

Challenge-In

Fort d'Aubervilliers

Comment améliorer la valorisation des gisements (pierre des remparts, pavés et béton du parking) ?

Table des matières

A) Le Challenge-In GPA / EPA ORSA – édition 2024	3
B) L'opération, les enjeux, les acteurs	3
C) Liste des participants à l'atelier d'intelligence collective	4
D) Le foisonnement d'idée (détails en annexe)	4
E) Les 4 solutions et les plans d'actions associés	5
1) Actions communes et courts termes	5
2) SOLUTION N°1 // Réemploi du béton en éléments « NON structurels »	7
3) SOLUTION N°2 // Réemploi du béton en éléments « structurels »	9
4) SOLUTION N°3 // Détournement du béton en éléments « culturels »	10
5) SOLUTION N°4 // Recyclage du béton - « la voiture balai »	11
F) Annexes	12
1) Le foisonnement d'idées	12
a) A partir de la fleur de lotus	12
b) A partir du Crazy 6 (1 minute – 1 dessin)	13
2) Retour en images	14

A) Le Challenge-In GPA / EPA ORSA – édition 2024

Le Challenge-In est un challenge interne à Grand Paris Aménagement qui vise à stimuler et développer la **culture de l'innovation** au sein de l'établissement.

La démarche s'articule autour des 4 thématiques leaders de la feuille de route de l'innovation de Grand Paris Aménagement : **Agir aujourd'hui pour préparer demain ; construire moins cher en construisant mieux ; santé et attention aux plus fragiles au cœur des projets et sobriété des ressources et du foncier.**

Une première phase de sélection sur motivation et pertinence des premières intentions a déjà eu lieu. 4 projets ont été lauréats : Aubervilliers - Fort d'Aubervilliers – secteur cœur de fort, Sevrans Terre d'Avenir, Clichy sous-bois bas Clichy ainsi que Limeil Brévannes – ZAC centre-ville.

Le Challenge-In a comme objectifs d'y développer des expérimentations innovantes grâce à un **budget dédié** et à des ateliers d'**intelligence collectives** mêlant **opérationnels et experts thématiques**.

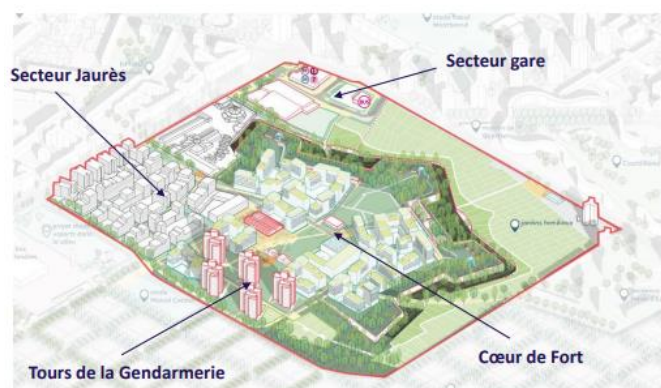
Une première série d'ateliers s'est tenue le lundi 10 juin 2024 pour Fort d'Aubervilliers et Sevrans Terre d'Avenir. Cette journée a permis de faire émerger puis prioriser des solutions. Pour chaque solution, un **plan d'action** a été élaboré.

Le présent document constitue d'une part **la synthèse** de l'atelier d'intelligence collective pour l'opération fort d'Aubervilliers. Il est partagé à toutes les personnes ayant participé à l'atelier du 10 Juin. Il constitue d'autre part **le point de départ concret** pour la mise en œuvre des solutions retenues. L'équipe projet et les parties prenantes identifiées sont invités à poursuivre le travail !

B) L'opération, les enjeux, les acteurs

Le projet urbain du **Fort d'Aubervilliers** vise à créer un nouveau quartier intégré à la Ville, tout en offrant en son sein toutes les aménités et services, et en particulier un cadre de vie apaisé, végétalisé et valorisant le patrimoine naturel, culturel et architectural existant.

L'opération est segmentée dans le temps et dans l'espace en plusieurs **secteurs**. Le secteur Jaurès est en cours de réalisation. Le secteur Gare est conçu et réalisé par plusieurs maîtrises d'ouvrage.



