de transformation des matériaux à recycler, exposition : CHANTIER D'ÉCONOMIE CIRCULAIRE PARC DÉPARTEMENTAL DES CHANTERAINES
- 6 Voie ferrée : substitution du ballast en béton-pavés concassés, allée béton désactivé remplaçant l'allée de 1989
- 7 Allée et placette en béton drainant
- 8 Point d'observation avifaune, placette en béton désactivé avec inclusion de granulats décoratifs
- 9 Aire de jeux et accès en béton drainant
- 10 Profils des nouvelles allées en déconnexion du réseau d'assainissement : noues pour la régulation des eaux pluviales, bande de roulement végétalisée en mélange terre-concassés béton/pavés

MERCI DE VOTRE ATTENTION

CONTACT : Florence PULTIER : fpultier@hauts-de-seine.fr

Farid CHIKH : fchikh@hauts-de-seine.fr

Joseph ABDO : Joseph.abdo@ja-consulting.fr