

ESREC

ESPACES DE RÉCUPÉRATION

Ouvrages réalisés entièrement en matériaux recyclés



REPUBLIQUE
ET CANTON
DE GENEVE

POST TENEBRAS LUX



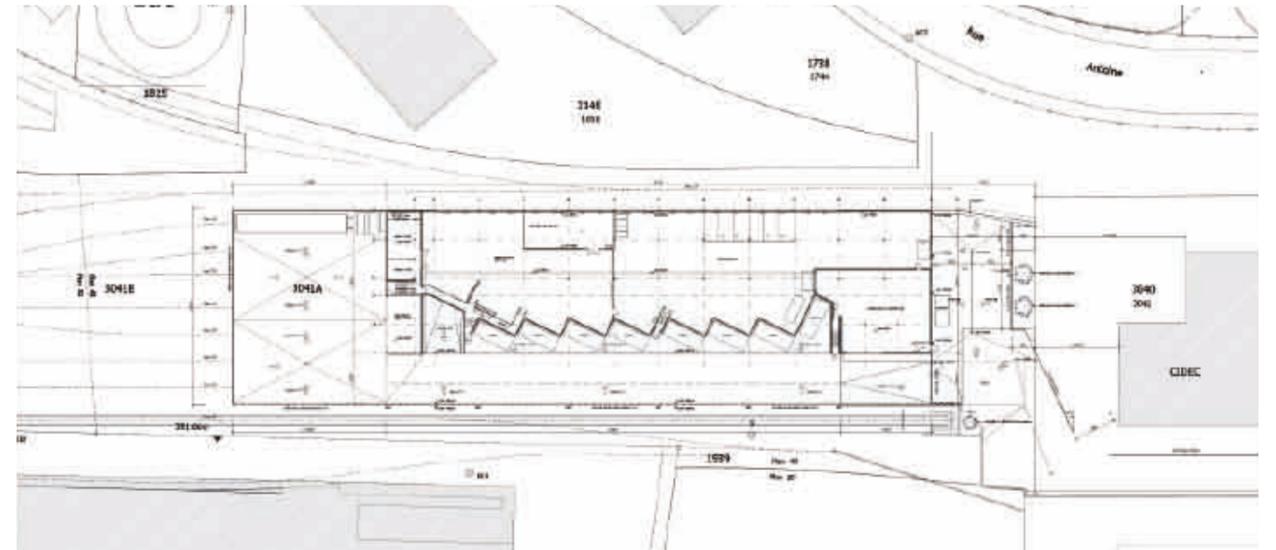
HISTORIQUE

Genève a atteint un taux de recyclage des déchets urbains de 40% en 2005 grâce aux efforts de la population, des communes et des entreprises. L'objectif fixé par le plan cantonal de gestion des déchets est de 45% pour 2007. En le réalisant, Genève veut démontrer que sa population est capable de trier aussi bien que le reste de la Suisse, sans recours à une taxe poubelle.

Afin de promouvoir le tri et le recyclage des déchets, le canton de Genève a prévu dans son plan de gestion des déchets la mise à disposition de quatre espaces de récupération (ESREC) pour le grand public.

Un ESREC offre aux Genevois la possibilité de déposer en un lieu unique tous leurs types de déchets, qu'ils soient ou non recyclables, y compris les déchets spéciaux. Il est constitué d'une plate-forme surélevée, accessible aux véhicules privés, en contrebas de laquelle sont disposées des bennes recueillant les différents types de déchets. Ces bennes sont régulièrement évacuées vers des entreprises d'élimination. L'Espace récupération est donc un lieu de dépôt et de stockage des déchets, aucun traitement ne se faisant directement sur place. L'installation est gardiennée et ouverte tous les après-midi et les week-ends. Le gardien renseigne les utilisateurs sur les bennes propres à chaque type de déchets, tout en contrôlant que des professionnels n'utilisent pas l'installation.

Actuellement, trois espaces de récupération ont été aménagés, le site de Châtillon ouvert depuis novembre 1995, l'ESREC des Chânets, en fonction depuis fin 2005 pour les habitants de la rive droite, et enfin celui situé à la Praille, qui a ouvert ses portes au printemps 2006.