Source : Plan Guide, équipe CoBe, juillet 2023

Le secteur **Cœur de Fort** est en cours de conception. L'atelier d'intelligence collective a porté exclusivement sur **ce dernier secteur**, encore au stade de la conception. La programmation pour **Cœur de fort** est variée, avec une dominante de logements neufs et réhabilités (ex-tours des gendarmes), la création d'espaces publics dont une promenade sur les anciens remparts, ainsi qu'un parc central reliant les différentes composantes du projet.

La réalisation de ce programme suppose la **déconstruction d'un parking existant semi-enterré** qui créait une rupture dans l'espace public. Le scénario de la déconstruction, plutôt que du maintien, a été longtemps soupesé avant d'être acté. Cette démolition - reconstruction va générer de **grandes quantités de PEMD** (produits, équipements, matériaux, déchets), et en particulier de grandes quantités de **béton armé**. De manière subsidiaire, cette démolition va également engendrer la démolition d'un rempart adossé au parking, et constitué de

moellons/pierres. Enfin, les travaux d'aménagement devraient aboutir à la dépose de **pavés de granit** utilisés en dallage pour la cour du Fort d'Aubervilliers, et qu'il convient naturellement de réemployer. Ces **3 matériaux – béton armé, pierres, pavés** – ont constitué « **la matière** » objet de l'atelier d'intelligence collective du 10 juin 2024.

La problématique posée au départ était la suivante

Comment améliorer la valorisation des gisements (pierre des remparts, pavés et béton du parking) ?

La problématique sous-entendait de déterminer et de prioriser les solutions d'économie circulaire respectant au mieux les critères suivants :

- « **pertinence** » : respect de la hiérarchie des modes de valorisation : réemploi, réutilisation, recyclage, élimination par incinération, élimination par enfouissement.
- « **masse** » : permettant de valoriser les plus grandes quantités
- « **audace** » : solutions les plus innovantes, singulières, contextualisées...

Il s'agissait ensuite de décliner un plan d'action concret pour chacune des solutions retenues.

C) Liste des participants à l'atelier d'intelligence collective

L'idée de rassembler des acteurs du projet, des acteurs externes au projet et des experts, est d'aider à l'émergence d'idées nouvelles, innovantes tout en restant contextualisées.

prénom / nom	société	mail	type d'acteur
Amélie Allard	CoBé Architecture	amelie.allard@cobe.fr	MOE - urbaine - archi coordo
Rym Harka	Recovering	r.harkat@groupeginger.com	MOE & Expert - BET EC
Laurent Barelier	EPT Plaine Co	laurent.barelier@plainecommune.fr	Expert - Référent écologie, EC au sein de l'EPT
Arnaud Bousquet	Matériaupole Vitry	a.bousquet@materiaupole.com	Expert - DG matériau pôle Vitry
Anne-Laure Cuvelier	GPA	anne-laure.cuvelier@grandparisamenagement.fr	Equipe opé.
Maxime Guichoux	GPA	maxime.guichoux@grandparisamenagement.fr	Equipe opé.
Mathilde Lacroix	GPA	mathilde.lacroix@grandparisamenagement.fr	Equipe opé.
Juliette Lafille	GPA	juliette.lafille@grandparisamenagement.fr	Equipe opé.
Elise Mahieux	Ekopolis	elise.mahieu@ekopolis.fr	Expert - référente EC Ekopolis
Anais Terbeche	SeDDRe	terbechea@seddre.ffbatiment.fr	Expert - Syndicat des démolisseurs – déconstructeurs
Lisa Montagnoles	Cycle Up	lisa.montagnole@cycle-up.fr	Expert - Plate forme réemploi

D) Le foisonnement d'idée (détails en annexe)

Les exercices de la matinée devaient permettre aux participants de mettre en exergue les actions intangibles de toute stratégie d'économie circulaire, via un « tour de table », une « catharsis – pires expériences » d'économie circulaire, un « brainstorming inversé ». Cette liste d'actions essentielles devait aider à structurer les plans d'actions rédigés en fin de journée.

L'après-midi devait servir à faire émerger le plus possible d'idées, avant « d'atterrir » in fine sur celles les plus pertinentes. Ce foisonnement d'idées a été catalysé et guidé aux moyens de deux exercices en sous-groupes : une fleur de lotus et un crazy6.

Les idées ont ensuite été mises en commun, croisées, notées au moyen de **gommettes** selon **2 critères** (« **masse** » = valorisation la plus quantitative, « **audace** » = valorisation la plus innovante), rassemblées pour celles redondantes ou similaires, et enfin structurées autour de **4 groupes de solutions**.

