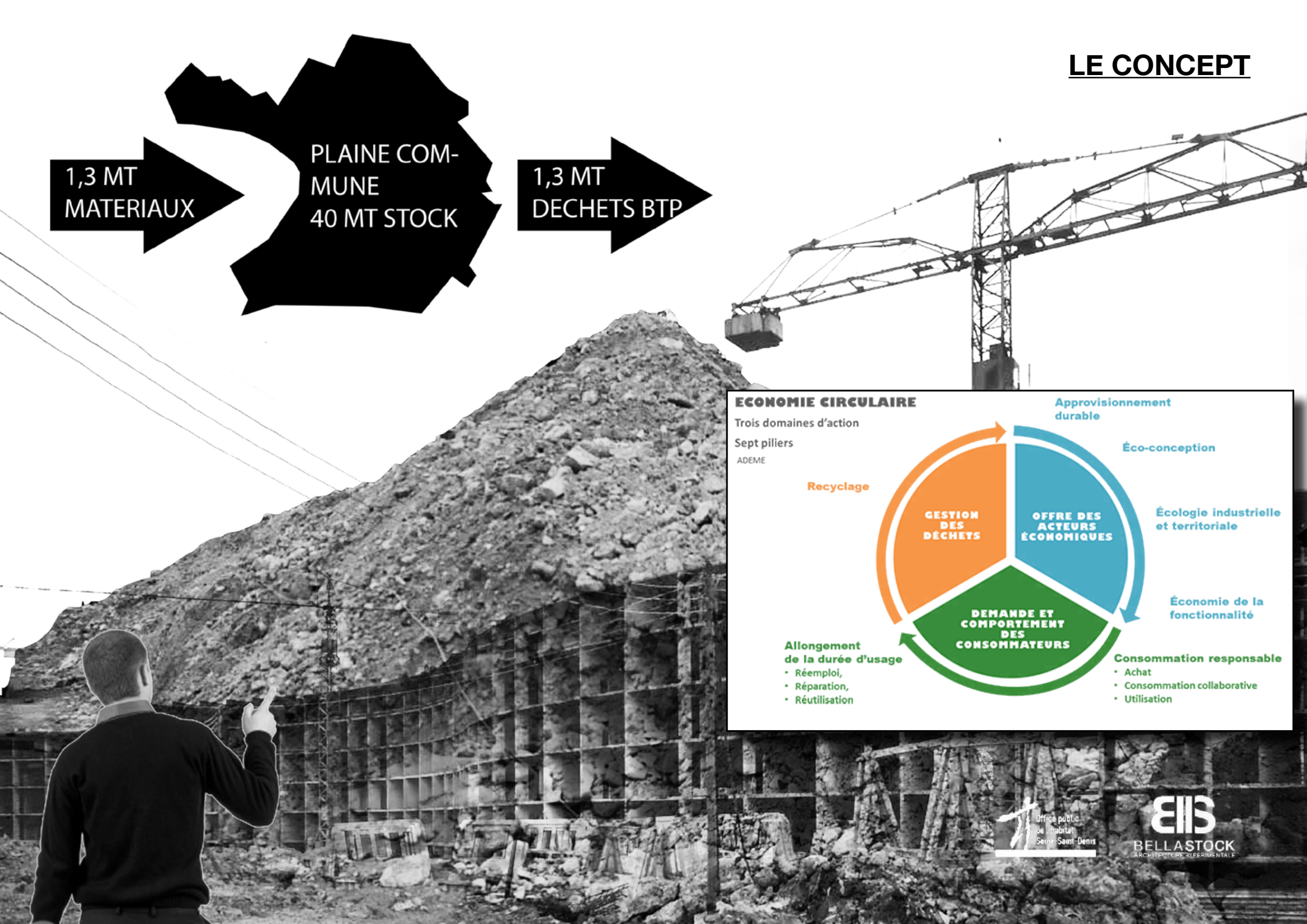
BELLASTOCK
ARCHITECTURE EXPÉRIMENTALE
ARCHITECTURE ET RÉEMPLOI
Nouveau territoire
d'économie circulaire

LE CONCEPT

1,3 MT
MATERIAUX

PLAINE COM-
MUNE
40 MT STOCK

1,3 MT
DECHETS BTP



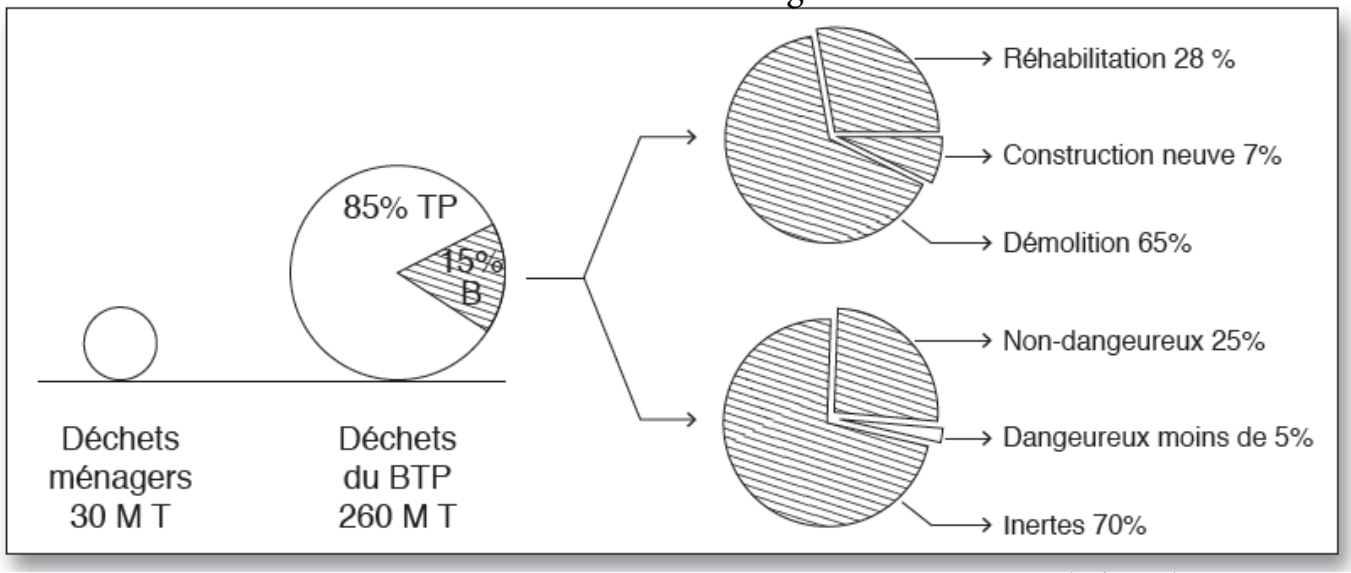
Office public de l'habitat Seine-Saint-Denis

BELLASTOCK
ARCHITECTURE EXPERIMENTALE

LA MINE URBAINE

37 millions de Tonnes

C'est la part de déchets que nous ciblons pour le réemploi, il s'agit des déchets inertes et non-dangeureux issus du batiment.



Chiffre : Ademe, 2010

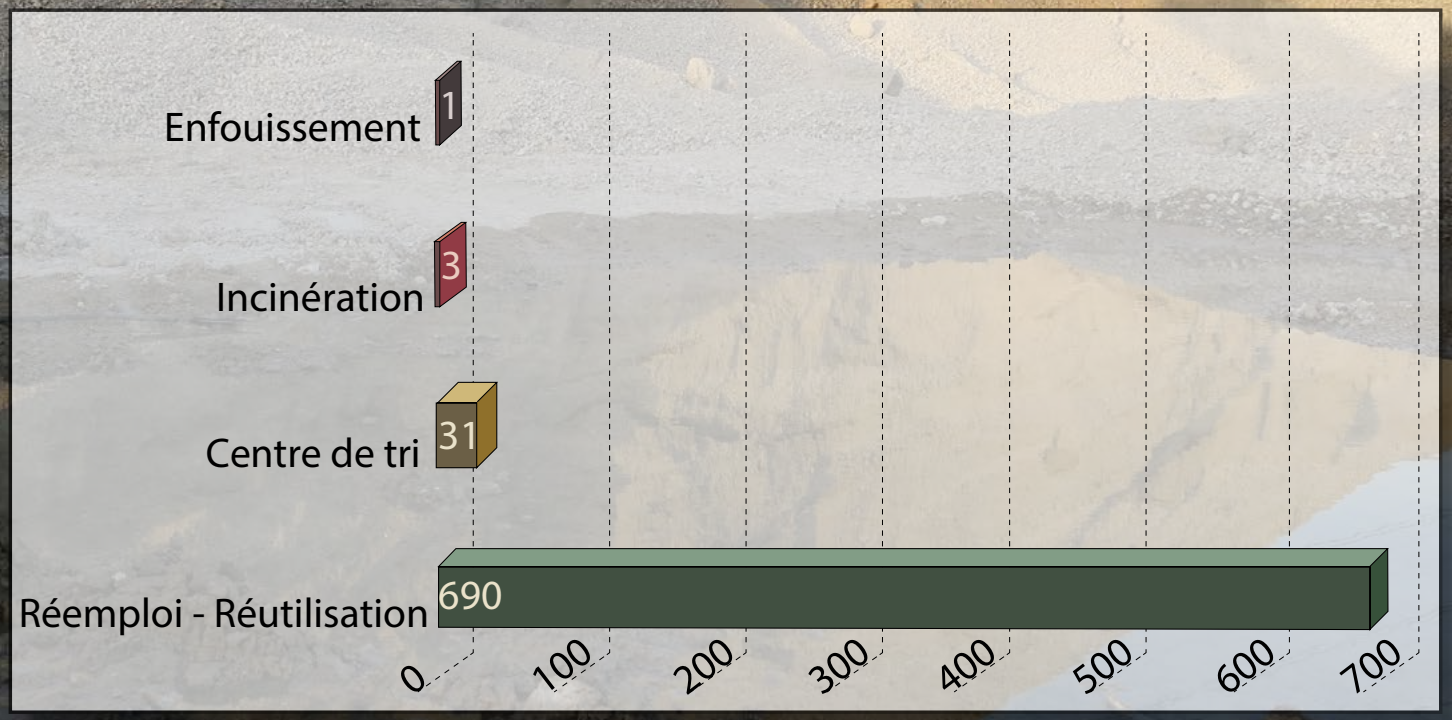
LA MINE URBAINE : DES MODELES TECHNICO-ECONOMIQUES A IMAGINER

Comment puiser dans les propres ressources d'un territoire pour permettre son renouvellement ?