PROJET

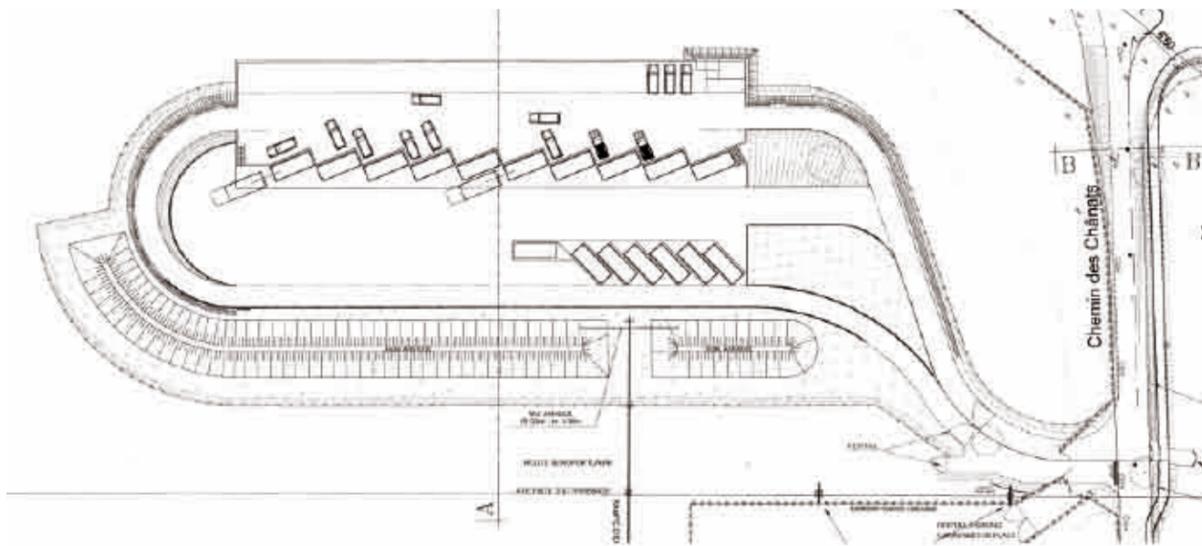
Le gravier, matériau abondamment utilisé dans le domaine de la construction, constitue une ressource non renouvelable qui se raréfie. Les réserves de gravier exploitables à Genève sont très proches de l'épuisement et leur exploitation, ainsi que le transport du gravier, occasionnent des contraintes non négligeables pour l'environnement. Dans ce contexte, l'Etat de Genève se doit de jouer un rôle moteur en matière d'utilisation de graves recyclées. C'est pourquoi la construction des Espaces récupération de la Praille et des Chânets a largement fait recours à des matériaux recyclés. Ces installations représentent ainsi une vitrine des différents types d'objets qui peuvent être réalisés de la sorte : sous-couche routière, enrobés bitumineux, béton maigre, béton de soutènement, béton classé, etc. Les techniques expérimentées et mises en valeur sur ces deux chantiers doivent servir d'exemple pour de futurs ouvrages recyclés.

ESREC DE LA PRAILLE

Le site du projet est implanté sur le territoire de la commune de Carouge, à proximité de l'avenue de la Praille. Situées en zone industrielle et artisanale (ZIA), les installations occupent une surface d'environ 3'800 m².

Au premier niveau, se trouvent une surface de dépôt, un atelier et des espaces de parking. Le deuxième niveau est constitué d'une plate-forme d'une emprise de 1'930 m². Les utilisateurs de l'ESREC accèdent aux conteneurs par ce niveau. Les bennes sont réparties le long de la plate-forme dans les sept créneaux. Cette disposition permet aux véhicules de décharger leurs différents déchets dans des conditions optimales : les bennes sont proches les unes des autres et situées en contrebas. Une signalétique précise la répartition des déchets dans les différentes bennes. Sur cette plateforme, se trouve également un abri couvert pour la collecte des déchets spéciaux, une zone de pesage et le bureau des gardiens.

L'accès à la surface de dépôt se fait de plain-pied depuis le nouveau chemin d'accès s'embranchant sur l'avenue de la Praille. Les véhicules des particuliers voulant accéder aux conteneurs empruntent deux rampes : une de 9% entre le nouveau chemin et le niveau des rails, et une autre de 13% entre le niveau des rails et la plate-forme.



ESREC DES CHÂNATS

Le site de l'ESREC des Châtons est implanté sur la commune de Bellevue, à proximité de la route de Valavran. Situées en zone aéroportuaire (AE), les installations occupent une surface d'environ 5'600 m².

Tout comme l'ESREC de la Praille, l'espace de récupération des Châtons se répartit sur deux niveaux.