E) Les 4 solutions et les plans d'actions associés

Les 4 solutions issues de l'atelier, constituent finalement des 'ensembles' de solutions complémentaires, voisines ou faisant appel aux mêmes techniques. Elles sont principalement orientées pour valoriser les **bétons armés** issus de la déconstruction du parking semi-enterré, qui constituent le gisement le plus conséquent :

- 1) **SOLUTION N°1 // Réemploi du béton en éléments « non structurels »**
- 2) **SOLUTION N°2 // Réemploi du béton en éléments « structurels »**
- 3) **SOLUTION N°3 // Détournement du béton en éléments « culturels »**
- 4) **SOLUTION N°4 // Recyclage du béton - « la voiture balai »**

Les **trois premières** ont pour but de maximiser le réemploi ou la réutilisation in situ. La **solution N°4** rassemble toutes les solutions de recyclage des bétons.

Les **pierres** issues de la démolition des remparts et les **pavés en granit** restent des gisements ultra qualitatifs à **réemployer ou réutiliser in situ impérativement**, en particulier dans les travaux d'aménagement. Il convient de trouver des solutions concrètes de dépose, stockage, reconditionnement puis des modalités dans les marchés travaux imposant la réutilisation de ces matériaux de seconde vie.

Les 4 solutions sont résumées ci-dessous. Elles ont été parfois enrichies par rapport à la façon dont elles étaient exprimées en atelier, de façon à être le plus clair possible.

1) Actions communes et courts termes

Quand ?	Marchés concernés	Quoi ?	Qui ?
Dès maintenant	Déconstruction	Fixer des objectifs dans les marchés travaux. Y associer éventuellement des pénalités financières ou un intéressement. Sélectionner des entreprises compétentes en économie circulaire. Exiger des moyens humains, techniques et financiers et des compétences en économie circulaire. Articuler les objectifs à la stratégie de GPA, à savoir un taux de valorisation mini. > 80% et respect de la hiérarchie de traitement. Le clausier GPA doit aider à la rédaction des marchés. Les ambitions sont à ajuster selon les conclusions du diagnostic PEMD (ex : parking, remparts). La REP PMCB doit venir réduire le montant des offres.	MOE déconstruction Aménageur
Dès maintenant	Aménagement & techniques routières	Fixer des objectifs qualitatifs et quantitatifs dans les marchés travaux. Y associer éventuellement des pénalités financières ou un intéressement. Sélectionner des entreprises compétentes en économie circulaire. Exiger des moyens humains, techniques et financiers et des compétences en économie circulaire. Articuler les objectifs à la stratégie de GPA et à la charte plaine co et exploiter à fond les solutions déterminées lors de l'atelier : <ul style="list-style-type: none"> - Un taux valo déchet > 80% - 5% du budget dédié au réemploi - 20% du budget dédié au recyclage + réemploi - 5% de taux de granulats recyclés dans les ouvrages béton Le clausier GPA doit aider à la rédaction des clauses adéquates. Les objectifs doivent être suivis en chantier par la MOE + REC.	MOE urbaine (cobé, recovering, VRD...) Aménageur
Dès maintenant	Réhabilitations	Transmettre le présent document et les diagnostics PEMD à BAMAA. Rappeler à la MOE les solutions déterminées lors de l'atelier d'intelligence collective auquel elle n'a pas participé.	Aménageur et co-MOA Tours
Dès maintenant	Réhabilitations	Sélectionner des entreprises compétentes en économie circulaire. Exiger des moyens humains, techniques et financiers et des compétences en économie circulaire.	MOE Tours (BAMAA et autres prestas)