Des filières de réemploi à structurer en fonction du contexte et des gisements

- comme compétences supplémentaires aux démolisseurs et recycleurs
- comme nouveaux métiers pour les structures de l'insertion par l'activité économique
- comme évolution de savoir-faire pour les opérateurs de la construction

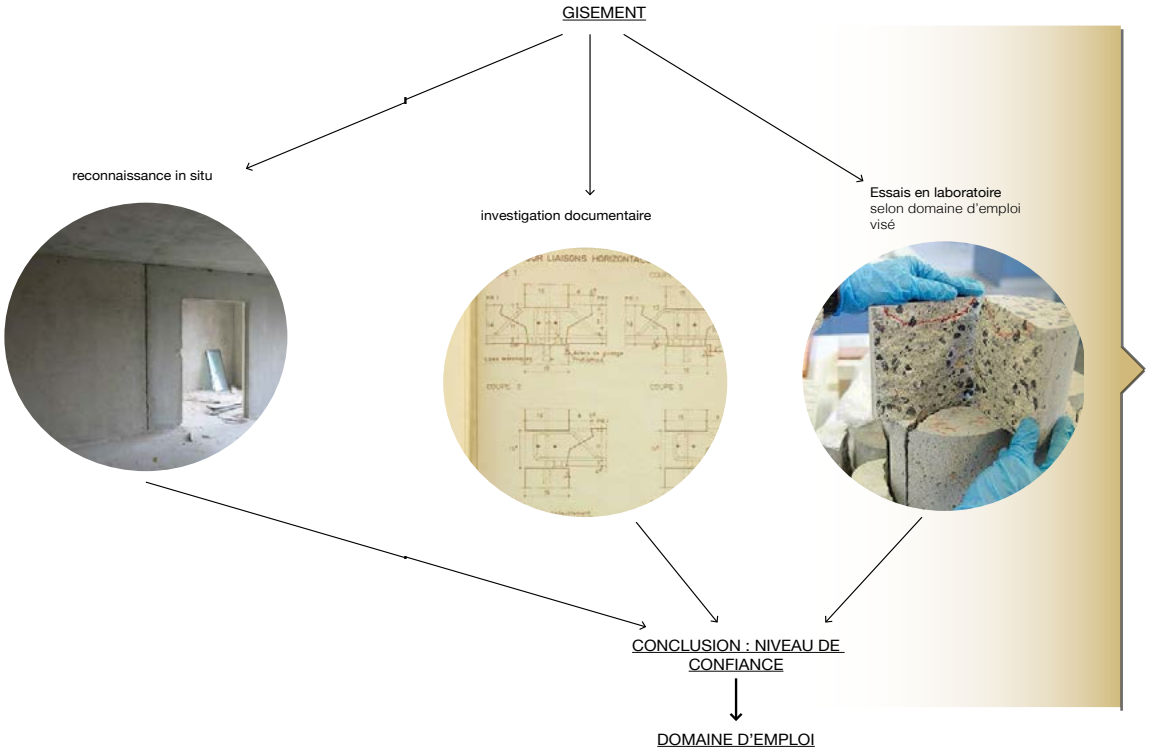
NOMBRE D'ETP POUR 10 000 T DE DÉCHETS TRAITÉS



Nombre d'ETP pour 10 000 Tonnes de déchets
Source : Ordif, Observatoire des ressourceries

LA MINE URBAINE : LE DIAGNOSTIC RESSOURCES

Comment puiser dans les propres ressources d'un territoire pour permettre son renouvellement ?
Commnt commander, prescrire et mettre en oeuvre de façon industrielle et territoriale le non-standard?
L'outil premier de l'architecte, et de la conformité d'un produit de réemploi : le diagnostic ressources.
3 fonctions :



Caractériser le gisement

Choisir le domaine d'emploi

Définir un cadre logistique et de chantier

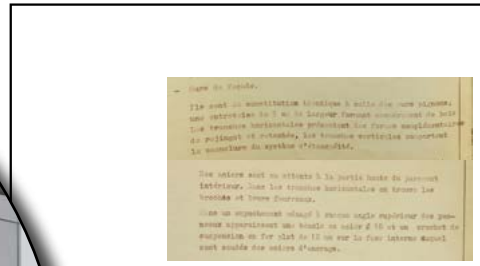
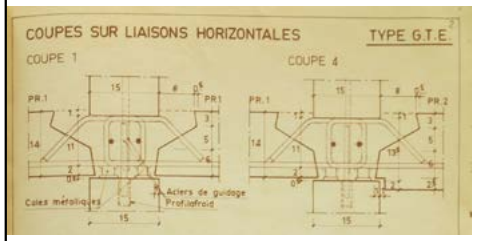


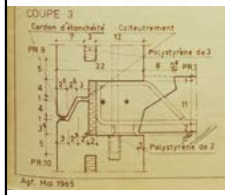
Photo d'un panneaux de façade en sortie d'usine pret à l'emploi, archive OPH

document réalisé par Bellastock, décembre 2015



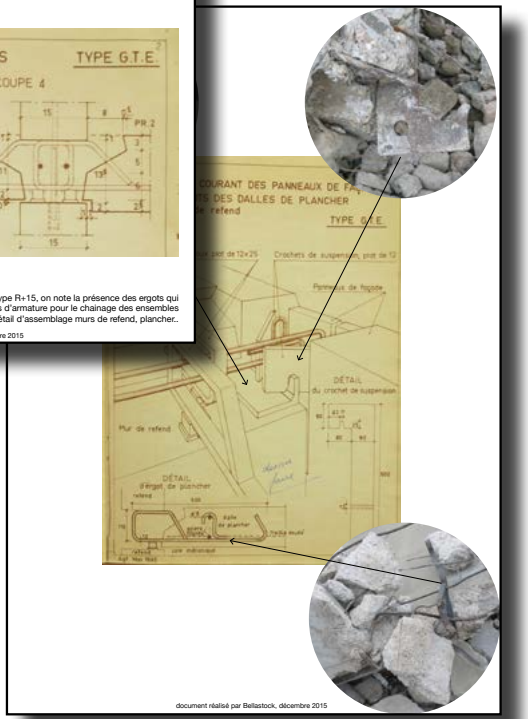
Pose d'un élément de plancher sur une tour type R+15, on note la présence des ergots qui servent de point d'accroche pour le levage puis d'armature pour le chainage des ensembles murs de refend plancher. Détail d'assemblage murs de refend, plancher..

document réalisé par Bellastock, décembre 2015



Plan d'étage courant et détail d'assemblage de deux panneaux et d'un plancher, on peut constater la présence de 3 cm d'isolant. A droite photo de la démolition, décembre 2015

document réalisé par Bellastock, décembre 2015



document réalisé par Bellastock, décembre 2015

DIAGNOSTIC RESSOURCE

Domaine d'emploi visé

Fiche technique : opus incertum

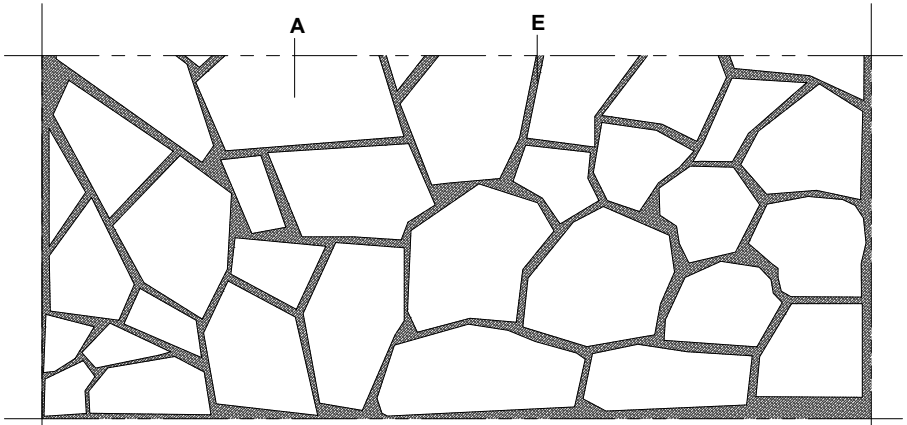
MATERIAU : BETON

VIE 1	cloisons béton de 8cm construction de 1968 à STAINS
ETAT	bon
NATURE DENSITE MASSE SURFACIQUE	-
Quantité m3/m2/Q fin de prépa 1	SO
Quantité m3/m2/Q fin de prépa	-
EXIGENCES géométriques	GENERALITES Moins de 25kg si manutention manuelle Epaisseurs : 2cm < épaisseur < 6cm piéton épaisseur > 6cm voierie léger et plus différence entre 2 mesurages de l'épaisseur sur une même dalle < 3mm. gabarits entre 20 et 40cm. Planéité et courbure
EXIGENCES mécaniques	-Porosité selon NF EN 1936 -Abrasion selon NF EN 14157 o Usage individuel ≤ 42 mm o Usage collectif modéré ≤ 32 mm o Usage collectif intense ≤ 22 mm Et en plus pour l'extérieur : -Gélivité selon NF EN 12371 dépend de la zone de gel (24 à 96 cycles) -Glissance selon NF EN 14231 en milieu humide > 35
AUTOCONTROLE	

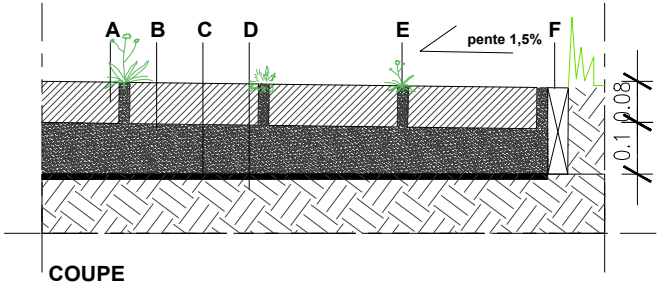
COMPOSANT D'OUVRAGE : OPUS INCERTUM JOINT SEC

