ATELIER N°2

« Le réemploi des matériaux inertes »

Rencontres régionales du réemploi dans le bâtiment – 06/06/25

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

- **RÉEMPLOI DES BÉTONS :** Présentation du groupe de travail et connaissances actuelles.

écominéro

valobat

- **REP PMCB** : Quel stratégie et soutien des eco-organismes sur les produits et matériaux inertes ?

LES BÂTINEURS
Curage & Réemploi

- **RETOURS D'EXPÉRIENCES** : réemploi de produits et matériaux inertes.

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté
Égalité
Fraternité

ADEME
AGENCE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE

Défi innovation :

« LE RÉEMPLOI DU BÉTON »

CONTEXTE

1er Groupe de travail (GT) des acteurs clés identifiés sur le sujet.

➔ **34 personnes**

QUI ? Maitres d'ouvrages, architectes, acteurs du réemploi, Eco-organismes, fédérations professionnelles, assureurs, bureau de contrôle, entreprise du bâtiment

PERIMETRE ? Normandie, Ile-de-France et National, voir international

QUOI ? Présentation des différentes expérimentations existantes

Défi innovation / GT béton

OBJECTIF: Initier la mise en place d'une filière de réemploi des bétons avec l'aide d'une AMO

1/ Animation du groupe de travail :

- Création et renforcement du groupe de travail par l'apport de nouveaux acteurs qui souhaitent être dans la dynamique
- Organisation de réunions
- Proposition et suivi de la dynamique, expérimentations, valorisations.

2/ Définition des besoins de cette filière et des suites à donner (AMI, dispositifs existants) et dans la communication autour de la filière :

- Rassembler les retours d'expérience existants
- Accompagnement des expérimentations (financement,
- Suivi et animation du groupe de travail
- Valorisation et capitalisation des enseignements.

DUREE : 24 mois à partir de juin 2024

Mais pourquoi le réemploi du béton ?

Le béton, un matériau omniprésent dans les bâtiments

Evaluation de la production de déchets du bâtiment en 2023 = **22 MT**

→ dont **71%** de produits et matériaux minéraux (15MT)

Valorisation des déchets inertes :

✓ 42% sont recyclés en graves dans les routes

✓ 57% sont valorisés en remblaiement de carrière ou en « réemploi » in situ ou sur un autre chantier