		<p>Adapter les objectifs aux conclusions du diagnostic PEMD des tours. BAMA et autres prestas doivent répondre à l'enjeu de réemploi – réutilisation – recyclage :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Trouver des portes de sortie pour les flux de produits sortant (ex : radiateurs) - Imaginer des solutions d'incorporation de produits de seconde vie présents sur le territoire (ex : briques) 	
Dès maintenant	Programmes immobiliers	<p>Rappeler la charte aux opérateurs. Les inviter à la signer.</p> <p>Imposer des objectifs d'économie circulaire conforme à la charte aux opérateurs dans les cahiers des charges de consultation.</p> <p>Suivre les solutions retenues</p> <p>Rappeler cet enjeu à l'AMO socle AREP qui contrôlera les dossiers PC des cessions à venir sur le cœur de Fort.</p>	Aménageur
Dès maintenant	Aménagement & techniques routières	<p>Volet réemploi</p> <p>Déterminer les solutions de réemploi, les chiffrer, les retranscrire dans les CCTP VRD, Espaces Verts et pièces graphiques.</p> <p>Vérifier qu'elles permettent « 5% du budget dédié au réemploi ».</p> <p>Avoir décrit des alternatives en cas de difficulté de mise en œuvre.</p> <p>Suivre la mise en œuvre en chantier.</p>	MOEU
Dès maintenant	Aménagement & techniques routières	<p>Volet recyclage</p> <p>Déterminer les solutions de recyclage, les chiffrer, les retranscrire dans les CCTP VRD, Espaces Verts et pièces graphiques.</p> <p>Notamment, pour chaque ouvrage béton décrit, ajuster le taux de granulats recyclés attendu (5% mini charte Plaine Co)</p> <p>Vérifier que les solutions permettent « 20% du budget dédié au réemploi+recyclage ».</p> <p>Avoir décrit des alternatives en cas de difficulté de mise en œuvre.</p> <p>Suivre la mise en œuvre en chantier</p>	MOEU
2024	Tous marchés	<p>Une convention pour une gouvernance autour de l'économie circulaire et un partage d'information ? Une évaluation périodique des synergies entre les différents projets de démolition, de construction, de réhabilitation, d'aménagement ? Un prérequis dans l'éventualité de réamorcer plate-forme de réemploi in situ</p>	Aménageur EPT Plaine CO
2024	Tous marchés	<p>Déterminer les jalons clés « économie circulaire »</p> <p>Inscrire dans le planning de l'opération ces jalons clés</p>	MOEU OPC
2024	Tous marchés	<p>Aller chercher les subventions notamment celles attribuées par les éco-organismes, allouées via des appels à projets : Eco-minéro, Valdelia, Valobat.</p>	Adrien Durieux DDO
2024	Lot 14 > en plate-forme de réemploi ?	<p>Plate-forme physique : Go ou no go a priori DP / DT ?</p> <p>Dédier un budget pour étudier cette éventualité ?</p>	Aménageur
2024	Lot 14 > en plate-forme de réemploi ?	<p>Définir les besoins en interrogeant les entreprises afin d'établir un cahier des charges et une faisabilité</p>	Presta Aménageur
2024	Lot 14 > en plate-forme de réemploi ?	<p>Si pertinent et go DP / DT,</p> <p>Définir les modalités d'utilisation du lot 14 en plate-forme de réemploi – déjà utilisé comme telle par le passé – :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Date de début et date de fin - Modalité juridique ? Déclaration ICPE ? - A qui confier l'animation ? Pour quel coût ? - Pour quelles actions ? Simple stockage à titre gracieux ? Plus élaboré ? <p>Comment imposer le recours à cette plate-forme aux acteurs de l'opération urbaine ? Comment exiger une participation à cette plate-forme physique ?</p>	Presta Aménageur

2) SOLUTION N°1 // Réemploi du béton en éléments « NON structurels »

Brief :

Elle suppose de scier / découper des éléments de la structure en béton armé du parking, pour les réutiliser ensuite en tant qu'éléments non structurels. La réutilisation in situ est ici à prioriser, même si des débouchés ex situ sont à identifier. Ce 'détournement' de l'usage initial induit une perte des qualités structurelles, mais permet une valorisation plus conséquente et plus facile à mettre en œuvre. Le cadre normatif est moindre. Les réutilisations possibles sont nombreuses, connues et éprouvées, et pour certaines faciles à mettre en œuvre. Leur mise en œuvre suppose une anticipation, une appropriation par tous les acteurs, une inscription de certains jalons clés dans le planning de l'opération, un plan d'actions piloté et suivi soigneusement.

Contraintes / Opportunités :

- Solutions déjà mises en œuvre, peu de contraintes techniques,
 - Une parcelle (lot 14), qui restera vide pendant un certain temps et qui a déjà servi de plate-forme de stockage avant valorisation in situ, représente une opportunité forte pour lever la contrainte de stockage,
 - Le coût du sciage peut renchérir la solution,
 - Des subventions possibles à aller chercher auprès des éco-organismes,
- ➔ **Enjeux :** Présenter une stratégie d'EC solide, réaliste, parvenir aux objectifs de la Charte EC de Plaine Co, visibiliser le réemploi dans l'espace public (cf. solution N°3) et éventuellement au sein des espaces extérieurs privés en cœur de lot.