SOLLICITATIONS d'environnement et d'usage du composant d'ouvrage	résistance à la rupture en traction par fendage (MPa) et résistance en flexion rsistence aux charges d'exploitation résistance aux agressions climatiques, résistance à la glissance,
DTU	DTU 43.1 — Travaux de bâtiment Étanchéité des toitures-terrasses et toitures inclinées avec éléments porteurs en maçonnerie en climat de plaine NF P 98-335 Chaussées urbaines Mise en oeuvre des pavés et dalles en béton, des pavés en terre cuite et des pavés et dalles en pierre naturelle norme NF EN 1338 spécifique aux pavés de voirie en béton : ces normes définissent notamment la résistance caractéristique à la rupture par fendage minimale, la résistance aux agressions climatiques, résistance à la glissance, la différence maximale d'épaisseur sur un même pavé (2 à 3 mm), les dimensions de joints entre pavés (2 à 4mm; si plus épais, étude spécifique à prévoir sur la nature du matériau de jointement). Il n'y a pas de prescription sur la dimension des pavés. NF EN 13 242 (sable de lit de pose)
REGLES de CALCUL	pas de spécificités liées à l'ouvrage
EVOLUTIONS POSSIBLES VERS UNE REGLE PROFESSIONELLE	

DETAIL DE MISE EN OEUVRE



PLAN



COUPE

Mise en oeuvre pavé béton sur lit de sable joints sec ou dalle

A : pavé béton épaisseur > 6cm
B : lit de sable 6cm mini
C : étanchéité
D : terrain
E : joint sec sable 0,5mm passé au balai (avec incrustation de graines)
F : bordure bois ou cornière métal
usage nécessaire d'une plaque vibrante
pas de contrainte de largeur de joint si opus incertum

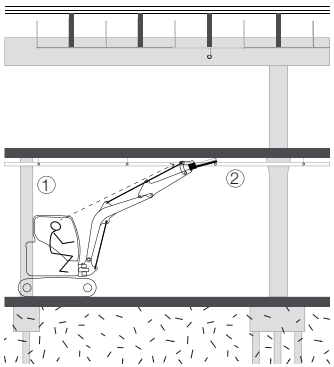
0 10cm 50cm

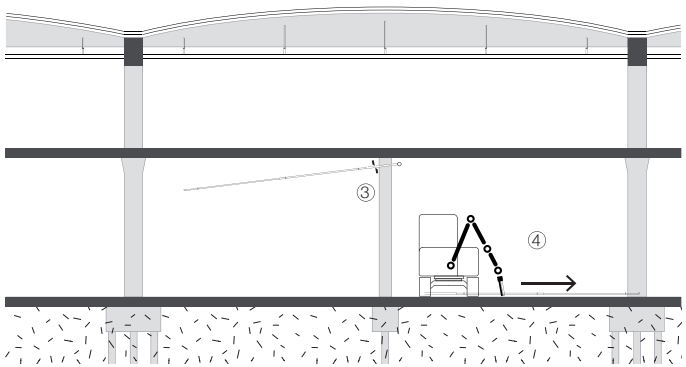
LA MINE URBAINE : S'ADAPTER A L'EXISTANT

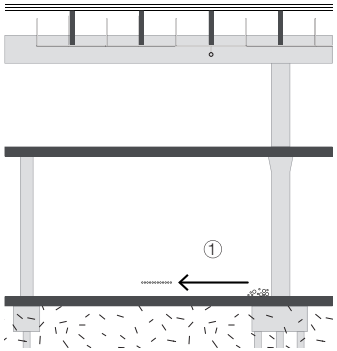
L'optimisation des ressources et la synergie de chantiers
permettent le réemploi et le détournement de matériaux en architecture

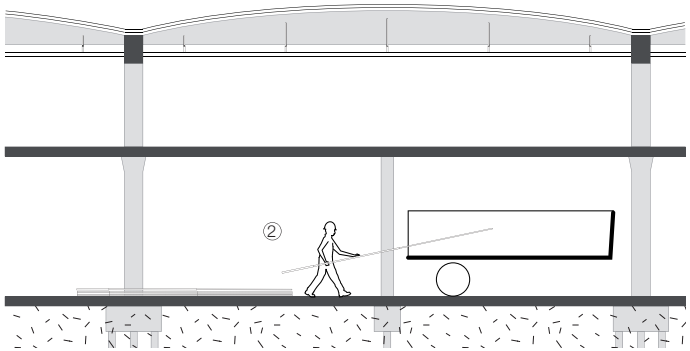
LA MINE URBAINE : COLLECTER POUR CONSTRUIRE
Les collectes sont issus de diverses
typologies de gisement :

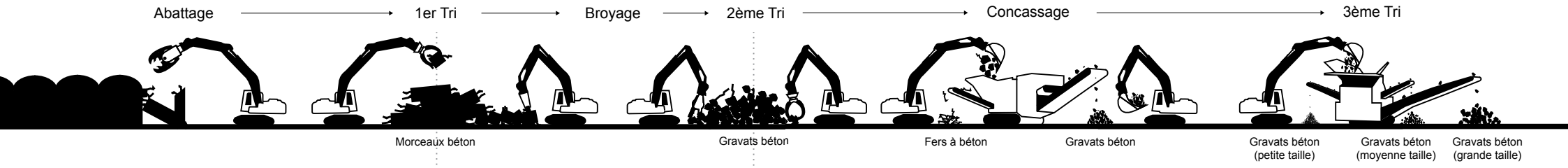
- surplus fournisseurs
- dépose en réhabilitation lourde
- déconstruction partielle
- démolition sélective

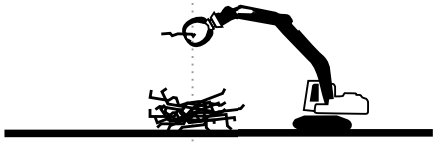

①
②


③
④

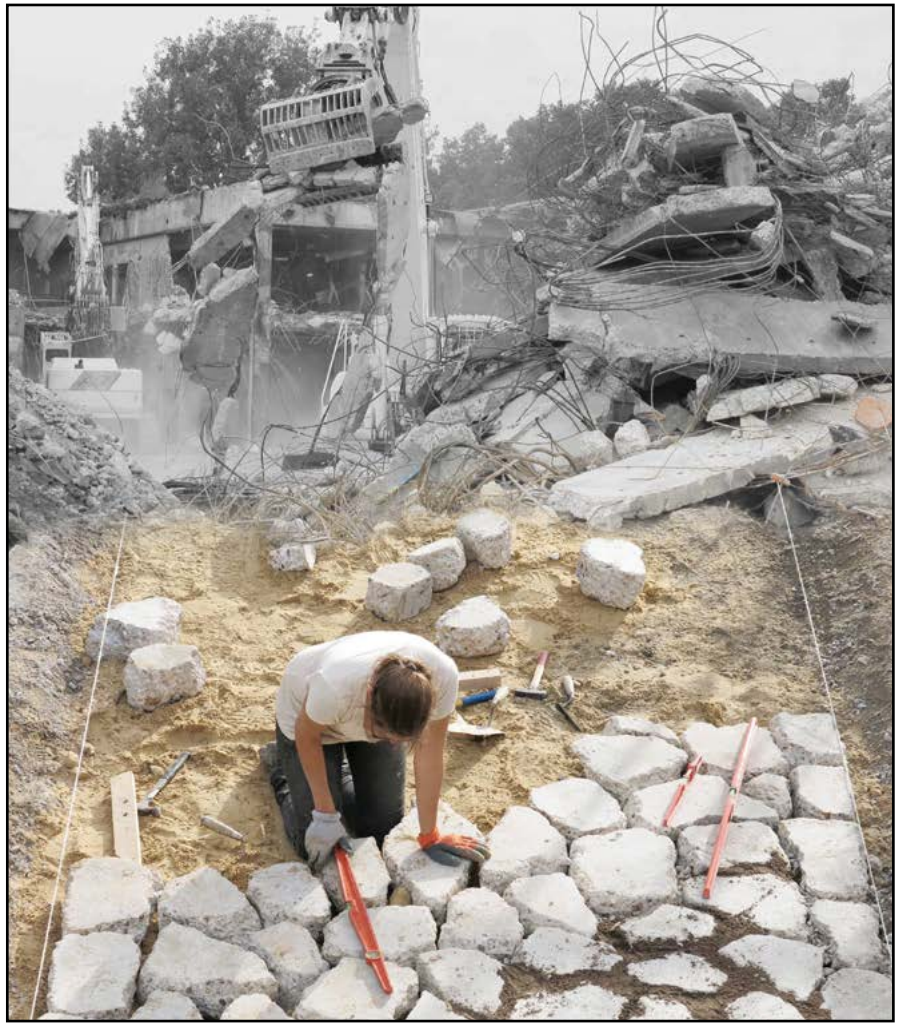

①

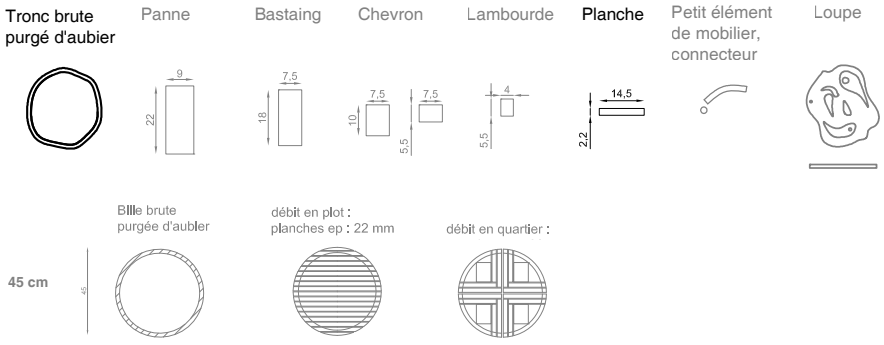

②


Abattage
1er Tri
Broyage
2ème Tri
Concassage
3ème Tri
Morceaux béton
Gravats béton
Fers à béton
Gravats béton
Gravats béton (petite taille)
Gravats béton (moyenne taille)
Gravats béton (grande taille)


Fers à béton

DIB :
Skydom, perlite, brique
Acier

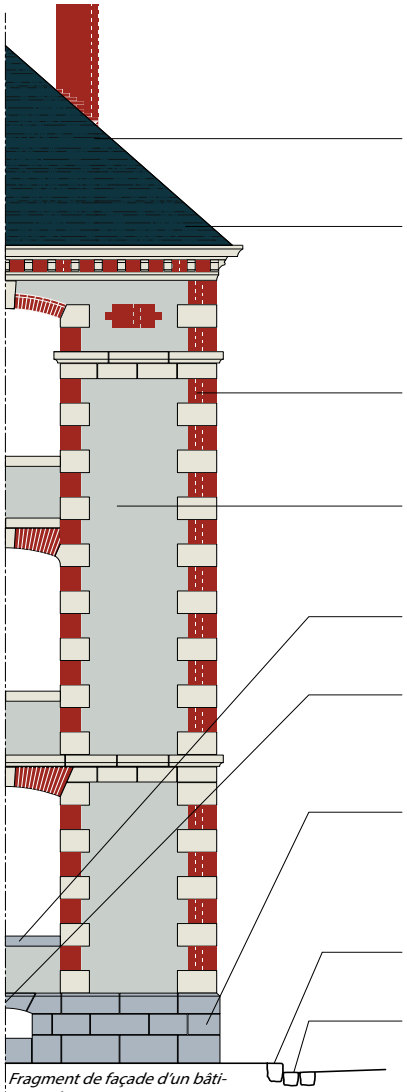



Tronc brute purgé d'aubier
Panne
9
22
Bastaing
7,5
18
Chevron
7,5
10
7,5
5,5
Lambourde
4
5,5
Planche
14,5
2,2
Petit élément de mobilier, connecteur
Loupe
45 cm
45
Bille brute purgée d'aubier
débit en plot : planches ep : 22 mm
débit en quartier :