Le premier niveau se compose d'une route d'accès au deuxième niveau et d'une quinzaine de bennes disposées en créneaux pour accueillir les différentes fractions de déchets.

Le deuxième niveau est constitué d'une grande plate-forme permettant aux utilisateurs de décharger et trier leurs déchets dans les bennes situées en contrebas, d'un couvert abritant divers conteneurs spécifiques à certains déchets tels que les bouteilles en PET, les vêtements et les pneus de voitures, une zone de pesage et le bureau des gardiens.



VALORISATION DES MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Pour les ESREC des Châtons et de la Praille, l'Etat de Genève a choisi de construire des installations qui prennent en compte les principes de l'écologie et du développement durable. Les principaux matériaux recyclés et/ou renouvelables employés pour ces deux constructions sont le béton, les enrobés bitumineux, les fondations de chaussées et le bois.

BÉTON

D'ordinaire, les granulats utilisés pour la confection du béton proviennent des gravières du canton de Genève (graves alluvionnaires). Or il se trouve que les réserves de ces gravières sont limitées; l'Etat de Genève a donc décidé de favoriser le remplacement de ces granulats naturels par des granulats recyclés. Ceux-ci peuvent être de trois natures différentes :

1. Granulats de graves recyclées (Grave P ou A) : ce sont des graviers qui ont servi à la construction de routes ou d'amélioration de sols sous des bâtiments et que l'on récupère lors de démolitions.
2. Granulats de béton recyclé (Granulat de béton) : il s'agit de béton que l'on récupère lors de la démolition de bâtiments ou d'ouvrages d'art. Ces bétons sont concassés pour reformer des granulats de dimensions similaires aux graviers.
3. Granulats bitumineux recyclés (Grave B) : l'entretien des routes nécessite souvent l'enlèvement de la couche supérieure usée du revêtement, composée de graviers et de liants hydrocarbonés. Après fraisage ou concassage, cette couche peut être utilisée pour refaire des revêtements bitumineux, voire pour être incorporée dans des bétons recyclés.



Il est possible aujourd'hui de confectionner des bétons dits non structurels (qui ne portent rien, tels que bétons d'enrobage de canalisations, bétons maigres de propreté, etc.) à partir de granulats recyclés. Cela a été le cas pour la construction des ESREC des Châtons et de la Praille dont tous les bétons non structurels contiennent 100% de granulats recyclés. Ceux-ci sont composés à parts égales de graves recyclées et de granulats de béton recyclés. Les bétons structurels comportent plus rarement des granulats recyclés dans leur composition. Afin de garantir une standardisation de ces bétons, la proportion de ces granulats dépasse rarement les 30 à 50%. Etant donné que les éléments structurels des deux ESREC (murs de soutènement) reprennent relativement peu de forces, le maître de l'ouvrage et les mandataires ont choisi de les réaliser avec du béton composé à 100% de granulats recyclés, ceci dans le but de montrer ce qu'il est possible de faire. Au final, 870 m³ de grave recyclée ont été utilisés dans la construction des éléments bétons du site des Châtons et 1'400 m³ pour le site de la Praille.

ENROBÉS BITUMINEUX

Les revêtements de chaussée usuels sont des enrobés bitumineux fabriqués à chaud, composés de graviers naturels et de liants hydrocarbonés. Qu'il s'agisse des couches de support ou des couches de roulement, les revêtements courants contiennent jusqu'à environ 15% de granulats bitumineux recyclés. Afin d'augmenter la proportion de matériaux recyclés, deux solutions ont été mises en œuvre pour la construction des ESREC :

1. Utilisation d'une grave émulsion pour les couches de support.
Pour les circulations revêtues d'enrobés bitumineux, les enrobés « à chaud » des couches de fondations ont été remplacés par de la grave émulsion « à froid ». Celle-ci est fabriquée à 100% à partir de granulats bitumineux recyclés, liés entre eux à l'aide d'un bitume froid. Cette technique ne permet pas encore d'exécuter la couche de roulement car la grave émulsion résiste mal à l'abrasion dans les zones fortement sollicitées. Les couches de roulement ont donc été réalisées avec un enrobé bitumineux à chaud comportant environ 15% de granulats bitumineux recyclés. La part totale des granulats recyclés se monte donc à environ 70%.