Plan d'actions :

Quand ?	Marchés concernés	Quoi ?	Qui ?
Dès maintenant	Déconstruction	Qualifier : s'accorder sur le protocole de caractérisation (contenu du diagnostic) / Désigner un diagnostiqueur / Diagnostiquer les bétons (sondages) / Sélectionner in fine les bétons pouvant être sciés et réutilisés, prioriser selon le coût. Quantifier : Quantifier les bétons	MOE démol + diagnostiqueur
Dès maintenant	Déconstruction	Dresser fiche d'identité de la ressource (béton, pierre, pavé) : <i>Un descriptif sommaire du matériau (quantité, dimensions, état) ; Photographies du matériau ; Le calendrier de disponibilité du matériau ; Les coordonnées de la personne à contacter ; Les possibilités de visite pour valider l'intérêt du repreneur ; La localisation du matériau ; Les modalités logistiques pour récupérer le matériau : conditions d'accès aux gisements dans le bâtiment, précautions de dépose, de transport, de reconditionnement et remise en œuvre, approche surcoût éventuel d'une dépose soignée ; Les modalités financières (don, vente) ;</i>	MOE démol + diagnostiqueur
Dès maintenant	Déconstruction	Diffuser fiche d'identité de la ressource (prévu dans un marché ?) : Plate-forme numérique, Mailing list Plaine Co NB : Ne pas fonctionner en vase clos. Des solutions de valorisation ex-situ sont à trouver. Des acteurs pour le reconditionnement sont à identifier.	MOEU ? Autre acteur ?
Dès maintenant	Aménagement	Lister idées de réemploi « in situ » : pas japonais, soutènement, spirale aromatique, bancs, parvis, places... Lister les acteurs régionaux proposant des solutions à base de béton de réemploi (fournisseur ou repreneur) Définir un 1 ^{er} catalogue des solutions avec coûts et délais Interagir avec la MOE démolition + diagnostiqueur	MOEU Aménageur
T4 2024	Autre	Lister idées de réemploi « ex-situ » : design, ameublement, ... Lister les acteurs régionaux proposant des solutions à base de béton de réemploi (fournisseur ou repreneur)	Acteur à préciser
Dès maintenant	Aménagement	Solliciter bureau de contrôle VRD & mobilier (ex : SOCOTEC...) Recueillir l'avis d'un BC sur les solutions de réemploi in situ envisagées dans les travaux d'espaces publics & mobiliers	Aménageur

Dès maintenant	Aménagement	Donner un avis sur les solutions de réemploi non structurels et leur mise en œuvre dans le projet d'aménagement. Lister les risques et les points d'alerte	Bureau de contrôle VRD
T4 2024	Aménagement	Resserrer le catalogue de solutions autour des idées les plus pertinentes / Actualiser coût et délais	MOEU Aménageur
T4 2024	Aménagement	<u>Prototyper</u> : Reconditionnement par acteur spécialisé ou entreprise VRD / Mise en œuvre prototypes in situ et/ou ex situ	MOEU et entreprises et Aménageur Autre acteur à préciser !
Dès maintenant	Aménagement	<u>Concevoir 'avec'</u> : Dans le même temps, et de manière itérative, intégrer au projet d'espaces publics un maximum de solutions de réutilisation : pas japonais, bancs, aire de jeux, éléments « culturels », mur en gabion, ouvrages hydrauliques aériens, spirale aromatique, jardinière, murets, etc...	MOEU
T4 2024	Aménagement	<u>Rédiger marchés travaux</u> : Pour chaque ouvrage, décrire une solution privilégiée et des alternatives en cas de difficultés de mise en œuvre en phase chantier, dans les pièces écrites et graphiques. Joindre au dossier marché toute la documentation afférente aux éléments à réemployer ou recycler. NOTA BENE : Des solutions en bétons réemployables non structurels, en pavés de réemploi et en pierres de remparts.	MOEU
Avant chantier démolition	Déconstruction	<u>Stockage - Préparation de chantier</u> Déterminer une solution de stockage des bétons non structurels, pavés, pierres, à réemployer - valoriser	MOEU Aménageur
Chantier démolition	Déconstruction	<u>Chantier démolition</u> Appliquer les solutions de valorisation et d'économie circulaire rédigées par la MOE démol dans le marché travaux démolition. Notamment, scier et déposer soigneusement les bétons à réemployer lors d'une phase de curage doux.	Entreprise déconstruction
Chantier démolition	Déconstruction	<u>Stockage</u> Stocker les bétons à réemployer, pavés, pierres, dans le lieu de stockage désigné	Entreprise déconstruction
En début de travaux VRD	Aménagement	<u>Mise en œuvre – reconditionnement</u> : Reconditionnement des bétons stockés à réemployer sur le lieu de stockage	Entreprise titulaire du lot VRD ou entreprise dédiée reconditionnement
En phase travaux VRD	Aménagement	<u>Mise en œuvre – travaux aménagement</u> : Mise en œuvre des bétons réemployables dans le cadre des travaux d'aménagement	Entreprise titulaire du lot VRD ou entreprise dédiée reconditionnement
En phase travaux VRD	Aménagement	<u>Mise en œuvre – checker</u> : Valider la mise en œuvre des solutions de réemploi non structurels	Bureau de contrôle technique VRD
En phase travaux VRD	Aménagement	<u>Mise en œuvre – pérenniser</u> : Produire un DOE Produire une fiche de capitalisation	Entreprise titulaire du lot VRD ou entreprise dédiée reconditionnement