✓ ~1% sont réemployés

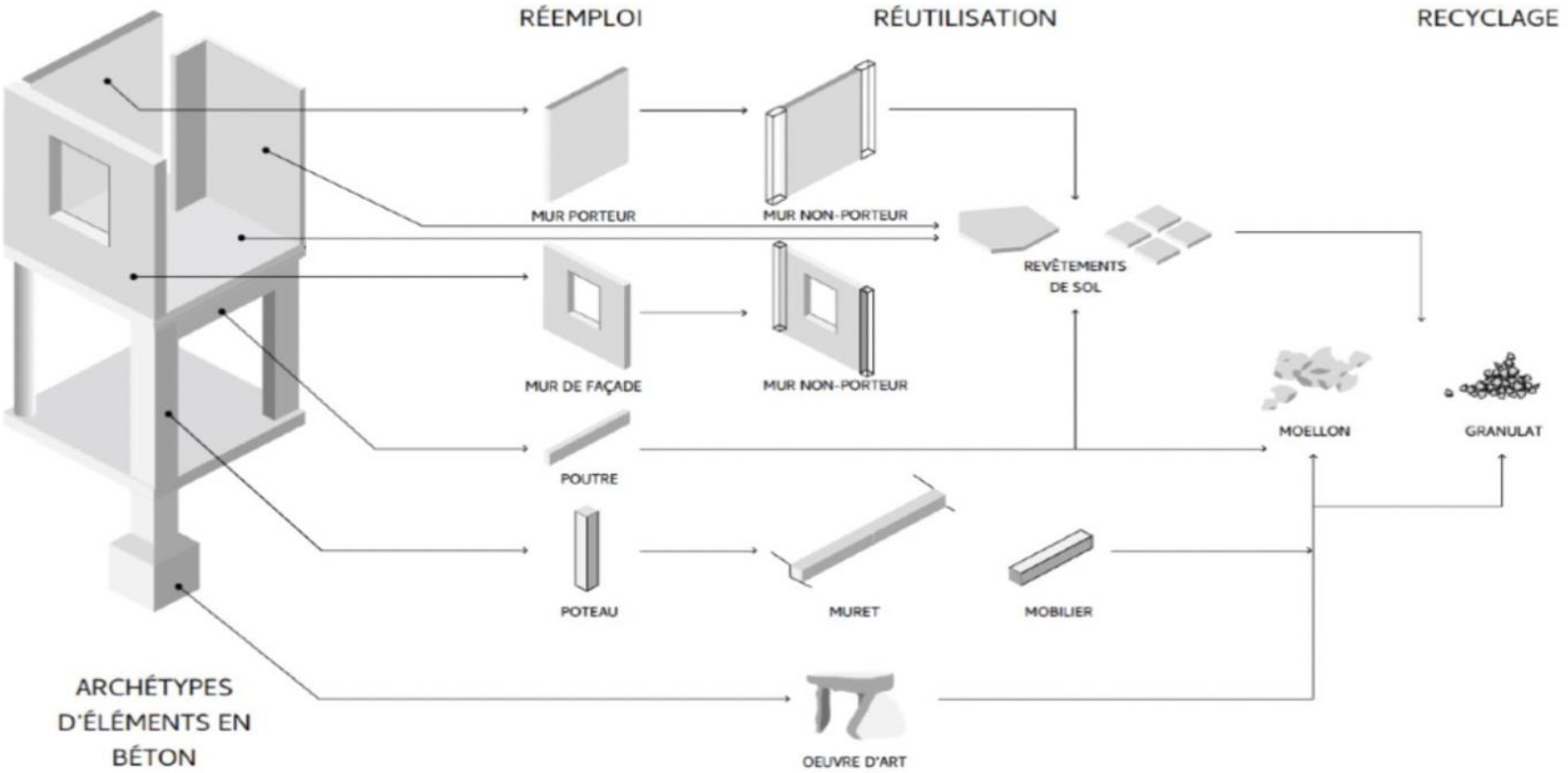
Le béton, un matériau à impact environnemental très élevé

Une industrie (de loin) la plus consommatrice de ressources naturelles :

- ✓ Produit le plus consommé au monde après l'eau
- ✓ **Granulats** issus de carrières = 55 % des matières extraites du territoire français (560 millions de tonnes /an) => **surexploitation du gisement de carrière français**
- ✓ **Consommation d'eau +++**
- ✓ **Consommation de sable** ++++ : pénurie avérée

Source : Célia KUPFER, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

RÉEMPLOI > REÉUTILISATION > RECYCLAGE



Source : Célia KUPFER, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Et si on **réemployait** le béton?

RECYCLGAE

≠

REEMPLOI

Source : Célia KUPFER, Ecole polytechnique fédérale de Lausanne

Un gain Carbone intéressant dans le cadre de la RE 2020

Le gain carbone du réemploi de béton (hors armature)

- 235kgCO_2/m³ **Béton standard CEM I**
- 210kgCO_2/m³ **Béton standard CEM II/A**
- 113kgCO_2/m³ **Béton bas carbone CEM III/B**
- 101 kgCO_2/m³ **Béton Hoffman H-UKR**
- 30 kgCO_2/m³ **Béton CARAT très bas carbone**
- +/- 0 kgCO_2/m³ **Béton armé de réemploi**

Source: Leon Grosse

RÉEMPLOI / REÉUTILISATION DU BÉTON – DE NOMBREUX CAS PRATIQUES

Journal of Cleaner Production 383 (2023) 135235

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Cleaner Production

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jclepro

Review

nts in new construction projects: Critical review

se, Corentin Fivet

l Xploration Lab (SXL), CH-1700, Fribourg, Switzerland

Table 1
Main specificities of the seven practice trends detected through the diachronic analysis.