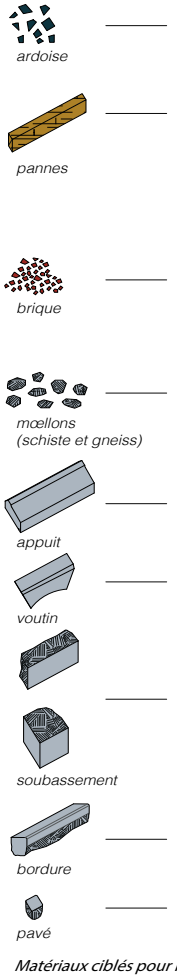
LE BATIMENT VUE COMME UN GISEMENT

LES MATÉRIAUX ISSUS DE LA DÉMOLITION

LES PISTES DE RÉEMPLOI



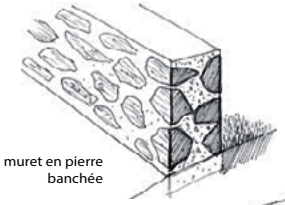
Fragment de façade d'un bâtiment de casernement

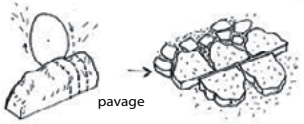


Matériaux ciblés pour le réemploi

REVÊTEMENT DE SOL

MURS ET MURETS





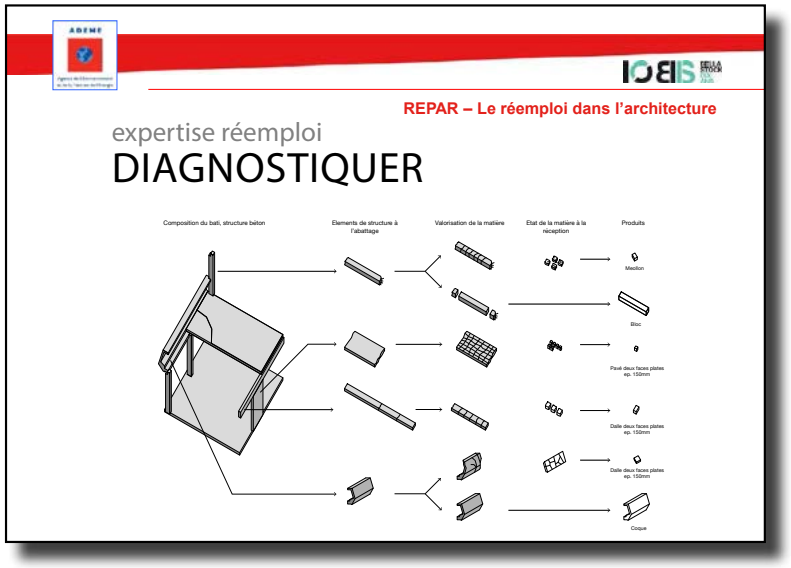
Composants d'ouvrage

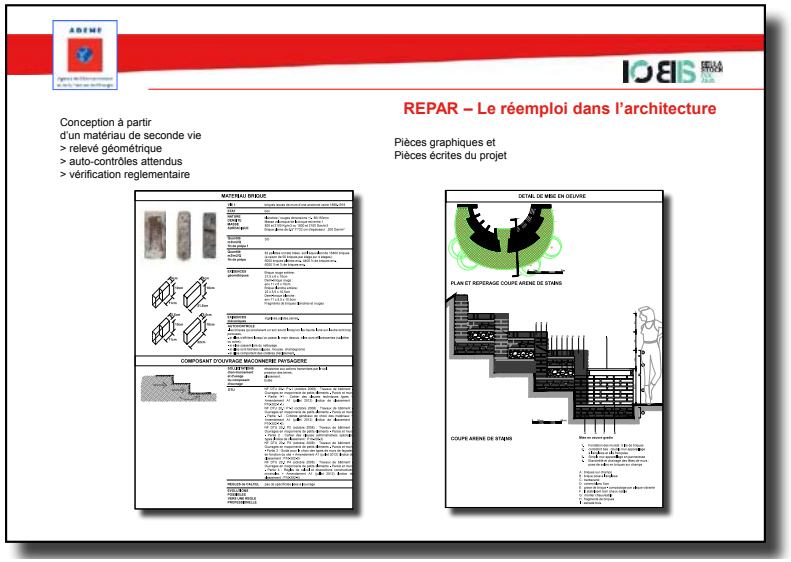
LES FILIERES

PRESCRIRE : L'expertise et le diagnostic flèche en amont de toute opération le lieu et l'usage du réemploi, évitant ainsi le statut déchet et offrant des garanties au produit créé.

REALISER : Le déroulement des étapes de réemploi (collecte, valorisation, écoulement, réemploi) permet de passer d'un composant ou matériau obsolete à un nouveau produit de construction.

Des guides techniques de bonne pratique sont co-construits avec le CSTB





Les étapes clefs

ECONOMIE CIRCULAIRE

FILIERE REMPLOI

ECO-CONCEPTION

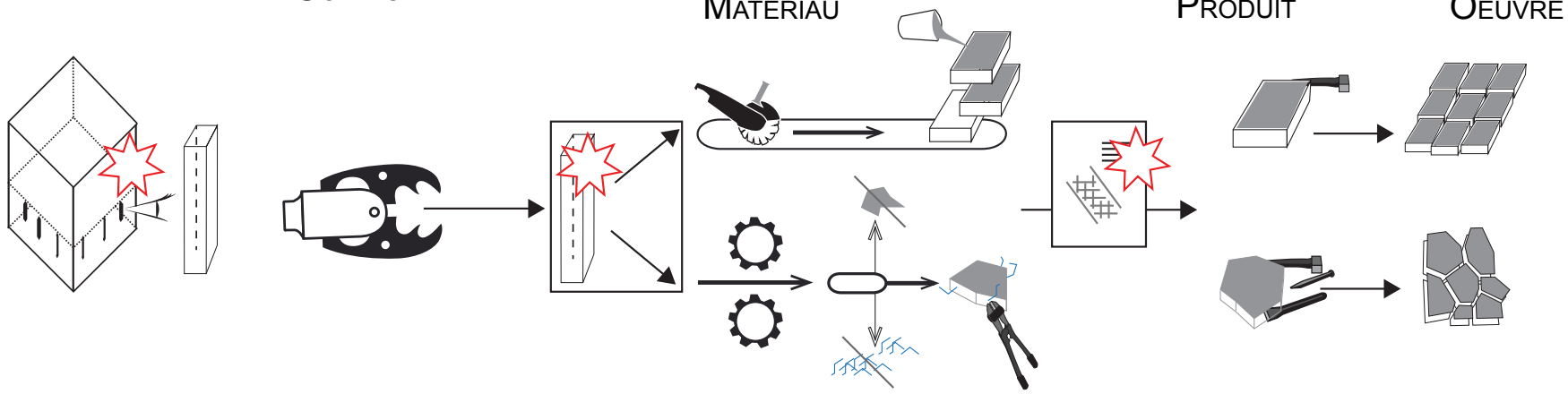
POINTS D'ATTENTION

COLLECTE

PRÉPARATION MATÉRIAU

PRÉPARATION PRODUIT

MISE EN OEUVRE



DIAGNOSTIC
RESSOURCE
PIÈCES MARCHÉ DÉMOL

ETUDE URBAINE
AVANT PROJET
PIÈCES MARCHÉ ENTR. TIERS

PROJET
PIÈCES MARCHÉ CONSTRU

CARACT. TECHNIQUE DU GISEMENT
CONF.NORMATIVE DU DOMAINE D'EMPLOI
IMPACT LOGISTIQUE

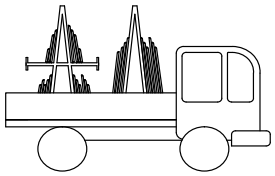
EXPERTISE TECHNIQUE
PV RECEPTION DES MATÉRIAUX

VALIDATION BUREAU DE CONTRÔLE
BILAN ÉCO MOA EN COUT GLOBAL

LES FILIERES : LA FENETRE BOIS

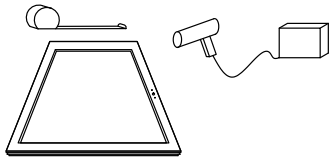
Ici, réemploi de fenêtres bois issues d'une réhabilitation de logements sociaux en façade légère.
Chantier démonstrateur à L'ile-Saint-Denis, Actlab.