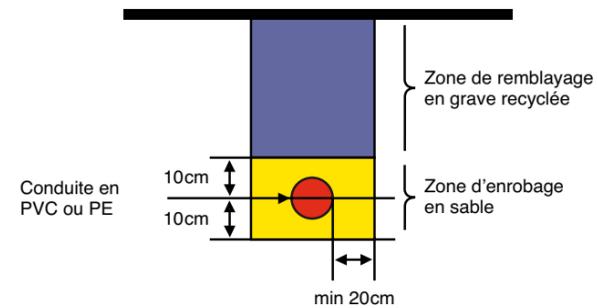
2. Remplacement des enrobés bitumineux par du béton contenant 100% de granulats recyclés. La moitié environ des revêtements de chaussée des ESREC a été réalisée avec du béton armé de fibres ou d'acier d'armature.

Le volume de grave recyclée utilisé dans les enrobés bitumineux s'élève à 1'250 m³ pour le site des Chânatés et 600 m³ pour le chantier de la Praille.

Figure 1: Nomenclature schématique d'une chaussée



Figure 2: Profil de tranchée pour conduites



FONDATION DE CHAUSSÉE ET TERRASSEMENT

En règle générale, sous les couches de revêtement, les chaussées sont composées de 40 à 60 cm de graviers de bonne qualité qui forment la fondation. En effet, le sol est souvent d'une qualité insuffisante pour y appliquer directement un revêtement et une fondation doit être exécutée pour éviter que la chaussée ne se déforme au passage des véhicules. Les fondations des chaussées et des zones de circulation des ESREC sont réalisées en graves recyclées à 100%, composées de graves de récupération et d'une partie de matériaux de démolition.

Notons encore que les fouilles nécessaires à la réalisation des canalisations ont été remblayées à l'aide de graves recyclées. Le volume de graves recyclées utilisées dans les couches de fondation s'élève à 2'850 m³ pour le site des Chânatés et 120 m³ pour le chantier de la Praille.

FAÇADES BOIS-VERRE LUCIDO

Sur le site des Chânatés, une nouvelle approche répondant aux préoccupations environnementales d'économie énergétique a été mise en place. Il s'agit d'une combinaison astucieuse de plusieurs éléments qui permettent de rendre l'élément « actif » au niveau de la transmission de chaleur, soit un vitrage permettant de créer une ventilation et de renvoyer les rayons indésirables et des lamelles de bois, permettant d'absorber plus ou moins de chaleur en fonction du niveau de rayonnement.

La masse qui se trouve derrière le bois se chauffe avec l'énergie de la lumière. Cette chaleur s'accumule et diffuse après 4 à 12 heures. Normalement, la paroi classique d'une maison se refroidit vite le soir, cependant avec ce procédé, l'espace entre les vitres et les lamelles accumule la chaleur dans le bois et la maintient donc plus longtemps.

Comportement en été de la paroi: Le soleil étant plus vertical l'été, la majorité des rayons solaires est réfléchi par les vitres et le reste chauffe seulement une petite partie des lamelles.

Figure 3: Comportement de la paroi en été

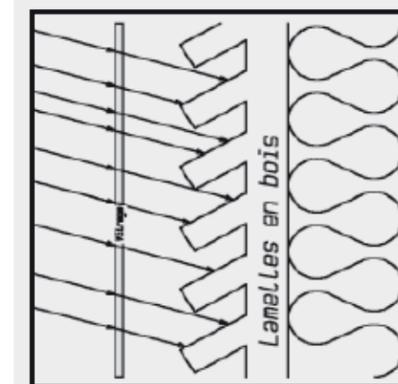
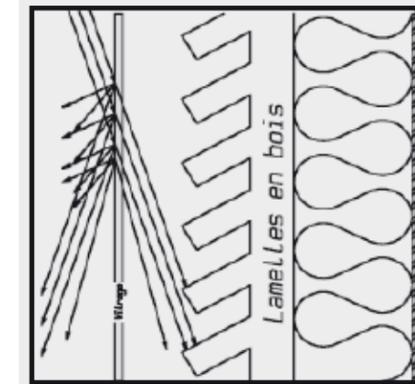


Figure 4: Comportement de la paroi en hiver

Comportement en hiver: Les rayons du soleil d'hiver entrent dans la structure lamellée en profondeur et se transforment en chaleur. Les lamelles inclinées ont une grande surface d'accumulation et la structure horizontale des lamelles aide à l'accumulation des rayons faibles de l'hiver pendant toute la journée. Pendant la nuit, l'air entre les lamelles sert d'isolation thermique. De plus, l'entrefer, qui se situe entre l'absorbant et les vitres, ralentit remarquablement le refroidissement de la façade. L'énergie solaire accumulée et l'isolation thermique empêchent au maximum les pertes de chaleur.