period	1967–1998			1999–2010		2011–2022	
	pioneering period			development period		diversification period	
practice trend	A early reuse of precast concrete components in Germany	B first large-scale experiments reusing precast concrete panels	C pioneering reuse of cast-in-place concrete for like-for-like applications	D research and application reusing German mass-housing precast concrete panels in low-rise projects	E aborted large-scale projects reusing precast-concrete components	F diversification of precast concrete reuse	G new applications reusing cast-in-place concrete pieces
total number of case studies (including built ones)	17 (14)	3 (3)	1 (1)	30 (25)	4 (2)	10 (4)	12 (5)
location	D	S, NL	S	D (NL, F)	NL, S, USA	Europe	Europe, USA
number of floors	1	2–7	unknown	0–3	2-4; unknown	various	various
receiver building main use	industrial	housing	housing	housing, service, infrastructure	housing, mixed	various	various
donor building main use	industrial	housing	housing	housing	infrastructure, housing	various	various
main external appearance of concrete	unknown, hidden	hidden	unknown	hidden	unknown, visible	visible	visible
concrete main type	precast	precast (panels)	cast-in-place	precast (panels)	precast	precast	cast-in-place
record overall quality	low	high	low	high	variable	variable	variable

RÉEMPLOI / REÉUTILISATION DU BÉTON – DE NOMBREUX CAS PRATIQUES

Toutes les illustrations ©Célia Kupfer

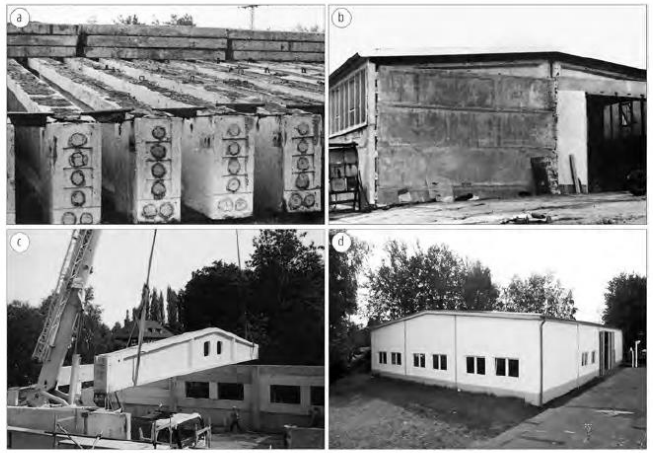


Fig. 8. Reuse of precast components in German industrial sites: in Bärwalde (D) (C13– C15, C18–C19) between 1980 and 1990 (a,b), and in Lauchhammer (D) (C21) in 1998 (c,d). Image credits/sources: (a,b): Mettke (Mettke, 1995); (c,d): Mettke (Mettke, 2017).

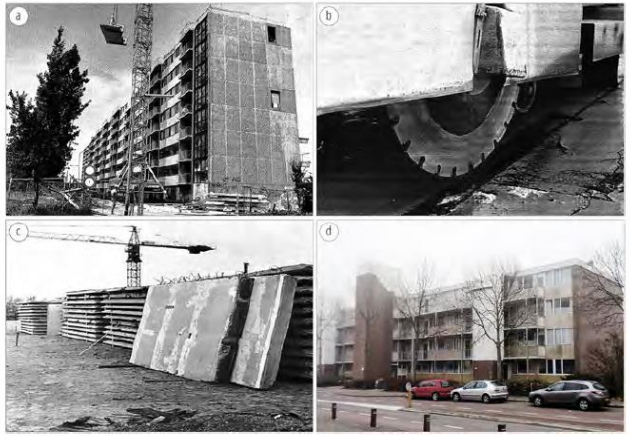


Fig. 10. Illustration of C9 in Middelburg (NL), 1986. Careful dismantling of the top 7 floors of a 11-story precast building with sawing and lifting equipment (a–b). Salvaged panels (c) are used to build 3- and 4-story apartment buildings (d). Image credits/sources: (a) De Delta (Naber, 2012); (b,c) CIB (Kristinsson et al., 2001); (d) Nanda Naber (Huuhka et al., 2019).