Processus de réemploi de fenêtres bois double vitrage pour la création de composants de façade légère et de bardages horizontaux et verticaux

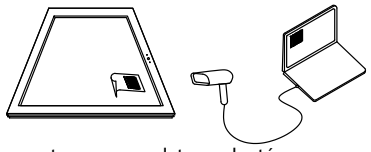


Entrée des fenêtres usagées par les entreprises en charge des déposes en réhabilitation thermique.
Réception si conditionement : sur rack et sans poignée

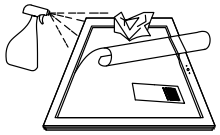
Opérations avant stockage



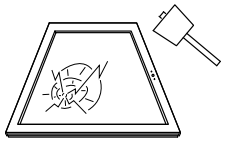
Test au lambdamètre,
relevès et numérotation.
Les fenêtres peuvents être soit conservées intègres, soit conservées pour leur bois simplement



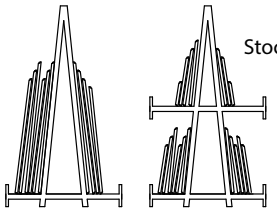
Classement par nomenclature adaptée des fenêtres conservées intègres



Choix 1
Nettoyage vitrage, pose film protecteur sur le vitrage

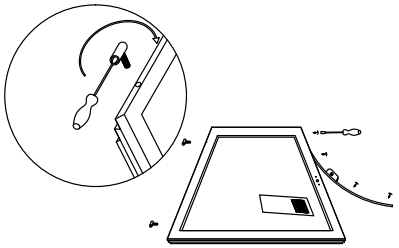


Choix 2
Briser le vitrage déparclosé puis séparer le métal du verre

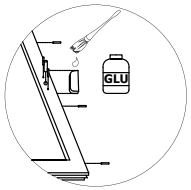


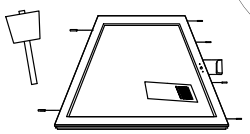
Stockage

Opérations préalables au réemploi

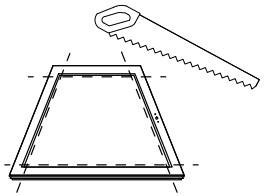


Extraction des parties métaliques:
paumelles, crémones, et autres quincailleries

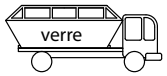


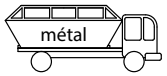


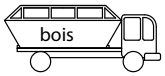
Choix 1
Remplissage par des tourillons et des rossignols



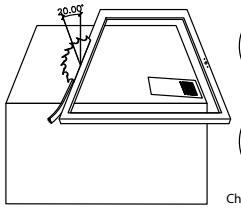
Evacuation des chutes



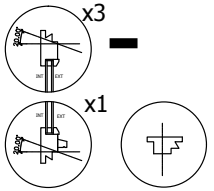




Fabrication du nouveau produit



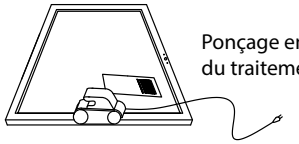
Délignage



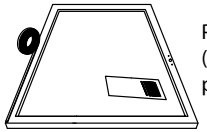
Choix 1
type de coupe pour mur en façade légère

Choix 2
type de coupe pour bardage

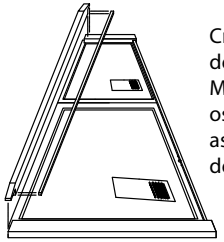
Choix 1 - détail



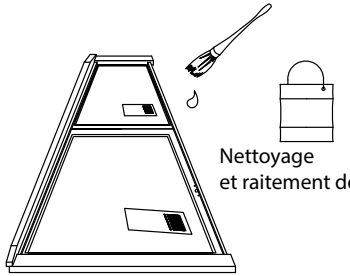
Ponçage en fonction du traitement final voulu



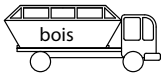
Pose des compribandes (triple action et pose en tunnel)



Création du composant de façade légère :
Mise en oeuvre d'une ossature bois pour assemblage des fenêtres deux à deux

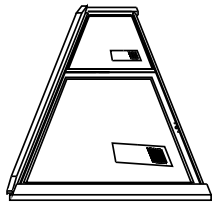


Nettoyage
et raitement de finition.



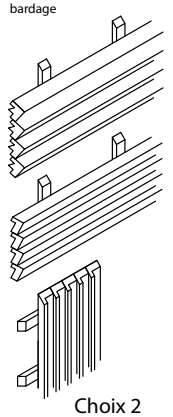
Conditionnement et stockage

Composant de mur en facade légère

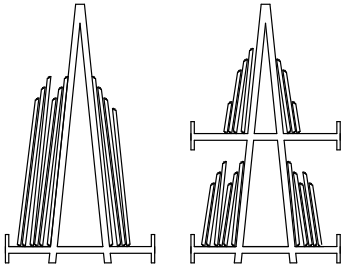


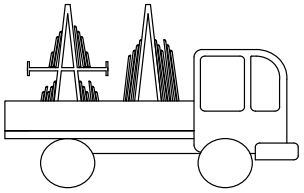
Choix 1

Différents types possible de bardage



Choix 2





Sortie des commandes
pour mise en oeuvre sur chantier

BELLASTOCK
BELLASTOCK

LES FILIERES : LA BRIQUE

Ici, réemploi de briques issues d'une démolition en maçonnerie paysagère.

Chantier école avec Halage à Stains,

la Ferme des possibles.

un tas de brique après abattage des batiments

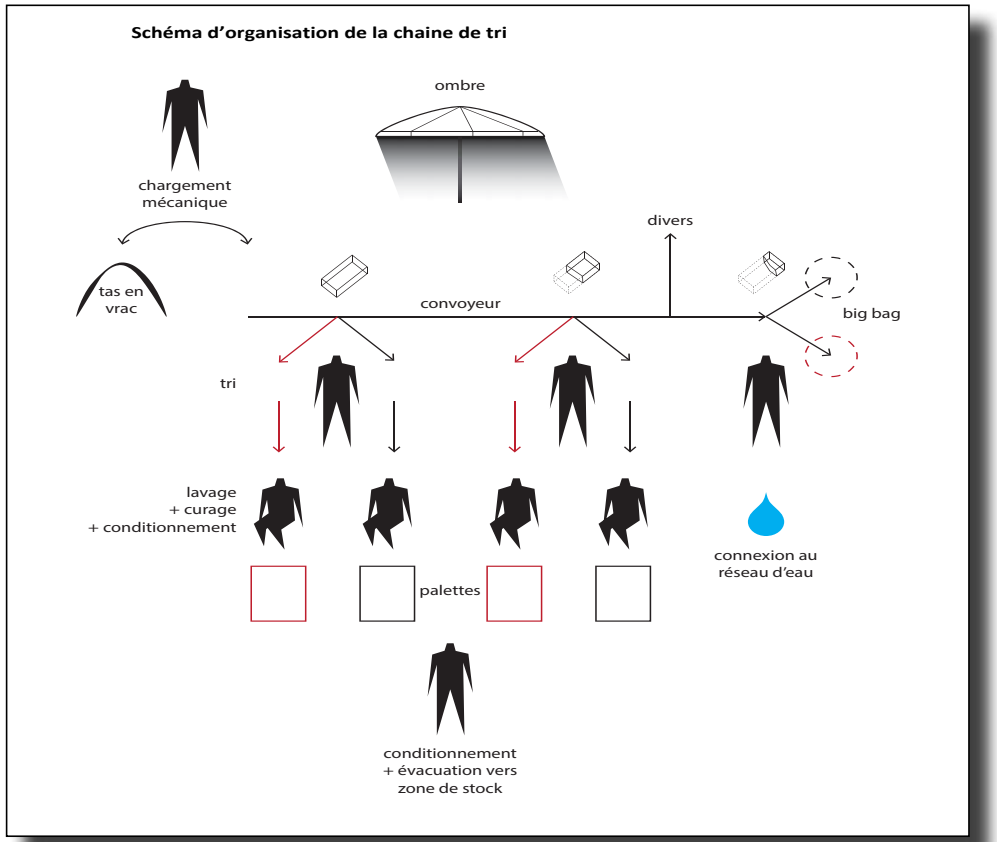
LES FILIERES : LA BRIQUE

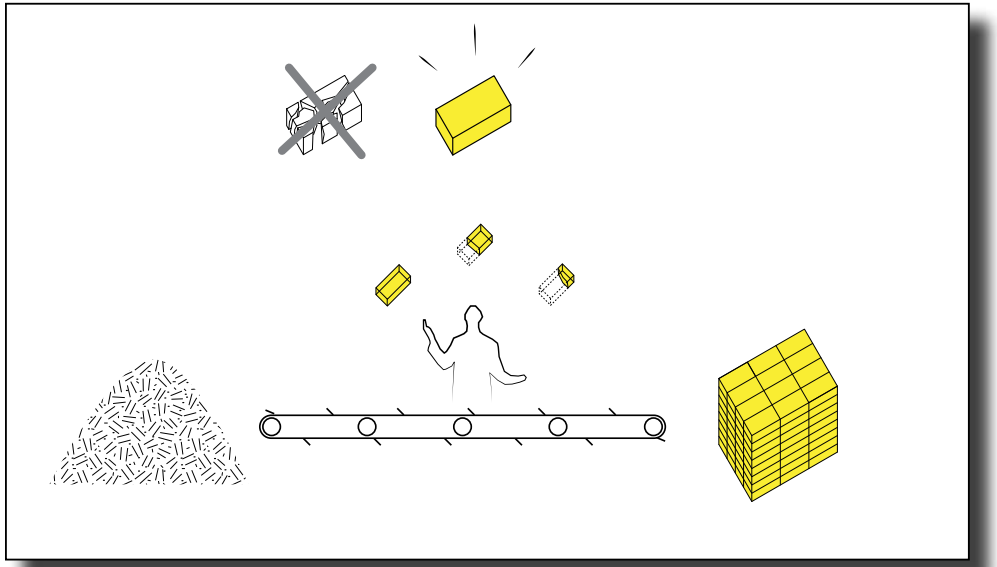
Impact économique de la filière, modélisée par le CSTB

Création d'emploi (jours) pour 10 000 briques

Briques en réemploi		Briques neuves	
0.79 E ht		0.90 E ht	
Emplois créés pour 10000 briques réemployées		Emplois détruits pour 10000 briques neuves	
études amont	0,10	Transport des matériaux réemployés	- 0,05
Tri mécanique (préparation 1)	0,17	Traitement des matériaux	0,60
stockage	-	fabriquation des matériaux neufs	5,00
Transformation des matériaux (préparation 2)	210,40	transport matériaux neufs	2,31
TOTAL	**211**	**TOTAL**	**8**

Impact très marqué sur l'emploi local





LES FILIERES : LE BETON

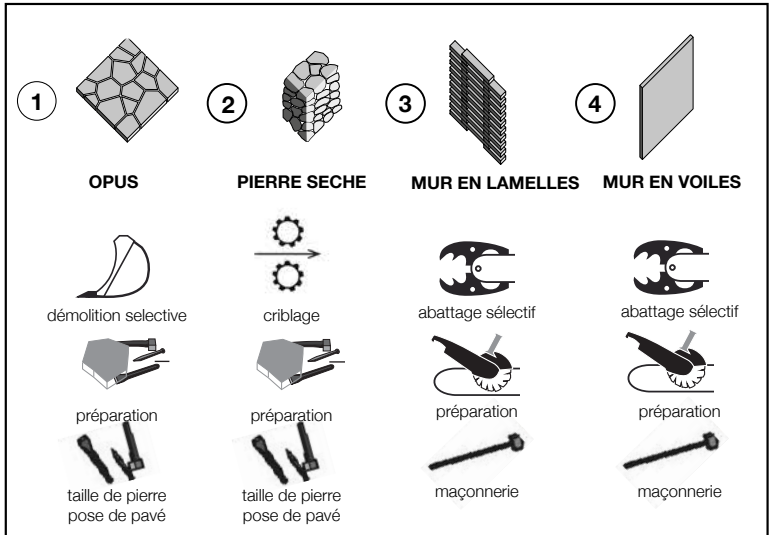
Ici, réemploi de béton issues d'une démolition en NPNRU en façade légère.