Sciage béton / dessins solutions « reuse béton non structurel » réalisé lors de la journée d'intelligence collective

3) SOLUTION N°2 // Réemploi du béton en éléments « structurels »

Brief :

Elle suppose de scier / découper des éléments de la structure en béton armé du parking, pour les réutiliser ensuite en conservant au maximum son usage initial, à savoir comme matériau structurel : poteaux, poutres, cloisons, murs de soutènement, plancher, coffrage perdu porteur, radier, longrines, etc... La réutilisation 'structurelle' peut être réalisée in situ, mais des débouchés ex situ pourraient s'avérer tout à fait pertinents, voire rendre possible la mise en œuvre de cette solution. C'est l'action **la plus innovante mais la plus risquée**.

Contraintes / Opportunités / Enjeux :

- Une contrainte économique forte (coût du diagnostic, coût du sciage),
- Une contrainte technique forte (qui garantit les caractéristiques ? est-ce que l'entreprise travaux acceptera cette garantie ?),
- L'opportunité de réemployer une partie de la structure du parking existant pour le parking à reconstruire, soit en conservant une partie des ouvrages existant, soit en sciant des éléments de béton armé et en les réemployant en poteaux, poutres, parois, etc... pour l'ouvrage à reconstruire,
- Enjeux : Réaliser une solution d'économie circulaire la plus innovante et la plus 'noble', qui pourrait créer un REX / un précédent intéressant, au-delà de GPA.

Plan d'actions :

Les mêmes actions que pour la solution N°1 et en complément :

Quand ?	Marchés concernés	Quoi ?	Qui ?
T4 2024	Aménagement	Lister les idées de réemploi structurel Définir un 1 ^{er} catalogue des solutions avec coûts et délais	MOEU Aménageur
T4 2024	Aménagement	Solliciter un bureau d'études structure Recueillir l'avis d'un bureau d'étude structure	Aménageur
T4 2024	Aménagement	Donner un avis sur les solutions de réemploi structurels Lister les risques et les points d'alerte	Bureau études structure
T4 2024	Aménagement	Resserrer le catalogue de solutions les plus innovantes et à moindre risque / Actualiser coût et délais / Solliciter l'aide de la MOE démolition et BE structure	MOEU Aménageur
T4 2024	Aménagement	Intégrer au projet d'espaces publics un maximum de solutions de réemploi structurel.	MOEU
T4 2024	Reconstruction parking	Intégrer les solutions de réemploi structurel, pour le projet de reconstruction du parking à chaque phase de conception : AVP, PC, PRO, DCE, EXE.	MOE reconstruction parking
T4 2024	Aménagement	Retranscrire les solutions de réemploi structurel retenues, dans les marchés travaux d'espaces publics.	MOEU
T4 2024	Reconstruction parking	Retranscrire les solutions de réemploi structurel retenues, dans les marchés travaux de reconstruction du parking.	MOE reconstruction parking
Avant chantier démolition	Déconstruction	<u>Stockage - Préparation de chantier</u> Déterminer une solution de stockage des bétons structurels	MOEU Aménageur
Chantier démolition	Déconstruction	<u>Stockage</u> Stocker SPECIFIQUEMENT les bétons structurels à réemployer dans le lieu de stockage désigné	Entreprise déconstruction
En phase travaux VRD	Reconstruction parking	<u>Mise en œuvre – travaux de reconstruction parking :</u> Mise en œuvre des solutions de réemploi structurel	Entreprise reconstruction parking