En effet, les jours d'hiver ensoleillés, la chaleur migre vers l'intérieur et, de ce fait, raccourcit la période de chauffage. L'expérience montre que les bâtiments en Lucido, en comparaison avec une construction standard, peuvent atteindre une économie de l'ordre de 75 à 85%.

Les pièces intérieures sont particulièrement confortables, du fait que leurs parois sont à 1 ou 2°C près, identiques à la température de l'air intérieur et ceci été comme hiver.

ANNEXE

Volume des matériaux recyclés

	Grave recyclée dans les bétons	Grave recyclée dans les enrobés bitumineux	Grave recyclée dans les couches de fondation	Bois
ESREC des Chânats	870 m ³	1'250 m ³	2'850 m ³	45 m ³
ESREC de la Praille	1'400 m ³	600 m ³	120 m ³	48 m ³
Total	2'270 m³	1'850 m³	2'970 m³	93 m³



Département du territoire / Septembre 2007 / Imprimé sur papier recyclé

ESREC DE LA PRAILLE

Maître de l'ouvrage
Département du territoire
Service cantonal de gestion
des déchets - GEDEC
Chemin de la Gravière 6
1227 Les Acacias

Fondation pour les terrains
industriels de Genève - FTI
50, avenue de la Praille
1227 Carouge

CFF

Ingénieurs civils
André Sumi
Georges Babel & Cie
Avenue Ste-Clotilde 11
1205 Genève

Tremblet SA
Quai du Seujet 18
1201 Genève

Ingénieur sanitaire
Cedis ingénieur
Route du Pas-de-l'Echelle
108,
1255 Veyrier

Ingénieur chauffages
et ventilations
Wintsch & Cie
Chemin de la Distillerie 4,
1233 Bernex

Ingénieur électricité
Egg-Telsa SA
Rue Guill-De-Marcossay 14,
1205 Genève

Suivi environnemental
Ecoservices SA
Route des Jeunes 59
1227 Carouge

Architecte
BMS architecture
Avenue Vibert 10
Case postale 1171
1227 Carouge

Entreprises
Losinger SA
Géni civil
Route du Bois-de-Bay,
1242 Satigny

Electricité Plainpalais SA
Installations électriques
Rue des Maraîchers 36,
1205 Genève

Haelg & Cie
Chauffages et ventilations
Chemin de la Gravière 6
1227 Les Acacias

Troger SA
Inst.sanitaires et ferblanterie
Route de Thonon 152,
1222 Vézenaz

Barro & Ci e SA
Menuiserie et charpente
Rue de la Fontenette 20,
1227 Carouge/GE

Services Industriels
de Genève
Ch. du Château-Bloch 2
1219 Lignon

G. Dentan Genève SA
Etanchéité
Rue Eugène-Marziano 37,
1227 Les Acacias

AAV Contractors
Serrurerie et menuiserie
Chemin du Pré-Fleuri 21,
1228 Plan-les-Ouates

Gatto SA
Carrelages et revêtements
Rue des Grottes 15,
1201 Genève

Architecte
BMS architecture
Avenue Vibert 10
Case postale 1171
1227 Carouge

ESREC DES CHANATS

Maître de l'ouvrage
Département du territoire
Service cantonal de ges-
tion des déchets - GEDEC
Chemin de la Gravière 6
1227 Les Acacias

Commune de Bellevue
Route de Lausanne 329,
1293 Bellevue

Aéroport International
de Genève
Route de l'Aéroport 21,
1216 Cointrin

Ingénieurs civils et
géotechniques

Amsler & Bombeli SA
Rue de Chêne-bougeries 31
1224 Chêne-bougeries

Buffet-Boymond-Stouky
Bureau Technique (BBS)
Route des Acacias 18,
1227 Les Acacias

Entreprises

Losinger SA
Géni civil
Route du Bois-de-Bay,
1242 Satigny

Colas Genève SA
Travaux publics
Route de Satigny 50,
1214 Vernier

Berrut Amédée SA
Charpente
Av. de la Gare 23
1896 Vouvry

Charpente Concept SA
Charpente
Route de Saint-Julien 288Bis,
1258 Perly

Badel Félix & Cie SA
Installations électriques
Rue de Carouge 114,
1205 Genève/GE

Rossé Georges
Sanitaires et ferblanterie
Rue Virginio-Malnati 7,
1217 Meyrin

Bosson et Pillet SA
Installations thermiques
Chemin de l'Epargne 2,
1213 Petit-Lancy