Béton préfabriqué

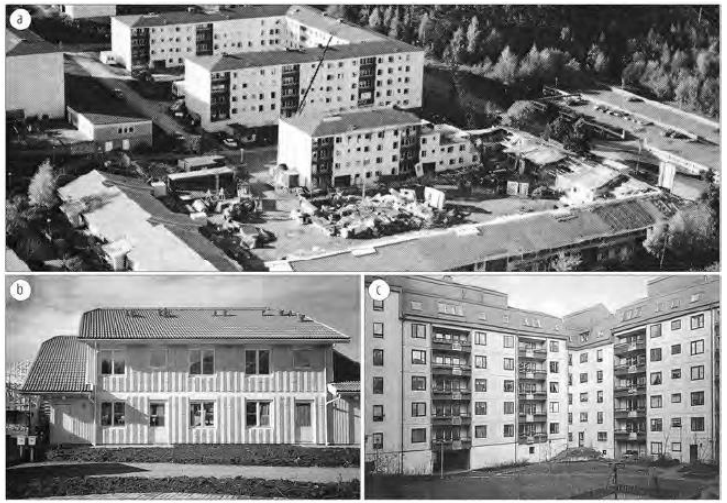


Fig. 9. Illustrations of C2 and C3 in Gothenburg (S), 1984. High-rise buildings are leveled down (a). Salvaged components are used to build row houses (b) and a 7-story infill building (c). Image credits/sources: (a): B. Baldursson (Mühlestein, 1987); (b,c): (Gieselmann, 1991).

Fig. 12. Selection of case studies reusing precast panels from Germany: completed house (C22), 1999 (a); residential project (C24), 2001 (b); and garage (C33), 2006 (c); under construction dike prototype (C38), 2006 (d); and house (f), with its donor building (e) (C36), 2006. Image credits/sources: (a,b) Mettke (Heyn et al., 2008b); (c,d) (Heyn et al., 2008b); (e,f) WK21 (Kil, 2007).

RÉEMPLOI / REÉUTILISATION DU BÉTON – DE NOMBREUX CAS PRATIQUES

Toutes les illustrations ©Célia Kupfer

Béton coulé sur place

Fig. 15. Selection of case studies reusing cast-in-place concrete pieces: reuse of blocks in a prestressed footbridge (C69), 2021 (a); a parking pavement (C68), 2021 (b); and column supports (C77), 2022 (c). Reuse of large pieces in a pavilion and housing prototypes (C60, C65), 2017 and 2019 (d). Image credits/sources: (a) EPFL/SXL; (b) EPFL/Küpfer; (c) baubüro in situ; (d) SUPERLOCAL (Superlocal, n.d.).

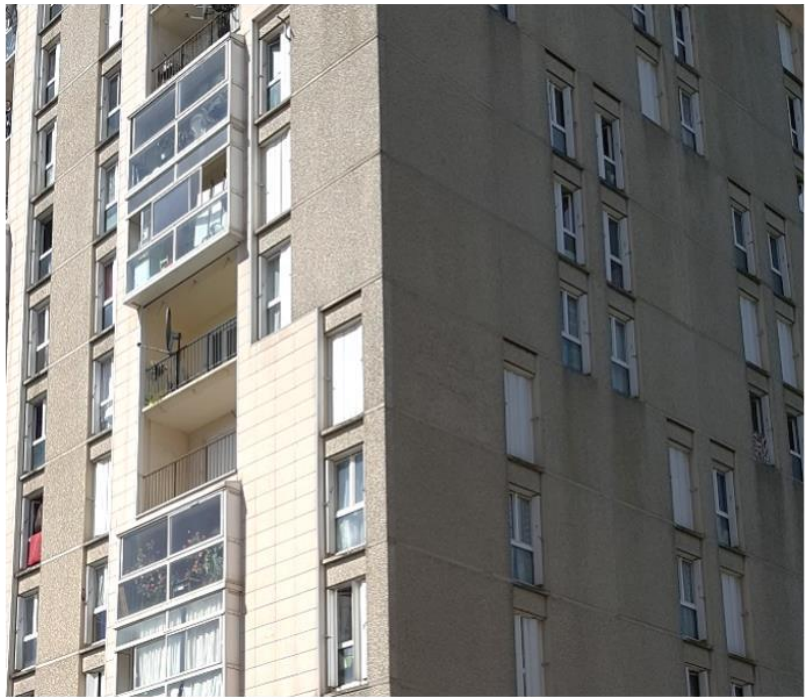
Toutes les illustrations ©Célia Kupfer

BELLASTOCK

2024 — Melun

Réemploi de panneaux de façade et de murs de refend

MOA : Habitat 77
Architecte : Bellastock
Seine -et-Marne
Travaux test et prototypes : juin 2024
réemploi de panneaux de façade en béton pour le même usage
Réemploi de murs de refend en dallage de sol extérieur