Chantier mixte traditionnel et d'apprentissage (avec la Régie de Quartier de Stains), Clos Saint Lazare.

LES FILIERES : PLUS VALUE SOCIALE

Etude de la filière béton avec l'OPH 83

- Nouvelle gouvernance pour la MOA
- Nouveaux métiers pour les structures d'insertions
- Nouvelles compétences pour les démolisseurs - concasseurs



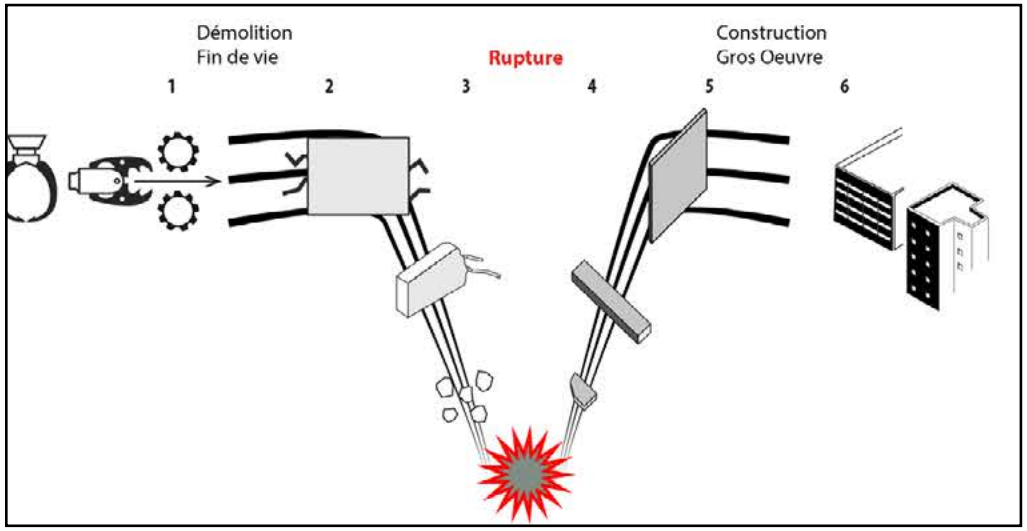
total jours supplémentaires travaillés pour 100m2 façade	
études amont	0,2
abattage	5,1
transport	1,5
transformation	7,1
intégration dans le projet neuf	17,4
TOTAL	31,3

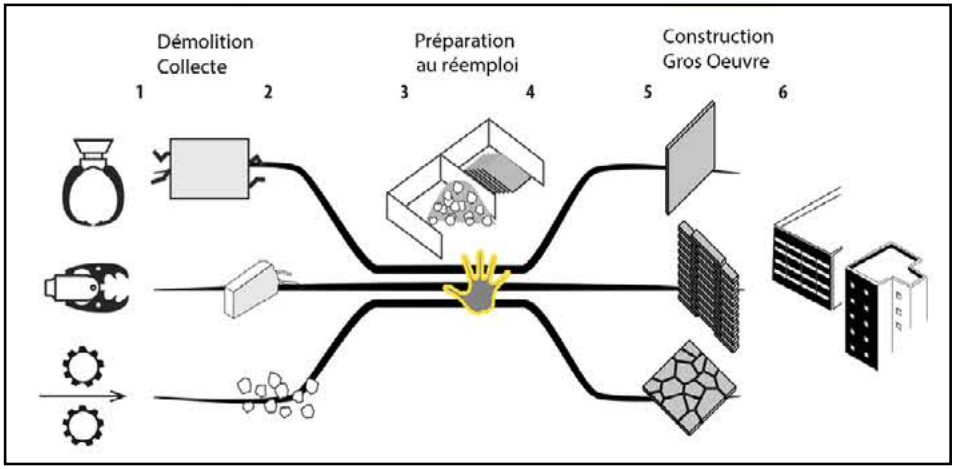
Hypothèse briques pleines

Coût des étapes évitées par m²	prix
TOTAL, procédé constructif classique	333,5 €

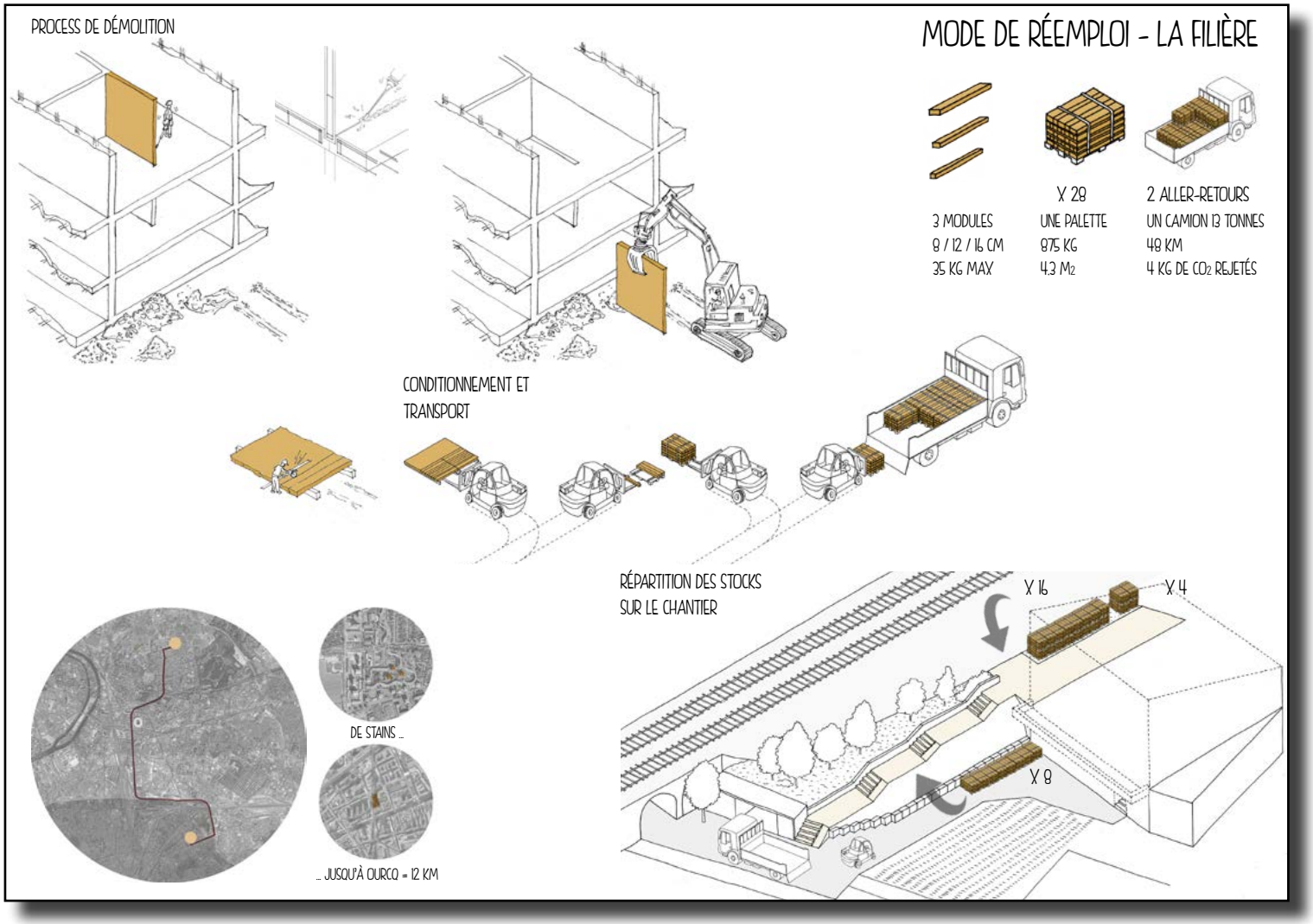
-77e

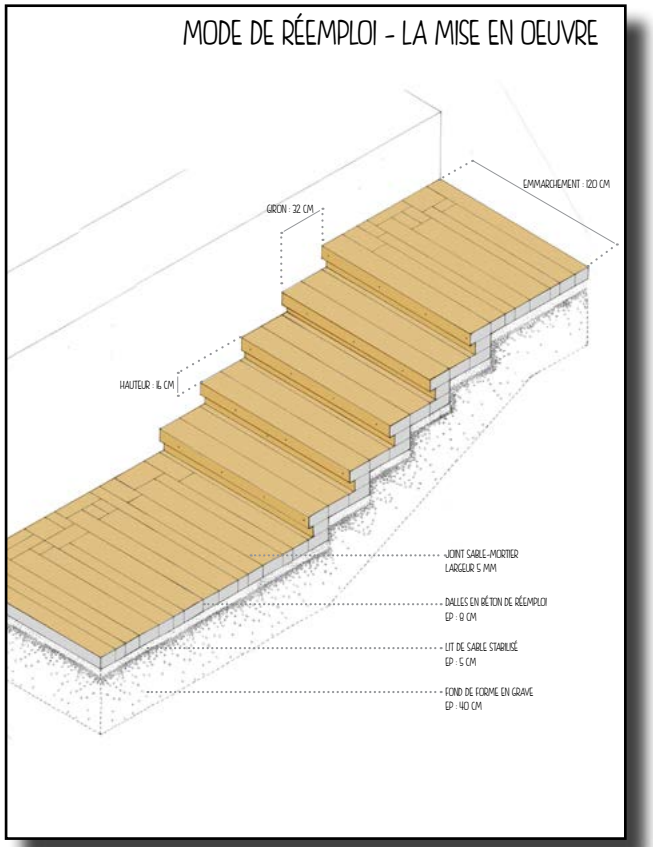
Coût des étapes supplémentaires par m²	prix
TOTAL, procédé constructif en "réemploi"	255,6 €





LES FILIERES : ENSEIGNER LE REEMPLOI
Transmission et intégration des savoirs :
Travail étudiants sur l'OPUS INCERTUM (Master ENSAPB, option Réemploi)





