

Le réemploi de structure

Pitch Me If You Can – 27/02/2023



BOBi

RÉEMPLOI

Bureau d'étude Lyonnais

Accompagnement des MOA et MOE
dans leurs projets de réemploi



Réemploi de pierres

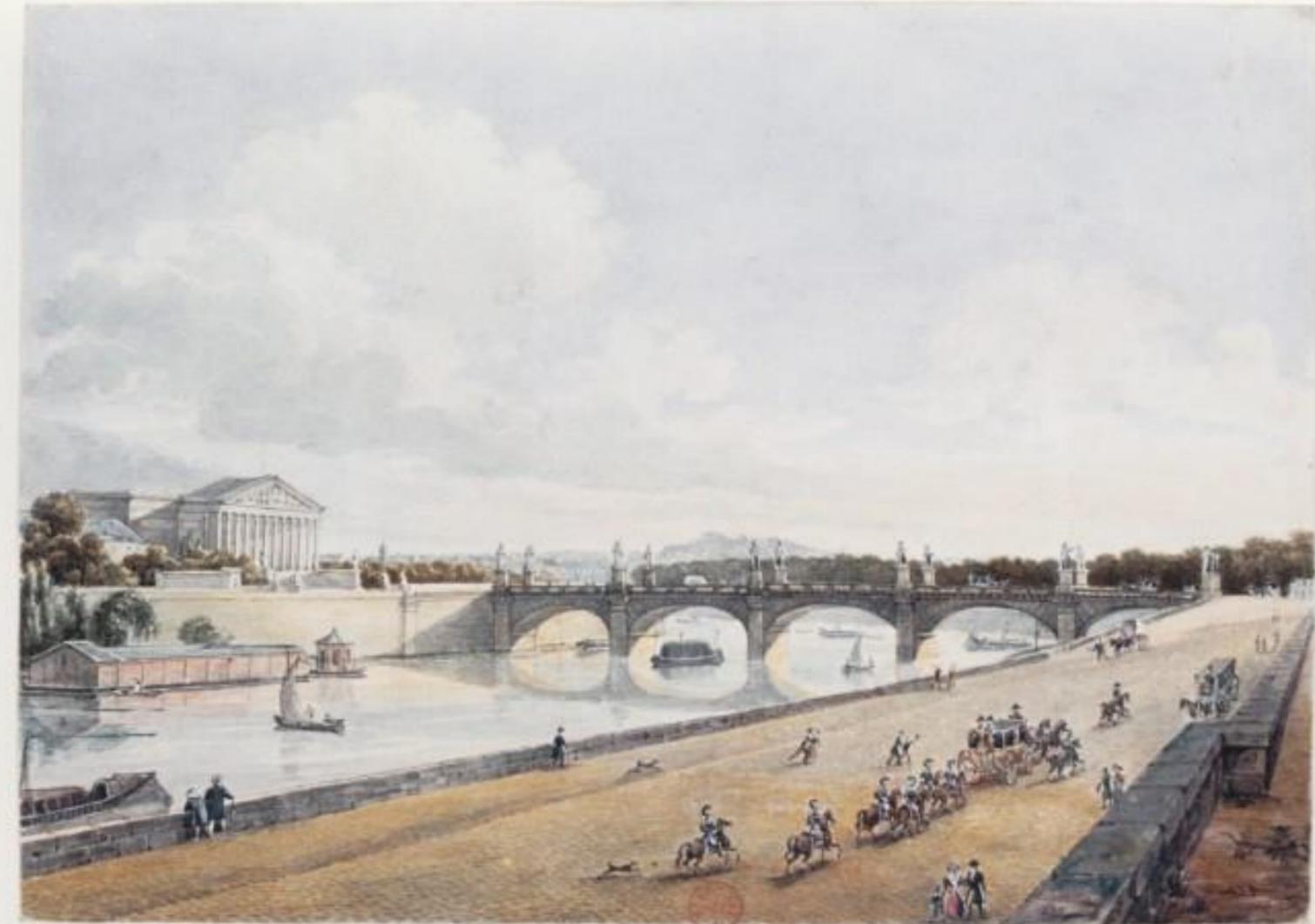
Réemploi des pierres de la Bastille pour construire le pont Louis XVI (pont de la Concorde) au XVIIIème siècle



Demolition du Château de la Bastille.