Toutes les illustrations ©Célia Kupfer

BELLASTOCK

2021 - Kaysersberg
réemploi de mur de soutènement

MOA : CC de la vallée de Kaysersberg
Architecte : ER et Bellastock
réemploi de murs de soutènement béton pour mur extérieurs non porteurs

Matériaux d'origine

Collecte

Stockage

Mise en œuvre

Ouvrage fini

RÉEMPLOI / REÉUTILISATION DU BÉTON – DE NOMBREUX CAS PRATIQUES

CYCLES DE VILLE

CHANTIER PILOTE – Maison des Canaux – Paris 19e

RÉEMPLOI / REÉUTILISATION DU BÉTON – DE NOMBREUX CAS PRATIQUES

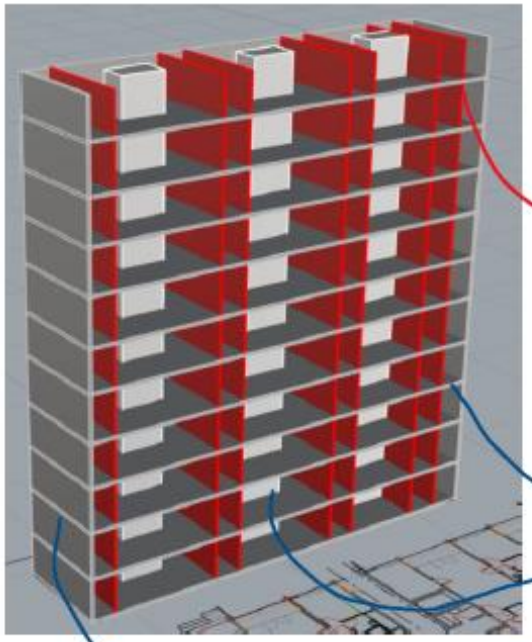
CYCLES DE VILLE

Barre B – Cité Gagarine – Opération zéro déchets

Seine-Saint-Denis habitat

Est Ensemble Grand Paris

Pour le climat et la justice sociale !



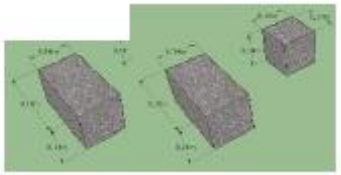
Murs de refend

Planchers

Cages d'ascenseurs

Murs periphériques

- **Pavés** issus de la découpe du béton
  - 1356 m²
  - 3 Formats : 14 x 10 x 14/21/28 cm



= tranche optionnelle du marché de travaux – mais variante obligatoire (PSE 2)

- **Granulats de type 1**

CYCLES DE VILLE

L'expérimentation sur notre opération le 8ème chemin

Une **opération où toutes les planètes sont alignées**...
... quid de la reproductivité ?