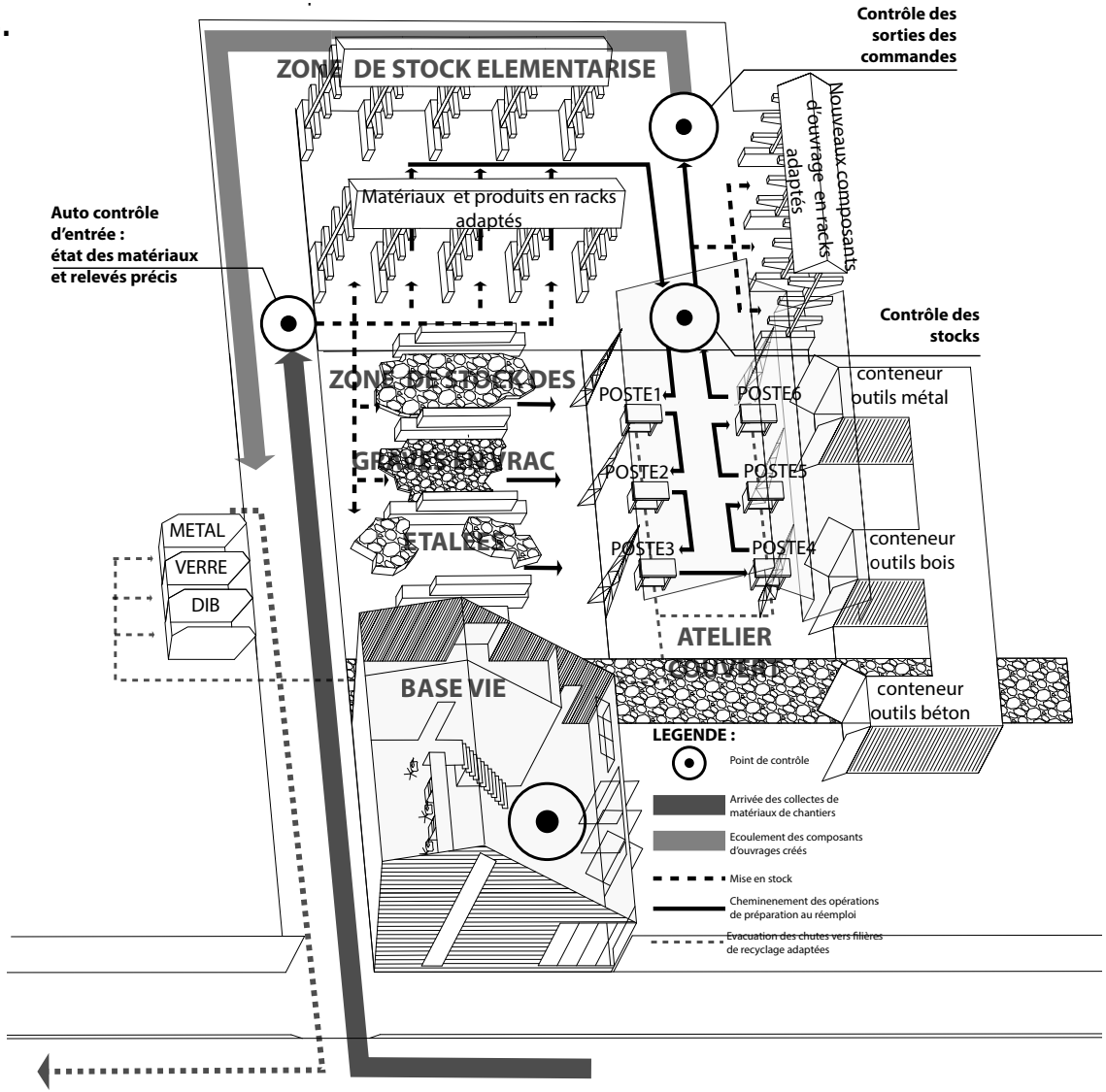
LES PLATEFORMES

Ici, un équipement de chantier dédié au réemploi sur la Zac de l'éco-quartier Fluvial de L'Ile-Saint-Denis : ACTLAB.

LES PLATEFORMES : ACTLAB

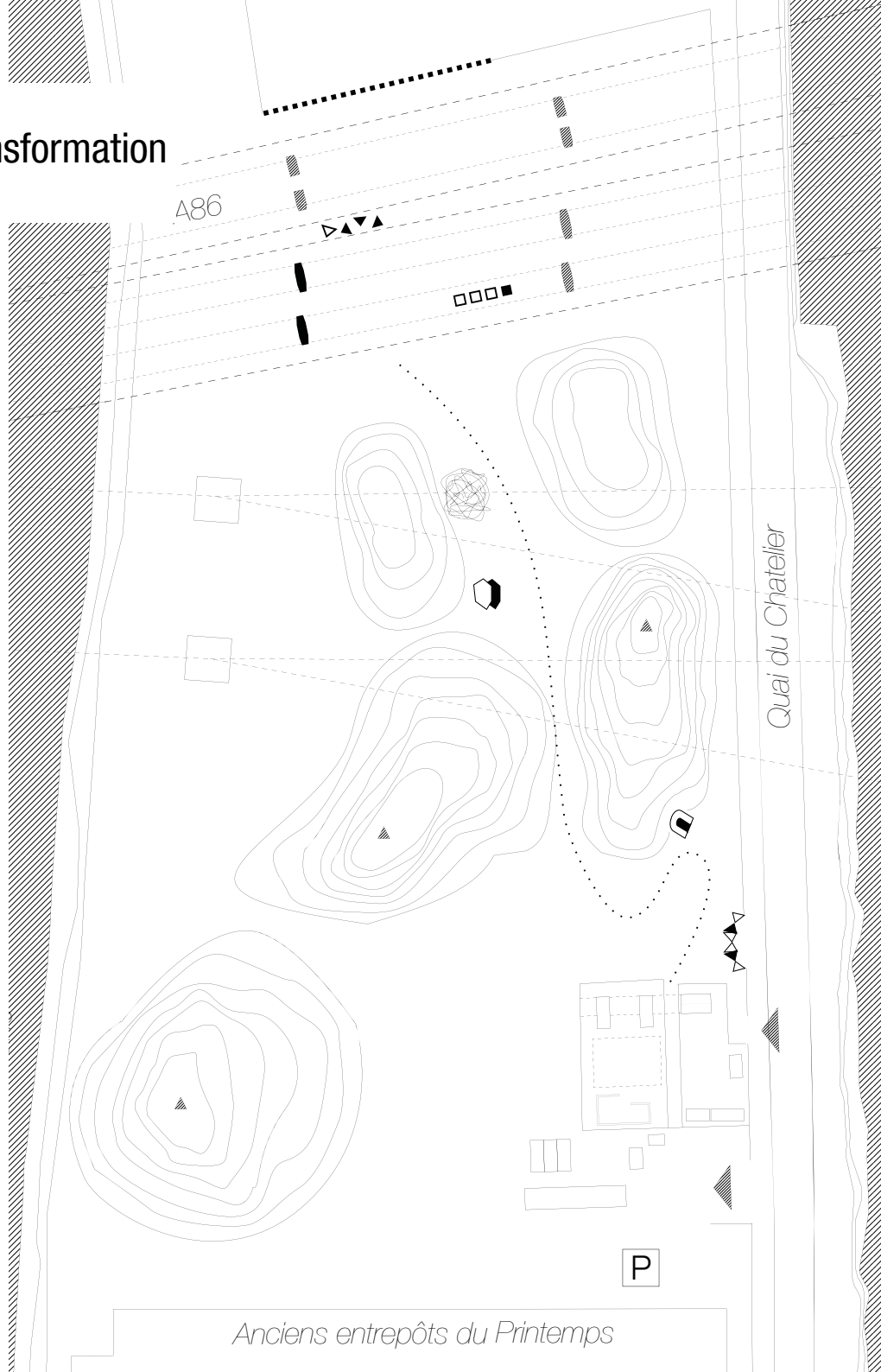
Un laboratoire du réemploi qui rayonne à l'échelle de la collectivité et un lieu en fort lien avec les chantier de la ZAC.

Egalement, une plateforme d'apprentissage où se croisent artistes en résidences, étudiants en architecture, salariés d'associations voisines en insertion. Le jardin en permaculture interroge la re-génération des sols inertes.



LES PLATEFORMES : ACTLAB

Un laboratoire ouvre culturellement le chantier, ici avec une transformation éphémère en un parc urbain.



© Photo, Alexis Leclercq

LES PLATEFORMES : ACTLAB

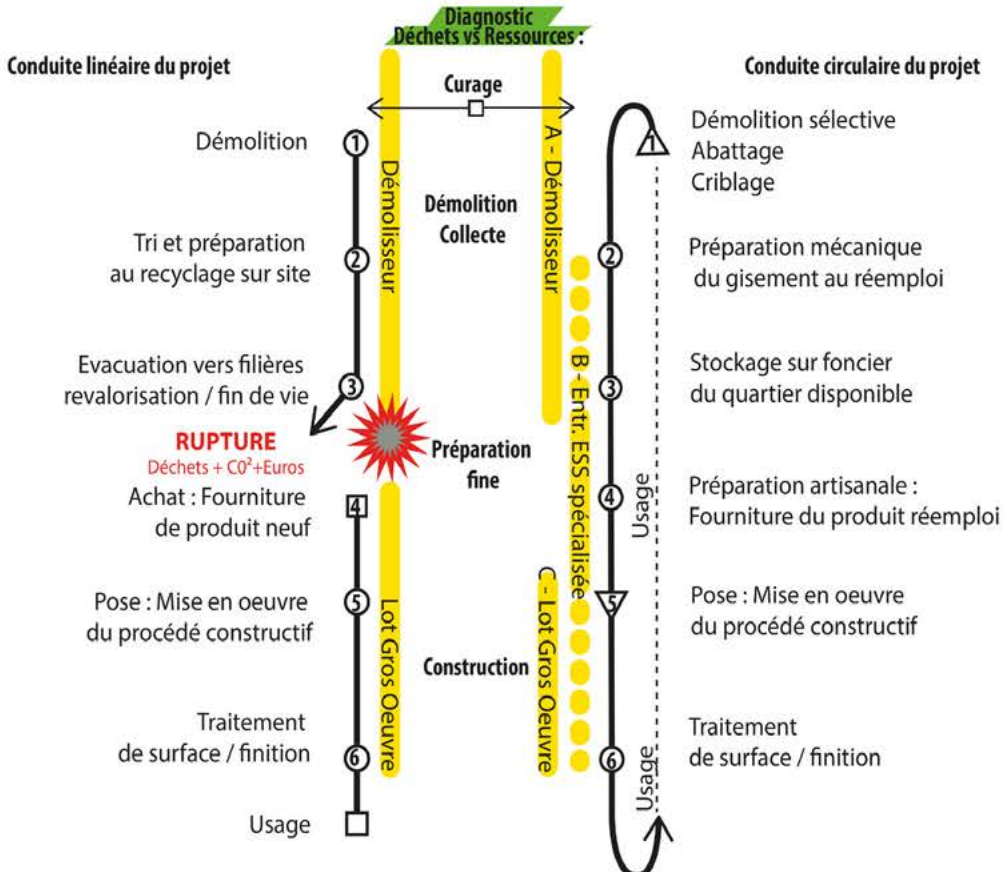
Un laboratoire du réemploi qui s'ouvre hors les murs, pour rénterroger l'espace public délaissé