Commencé sous Charles V en 1369, achevé en 1383. Pris le 14 Juillet 1789, et démolit aussitôt après sa prise. Le Vendredi, 27 Juillet 1789, jour à jamais mémorable, par l'Auguste confiance de LOUIS XVI, envers sa bonne Ville de Paris, M^{rs} les Députés de la Noblesse du nombre desquels étoit M. le Marquis de Launay, se transporterent sur les Plattes-formes de la Bastille dont on avoit déjà démolit les Créniaux des Tours, ainsi que les petites Cabanes qui donnoient sur les terrasses. Ces généreux Citoyens soulèverent eux-mêmes plusieurs pierres et secondés par les Ouvriers, ils les jetèrent dans les débris en invitant le Peuple Français à continuer la Demolition de cette horrible prison.

6.29870



Croqueton del.

PONT Louis XVI, 1829

A 29664

Réemploi de bois

Réalisation de l'entreprise Maison à Colombage, Alsace



Réemploi de béton

Résidence pour personnes âgées De Drie Hoven, conçue par Herman Hertzberger, Pays-Bas, 1971

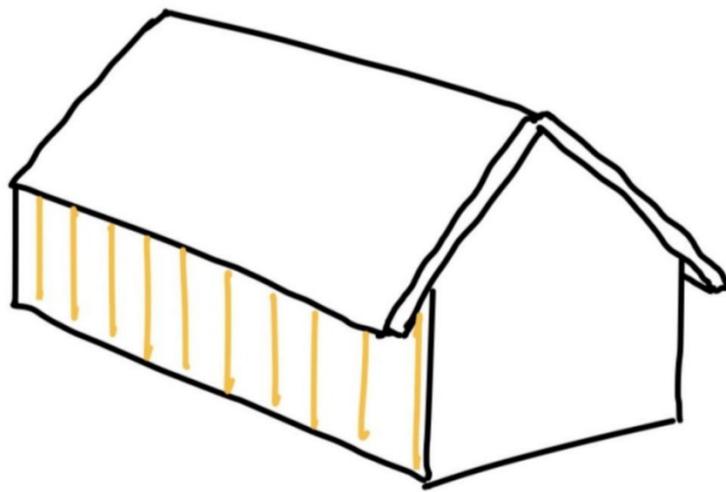


La réhabilitation, une pratique courante

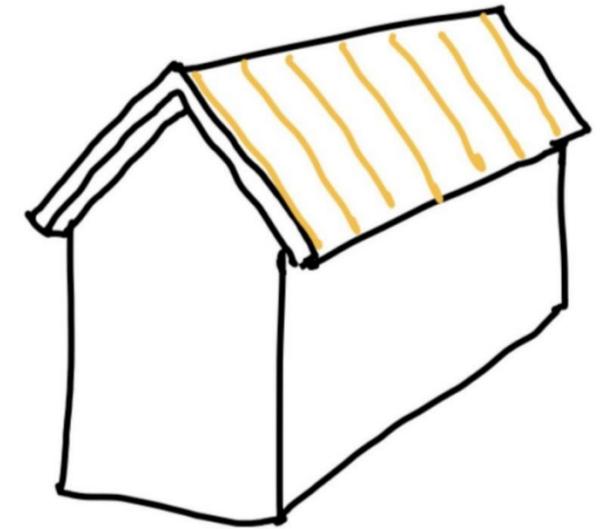
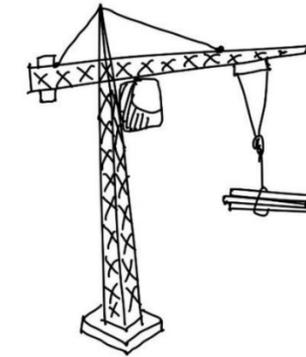
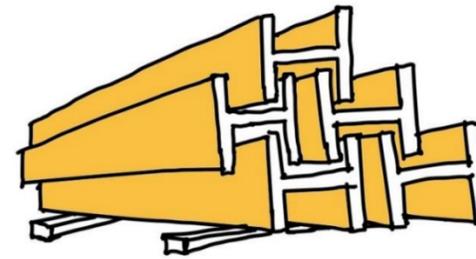
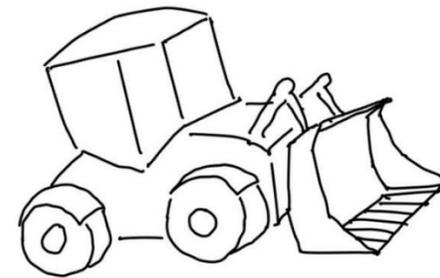
Chantier du Grand Hôtel Dieu à Lyon



Quelles différences avec le réemploi ?



A



B

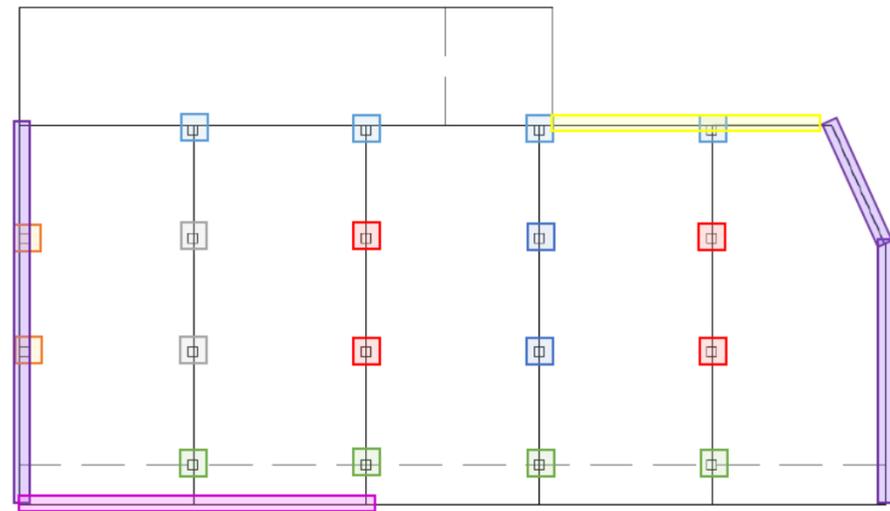
Déconstruction du Leroy Merlin de Bron

MOA : CEETRUS France / MOE Démolition : Antea Group



Diagnostic et études de faisabilité

Bobi Réemploi, Idérem, Made In Past



- POT1 – HEA 280
- POT2 – HEA 240
- POT3 – HEA 300
- POT4 – IPE 550
- POT5 – IPE 500
- POT6 – HEA 450
- POT7 – IPE 300
- POT8 – IPE 140
- POT9 – IPE 240