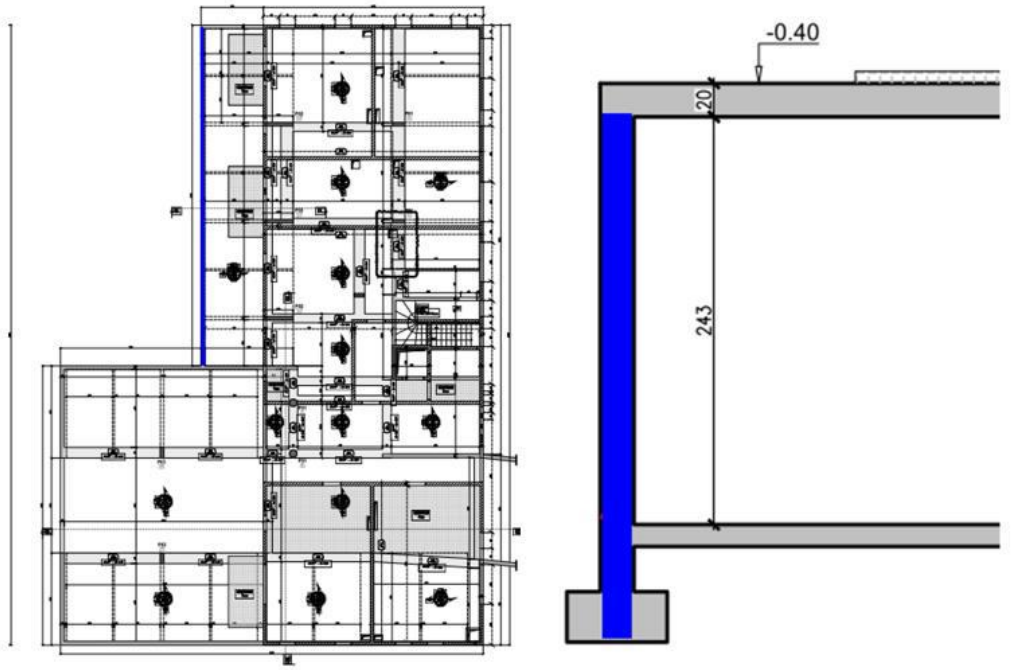
Un bâtiment gisement connu

- *bureaux actuels de Léon Grosse construits par Léon Grosse en 2005*
- *DOE en notre possession (!)*

Un projet en adéquation avec le réemploi

- *une opération de logements portée par LG Immobilier*
- *sur le même site que le gisement*
- *des partenaires investis*
- *l'appui du Booster du réemploi*

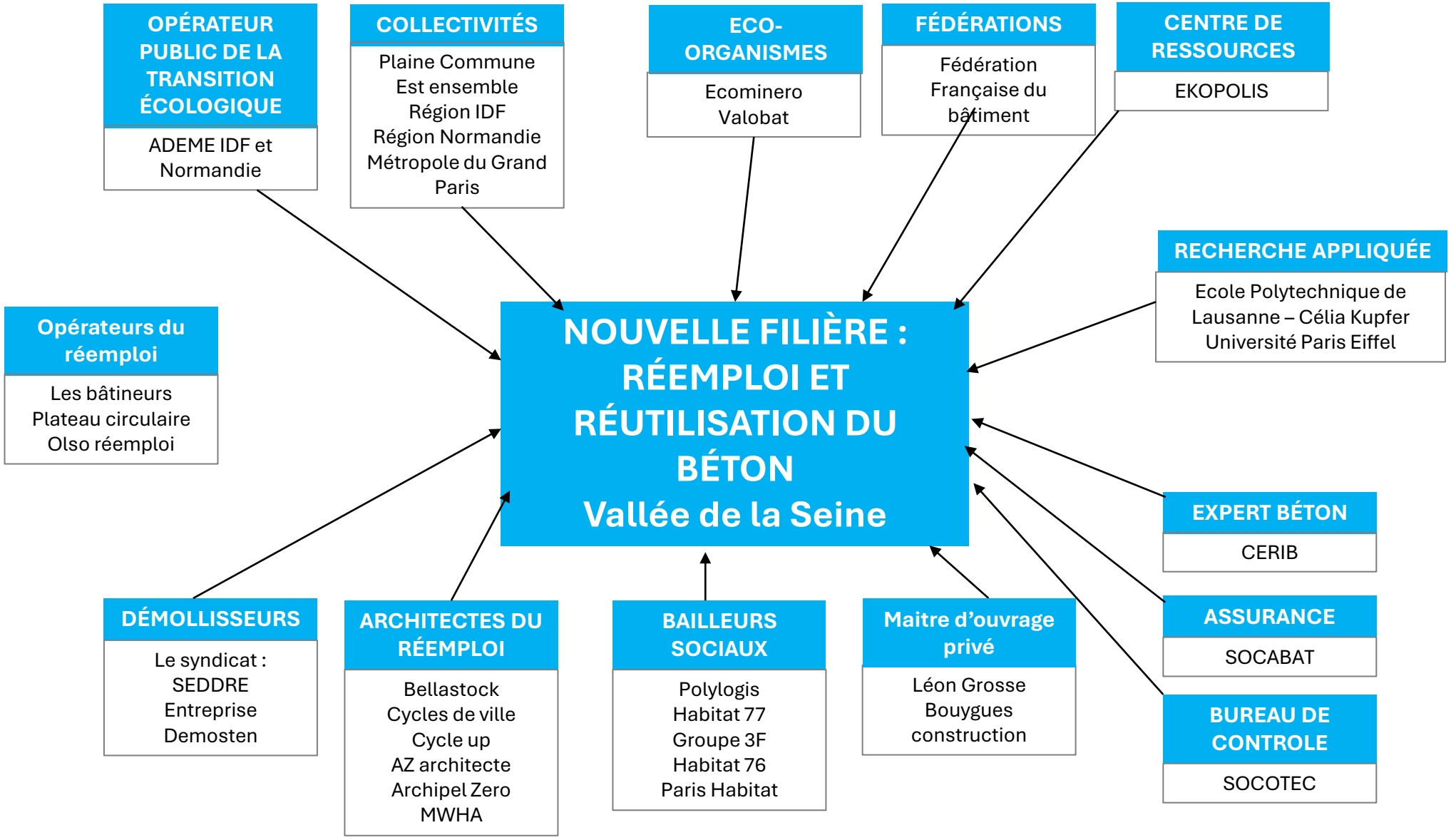
L'expérimentation sur notre opération le 8ème chemin