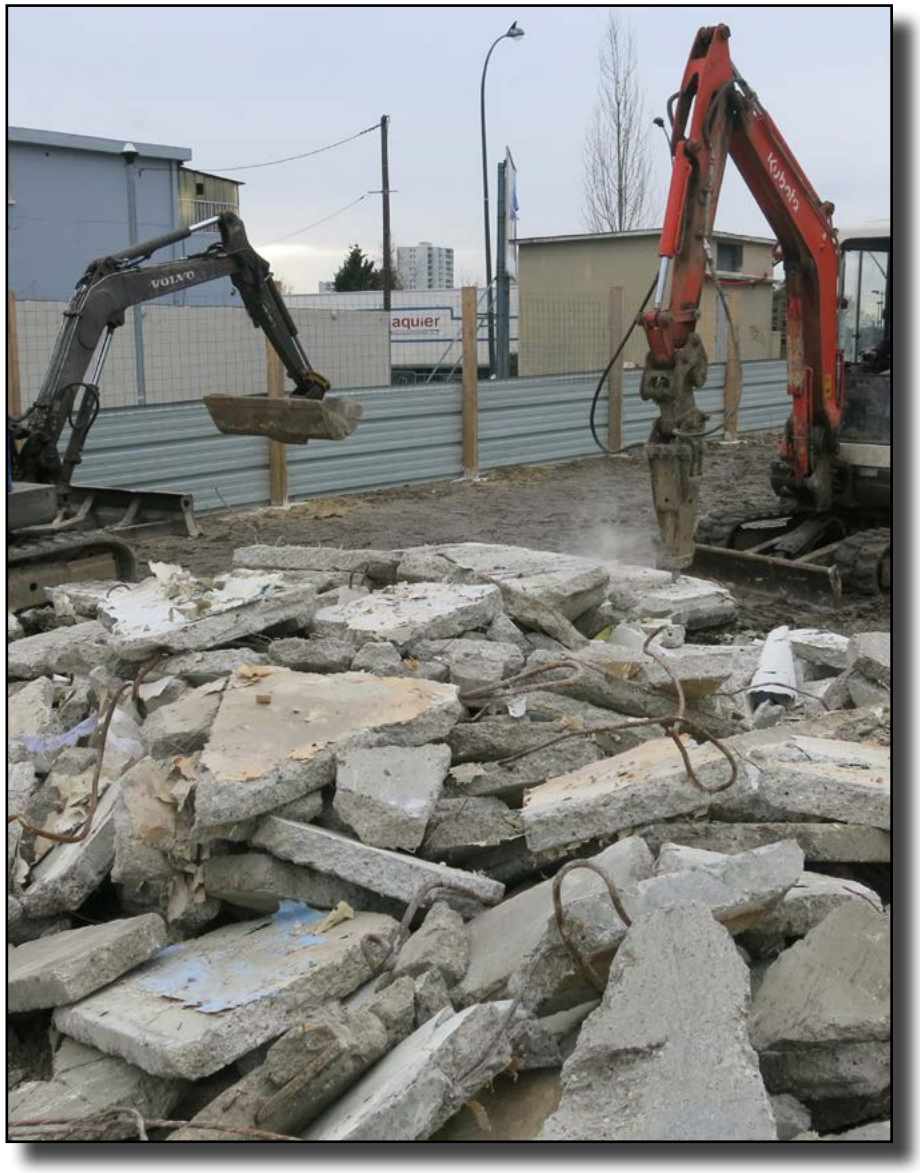
LES PLATEFORMES : FABRIQUE DU CLOS

Un piotage en cout global pour la MOA

Un MOE qui travaille à l'orchestration d'une démolition, d'une recyclerie, d'un construction

Des entreprises qui vendent un service de préparation
sans évacuation ou fourniture de produit





LES PLATEFORMES : FABRIQUE DU CLOS
Une plateforme d'apprentissage
en co-gestion par la Régie de Quartier

LES PLATEFORMES : FABRIQUE DU CLOS
Une délégation de gestion sur les temps estivals aux associations de quartier

LES PLATEFORMES : MOBILAB

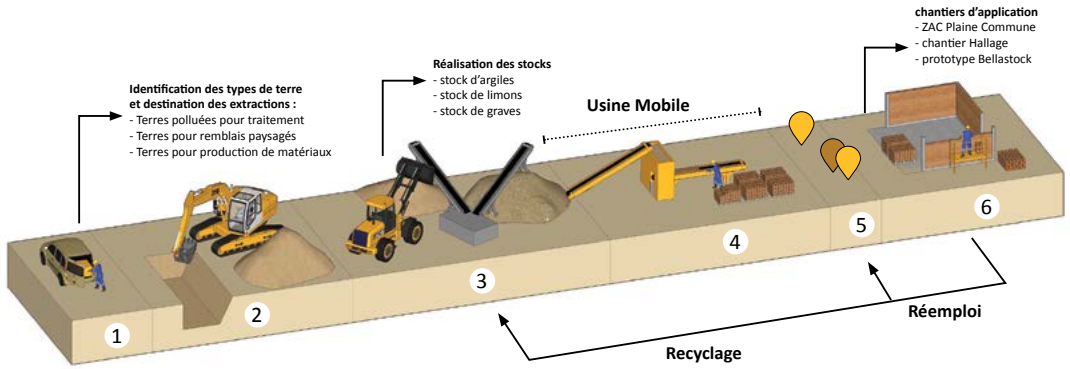
Ici, un village d'artisan temporaire dédié à la fabrique sur mesure de la ville, au coeur de 4 ZAC à Bobigny

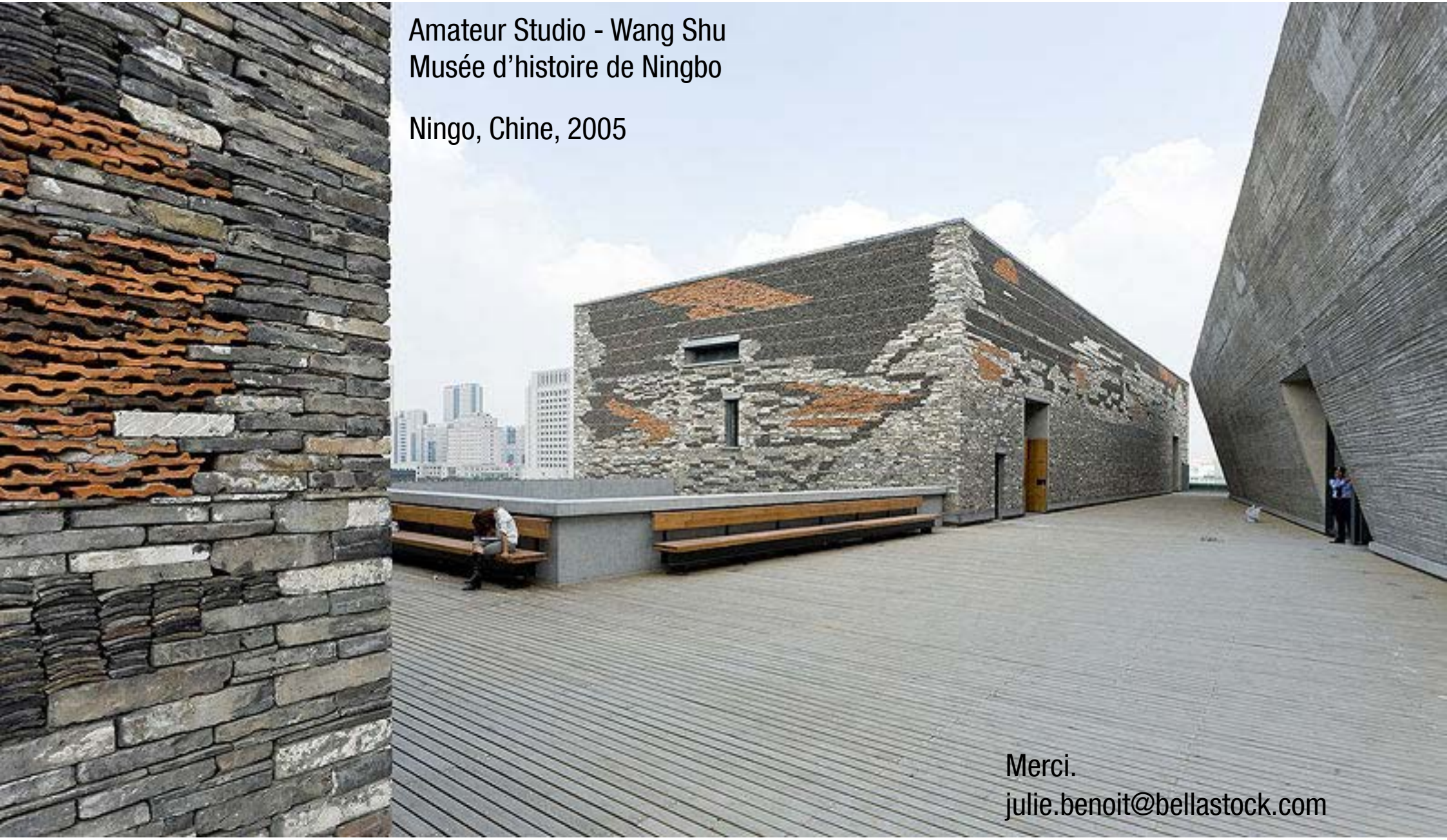
LES PLATEFORMES : MOBILAB

Hors les murs, une intervention en échaffaudage. Festival Partir en livre, 2016

LES PLATEFORMES : L'USINE MOBILE

Ici, un nouveau travail de Bellastock, l'usine mobile qui se déplace sur site pour produire des briques BTC à partir des terres des déblais.





Amateur Studio - Wang Shu
Musée d'histoire de Ningbo

Ningo, Chine, 2005

Merci.

julie.benoit@bellastock.com