Localisation des poteaux en acier – Zone A



Désignation

Poteaux en acier

Localisation
Référence

Zone B
Leroy Merlin, Bron

Etat	
Dépose	
Potentiel réemploi	

CARACTERISTIQUES PHYSIQUES

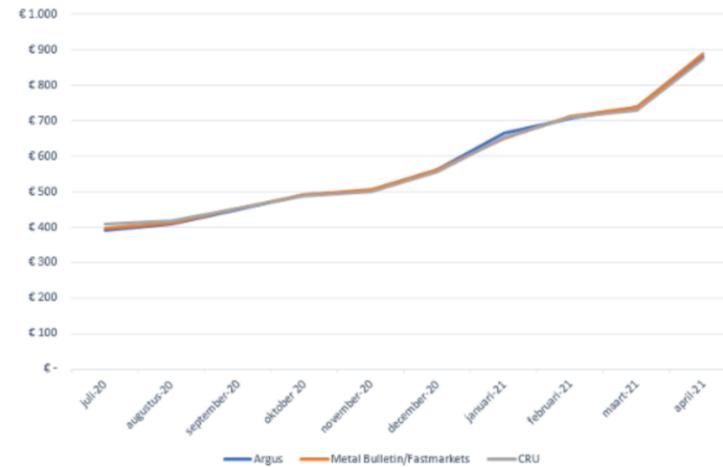
Dimensions	Nom profilé	Largeur (mm)	Hauteur (mm)	Longueur (m)
POT10	IPE 360	170	360	4.2
POT11	IPE 360	170	360	9.1
POT12	IPE 240	120	240	9.1
POT13	IPE 140	73	140	6.5
	Masse lin. (kg/ml)	Masse (kg/U)	Quantité (U)	Quantité (ml)
POT10	57.1	240	18	75.6
POT11	57.1	520	10	91
POT12	30.7	279	6	54.6
POT13	12.9	84	4	26

Quantité totale (T) 11.5

CARACTERISTIQUES MECANIQUES

Charges admissibles selon les règles de l'Eurocode 3	Compression simple		Flexion simple		Flèche max (L/250) Charge max ELS (kN/ml)
	Charge max ELU (kN)		Moment max ELU (kN.m)		
	Sans flambement	Avec flambement	Sans déversement	Avec déversement	
POT10	1708	834	212	124	141.6
POT11	1708	228	212	64	13.9
POT12	918	64	76	21	3.3
POT13	385	46	18	7	4.7

Prijswikking warmgewalste coils (basisprijzen af fabriek)
Periode 01-07-2020 t/m 06-04-2021



- Scenario 1 : 1+2+3

Coût de la dépose (A)	Coût de la démolition traditionnelle (B)	Rachat de la ferraille (C)	Vente aux serruriers/ferrailleurs (D)	Vente pour un projet futur (E)
540 000 €	1 000 000 €	12 000 €	▼ 24 000 €	▼ 80 000 €
			▲ 30 000 €	▲ 80 000 €

- Scenario 2 : 2+3

Coût de la dépose (A)	Coût de la démolition traditionnelle (B)	Rachat de la ferraille (C)	Vente aux serruriers/ferrailleurs (D)	Vente pour un projet futur (E)
540 000 €	1 000 000 €	9 700 €	▼ 30 000 €	▼ 40 000 €
			▲ 24 000 €	▲ 80 000 €

$$\text{Surcoût maîtrise d'ouvrage} = A - B + C - (D \text{ ou } E)$$

Entrez une quantité de CO₂e ci-dessous

138000

kg CO₂e

c'est autant d'émissions que pour fabriquer, consommer ou parcourir :