4) SOLUTION N°3 // Détournement du béton en éléments « culturels »

Brief :

Cette solution consiste par quelques marqueurs, totems, œuvres d'art, à rappeler / visibiliser l'héritage patrimonial au sein de l'opération urbaine – secteur Cœur de Fort.

Elle peut également comprendre des objets design, sérialisés qui pourraient être réalisés par des artistes, designers, etc... valorisés par ailleurs hors opération urbaine.

Contraintes / Opportunités / Enjeux :

- Une solution mise en exergue par les personnes présentes à la journée d'intelligence collective
- Volet culturel fort sur l'opération et des artistes déjà identifiés
- Des artistes pas forcément capables ou pas en adhérence, avec l'idée de travailler des œuvres en bétons, en pavés ou en pierres de remparts
- D'autres artistes plus à même de réaliser des œuvres issues des déconstructions ?
- Une solution pas forcément alignée avec le projet culturel déjà initié pour le Cœur de Fort

Plan d'actions :

Quand ?	Marchés concernés	Quoi ?	Qui ?
Fin 2024	Aménagement	Rassembler les idées « réussies » d'œuvres artistiques réalisées à partir de matériaux granulaires secondaires issus de démolition. Exemple : Marbre d'ici , œuvre réalisée dans une ZAC EPA ORSA à Ivry sur Seine.	Aménageur DDOI ?
Fin 2024	Aménagement	Pré-localiser ces installations artistiques : → Objets design (designer à identifier) → Dans le secteur Cœur de Fort de manière pérenne → Dans le secteur Cœur de Fort – installation provisoire	Aménageur DDOI ?
Fin 2024	Aménagement	Evaluer l'acceptabilité de telles œuvres artistiques dans le projet du secteur Cœur de Fort auprès des parties prenantes	Aménageur DDOI ?
Fin 2024	Autre marché	Œuvres – produits design hors opération : • Identifier les acteurs potentiellement intéressés • Leur adresser une fiche d'identité de la ressource • Leur préciser les conditions de reprise • Leur préciser les éventuelles contreparties ?	Aménageur DDOI ?
Fin 2024	Aménagement	Œuvres pérennes -ou- provisoires : • Identifier les artistes • Echanger avec les artistes • Elaborer un projet artistique	Aménageur DDOI ?



Spirale aromatique, objet design, terrazzo, œuvre diverse

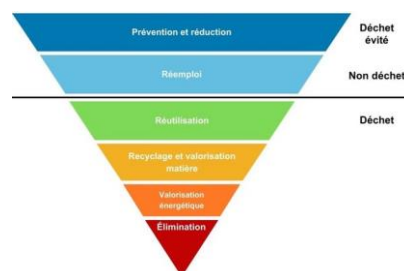
5) SOLUTION N°4 // Recyclage du béton - « la voiture balai »

Brief :

La solution N°4 complète les solutions précédentes. Elle doit permettre de tendre vers un taux de valorisation des inertes proche de 100%. Elle correspond à plusieurs solutions de recyclage, des plus maîtrisées et éprouvées aux plus innovantes. Après séparation des ferrailles et concassage des bétons :

- **Recyclage du béton en matériaux granulaires secondaires** en sous-couches de voiries *contrainte normative -*
- **Recyclage « du béton dans le béton »**, à savoir remplacement d'une part de granulats primaires par du granulats secondaires (évolution récente de la EN 206 en ce sens suite au projet RECYBETON) *contrainte normative +*

La solution N°4 correspond à la « solution de facilité ». Ce mode de valorisation est aujourd'hui privilégié par le secteur du BTP, ce qui est contraire à **la pyramide des modes de traitement** établie par la Loi de lutte contre le gaspillage et pour l'économie circulaire de février 2020. Il faut donc prioriser les solution N°1, 2 et 3 avant de mettre en œuvre la solution N°4 et non l'inverse, ce qui est pourtant plutôt le cas aujourd'hui sur les projets de BTP.