Mur de soutènement à ré-employer
- longueur 2160 cm
- ép 20 cm
- hauteur max (dessus de fondation à dessous de dalle) 342 cm

Mur de soutènement à réaliser
- 1924 cm de long
- ép. 20 cm
- hauteur max (fondation à dessous de dalle) 276 cm

ENGAGER LES ACTEURS DE LA FILIÈRE



FOCUS SUR LES PHASES DE LA CONSTRUCTION DE LA FILIÈRE

Le contenu des phases va évoluer avec l'avancée de la mission et les voies empruntées avec les acteurs engagés dans le Groupe de travail opérationnel.

1 - PHASE DE MOBILISATION DES ACTEURS PRIONNIERS - tout au long du processus

2 - PHASE D'EXPLORATION

0 – Analyse et capitalisation des initiatives existantes (10 MO normands + Bati Sobre + Opalis

Chantier 1 : Créer une base de données

- Rassembler sur le même outil toutes les expérimentations de réemploi et réutilisation du béton
- Créer la fiche de restitution utile pour les potentielles duplications

Chantier 2 : Identifier les pièces et éléments à prioriser

- Identifier les pièces et éléments d'un bâtiment le plus facilement réemployables (type de bâtiment + type d'éléments ex : linteau, escalier en béton + quantité suffisante pour représentativité et potentiel de tests intéressants

Chantier 3 : Échanger/ valider les idées avec les fabricants de préfabriqué

- Valider avec eux leur intérêt et le potentiel marché
- Identifier avec eux les pièces et éléments les plus potentiellement adaptées à du
- Identifier avec eux les pièces et éléments les plus potentiellement viables économiquement à et intégrables à leur catalogue

ANALYSE DES RÉSULTATS

Les livrables attendus de la phase d'exploration

a) Bonnes pratiques issues de la base de données

b) La sélection des pièces et éléments à tester dans les expérimentations

c) Engager un ou des fabricants de préfabriqués

3 - PHASE D'EXPÉRIMENTATION

Chantier 4 : Identifier des Projets démonstrateurs – chantiers de déconstruction et chantiers récepteurs

- Identifier un / des chantiers de démolition et chantier récepteur ou il y a un potentiel de pièces et éléments identifiés dans la phase d'exploration suffisants pour « apprendre » de ce test
- Créer un sous-groupe Expérimentation 1 avec toutes les parties prenantes de la réussite du test dont selon résultats de la phase d'exploration un ou des fabricants de préfabriqués.