126 091 litres de bière
↑ Comparer

56 056 257 email avec pièce jointe
↑ Comparer

4 443 smartphones
↑ Comparer

- Scenario 1 : 1+2+3

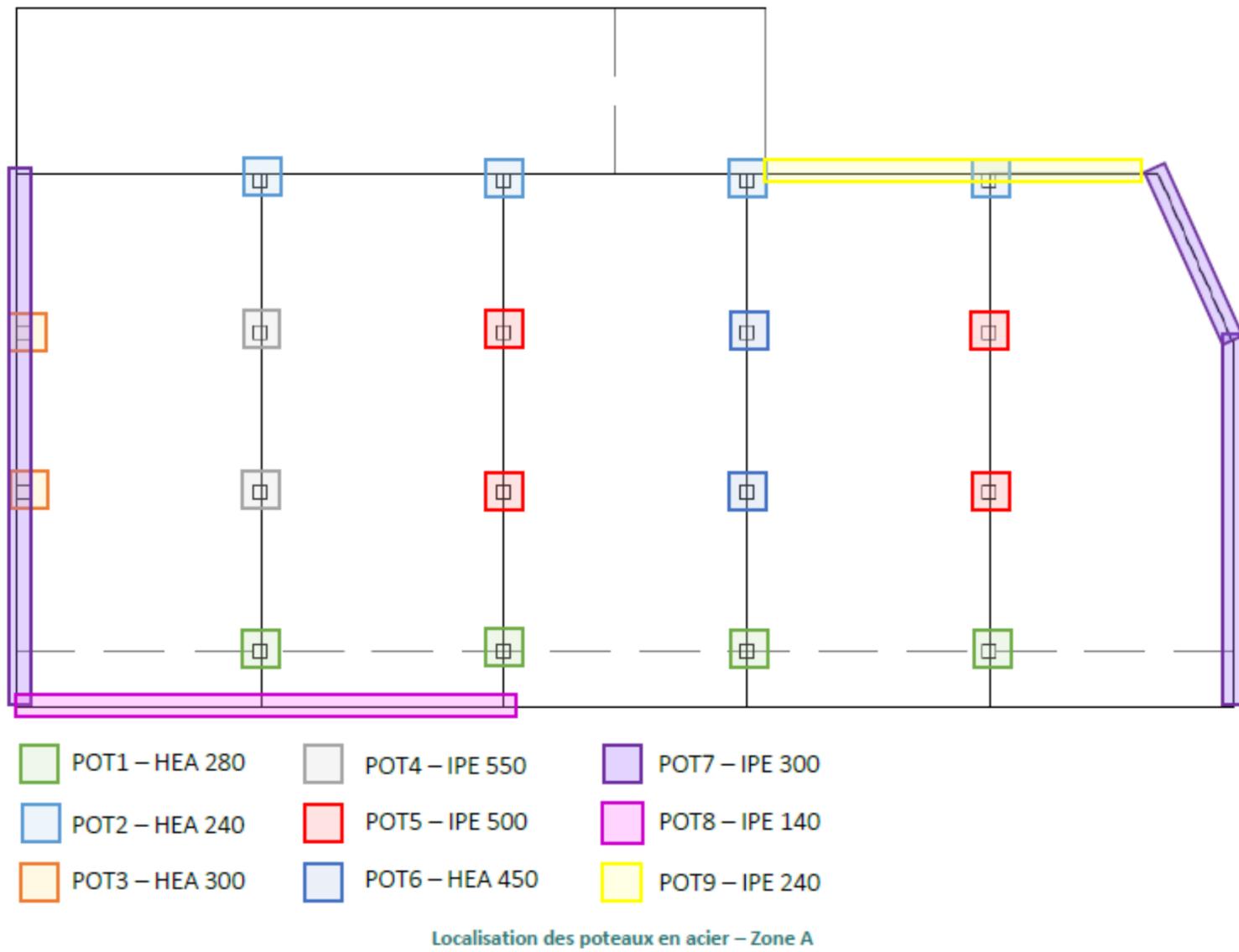
l'ensemble de la charpente métallique est déposé soigneusement
48,5 T d'acier – 173.000 kg.eq.CO₂

- Scenario 2 : 2+3

seules les fermes centrales et les poteaux périphériques sont déposées soigneusement
38,3 T d'acier – 138.000 kg.eq.CO₂