Contraintes / Opportunités / Enjeux :

- Recyclage en matériaux granulaires secondaires : Cette solution complète celle plus noble, permettant de tendre vers un taux de valorisation de 100% des déchets inertes / Une solution économique et éprouvée
- Recyclage « du béton dans le béton » : une solution qui tend à se développer, proposée par plusieurs centrales à béton en IdF / suppose une maîtrise d'œuvre 'sachante'.

Plan d'actions

Quand ?	Marchés concernés	Quoi ?	Qui ?
T4 2024	Aménagement	Qualifier, quantifier : Identifier les stocks de matériaux restants après la mise en œuvre des autres solutions	
	Aménagement	Hiérarchiser les solutions de recyclage avant 'sous couche voirie' : béton dans le béton, terrazzo, gabions	
		Filières, YPREMA...	
		Clausier GPA	

F) Annexes

1) Le foisonnement d'idées

a) A partir de la fleur de lotus

Pierres

- Utilisation en sol ou façade des espaces communs (projets bâti/lots privés) = lien avec l'histoire du site *
- Réutiliser les pierres pour réhabiliter le patrimoine existant (casemates...) *
- Incrustation des pierres dans les revêtements au sol (teinte) *
- Utilisation de broyat de pierres pour : Broyat/Revêtement/ cheminements faire du paillage *
- Don de la pierre aux écoles d'arts (sculpture)*
- Remplissage murs en gabion
- Revendeurs de matériaux anciens
- Design de mobiliers urbains In situ
- Faire du terrazzo pour les façades des bâtiments
- Remblais
- Concasser et injecter dans le béton pour la couleur
- Alimenter les filières
 - Réhabilitation des monuments historiques
 - Plateforme à alimenter
- Délimitation d'espaces type aires de jeu
- Base de mobilier « pied »
- Faire des murets sur les toitures végétalisées

Béton

- Dallages sol type pas japonais / fragments de béton cheminement *
- Mobilier extérieur
- Mobilier design
- Granulat sous couche voirie
- Réinjecter dans le béton pour la construction du parking
- Refuges de biodiversité (faire des amas pour accueillir la biodiversité)

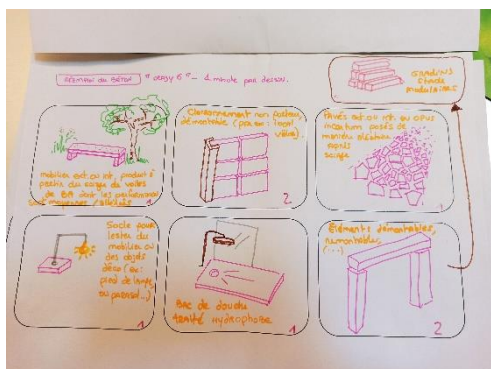
Pavés

- Réemploi des pavés dans les halles
- Réemploi des pavés dans les halls *
- Broyer les pavés endommagés pour faire du paillage
- Concassage et intégration dans le béton pour le sol des espaces publics
- Faire des nouveaux cheminements (piétons/voies de desserte)
- Alimenter la filière (dont le réseau de Paris)
- Valorisation en pavé de jardin décoratifs à revendre ne magasin de bricolage
- Échanges interchantiers
- Réemploi ex situ : plateformes de matériaux généralistes

b) A partir du Crazy 6 (1 minute – 1 dessin)



- Matériaux alternatifs sous couche routière (concassage)
- Réemploi béton structural en pont (sciage)
- Réutilisation mobilier privatif intérieur
- Pavé sol
- Mur extérieur / aménagement paysager : Gabion
- Recyclage béton



- Cloisonnement non porteur démontable
- Gradin stade modulaires
- Bac de douche traité hydrophobe
- Socle pour lester du mobilier ou des objets de déco (pieds de lampe ou de parasol)



- Spirale aromatique (permaculture)
- Skate park (bloc béton+ liant + revêtement)
- Terrazzo/Gabion
- Fontaine, objets artistiques



- Recyclage en technosols
- Recyclage des armatures en garde-corps
- Recyclage des aciers en œuvres d'art

2) Retour en images