Chantier 5 : Identifier et mobiliser les financeurs

- Identifier les besoins en financement et « apports natures » de ce que l'expérimentation va entrainer comme surcout et besoins matériels, techniques et humains supplémentaires
- Identifier et impliquer les financeurs – en premier lieu ceux du Groupe des acteurs pionniers qui ont déjà évoqués des lignes de financements et des lignes d'apports en nature.

Chantier 6 :Mettre en œuvre l'expérimentation et la suivre

- Concevoir la matrice de suivi pour modélisation
- Créer et nourrir les cahiers des charges réemploi afférents

4 - PHASE DÉPLOIEMENT

Les modalités vont se préciser avec les phases précédentes

Chantier 7 – Partage auprès des autres Directions régionales de l'ADEME

Identifier les DR pionnières sur le sujet

Chantier 8 – Déployer la démarchage sur un périmètre plus large en vue de modéliser l'industrialisation

Chantier 9 – Autres opportunités

5 – COMMUNICATION EN CONTINU - soutient les différentes phases

Retour d'expérience à 12 mois – bilan quantitatif et qualitatif

- Nombre de personnes intégrées dans le groupe : **93**
- Nombre de personnes potentiellement à contacter : **15**

- 3 ateliers organisés :
  - 1 Normandie / IdF en vision sur chaque site en novembre 2024 : 22 personnes
  - 1 Normandie en janvier 2025 : 17 personnes
  - 1 Atelier spécifique aux projets de Polylogis en avril 2024 : 26 personnes

Retour d'expérience à 12 mois – bilan quantitatif et qualitatif

AMOCER GROUPE	EPT Est Ensemble	Paris Habitat
Archikraft	FFB	Plaine commune
Archipel Zéro	Grand chantier	Polylogis
AZ ARCHITECTES	Groupe i3F - Groupe Action logement	Polytechnique Lausanne
BELLASTOCK	HABITAT 76	Région IDF
Bouygues construction	Habitat 77	Région Normandie
CEMEX France	LEON GROSSE	SOCABAT - SMA BTP
CERC Normandie	Les batineurs	Société Publique MArseillaise
CERIB	Les Canaux	SOCOTEC
Cycle up	MAST - Université Paris Eiffel	SPREC
Cycles de ville	Métropole du Grand Paris	syndicat des demolisseurs SEDDRE
DEMOSTEN	MWAH	Techniprefa
ECOMINERO	Olso Réemploi	UMGO - Union des métiers du Gros Oeuvre
EKOPOLIS	Ordre des architectes d'IDF	Université Paris Eiffel
		VALOBAT
		Ville de Lisieux

Liste des participants aux GT (44)

Retour d'expérience à 12 mois – bilan quantitatif et qualitatif

	Projet
1	NOR - Ville de Lisieux x MOE : agence GRAAL architecture - Compexe sportif Haute-Ville
2	IDF - Cycles de Ville x CSTB : réemploi de structures poteau/poutre en structure poteau/poutre
3	NOR - Habitat 76 x Olso réemploi : Lillebonne - 76
4	IDF - POLYLOGIS - Vaires-sur-Marne - 77
5	IDF - POLYLOGIS - Gennevilliers - 92
6	IDF - Habitat 77 x Bellastock : réemploi de panneaux de façade
7	NOR - HAROPA x DEMOSTEN - Grand Couronne (76)
8	NOR - LOGÉO - Barentin (76) - Concours fin 2025
9	IDF - SPL Ensemble x Atelier Roberta x Cycle up : réemploi de poteaux de béton (parking) PRU Paul Eluard - Bobigny (93)
10	NOR - Port Jérome sur Seine - Léon Grosse x AZ Architectes

10 projets identifiés pour expérimenter, ***dont 5 en Normandie***

Ressources complémentaires – à venir…

- **Projet de « Guide de réemploi des produits béton » -** Ecominero, Valobat, ADEME
- Réflexion en cours sur la mise au point d'une **méthodologie de diagnostic pour permettre le réemploi du béton** – Université Paris Eiffel
- **Page dédiée au réemploi des béton sur le site d'Ekopolis** : L'objectif est de rassembler toutes les connaissances (enjeux, état des lieux) REX, bonnes pratiques…