Arbitrage et définition d'un protocole

Ensemble des parties prenantes du projet



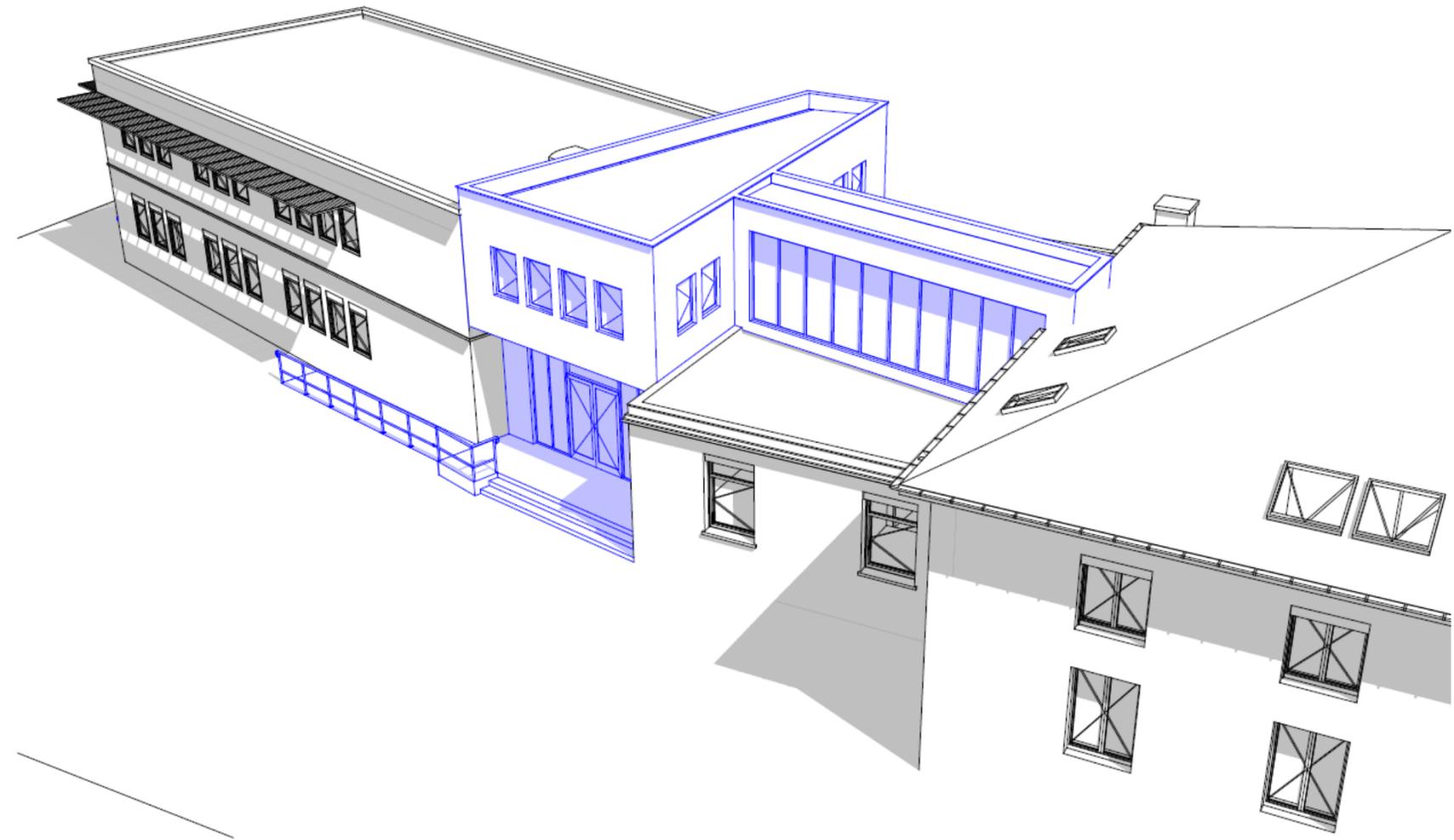
ÉCONOMIE CIRCULAIRE
DES BÂTIMENTS

**Méthodologie
de diagnostic et
d'évaluation des
performances
pour le réemploi
des éléments
d'ossature en acier**



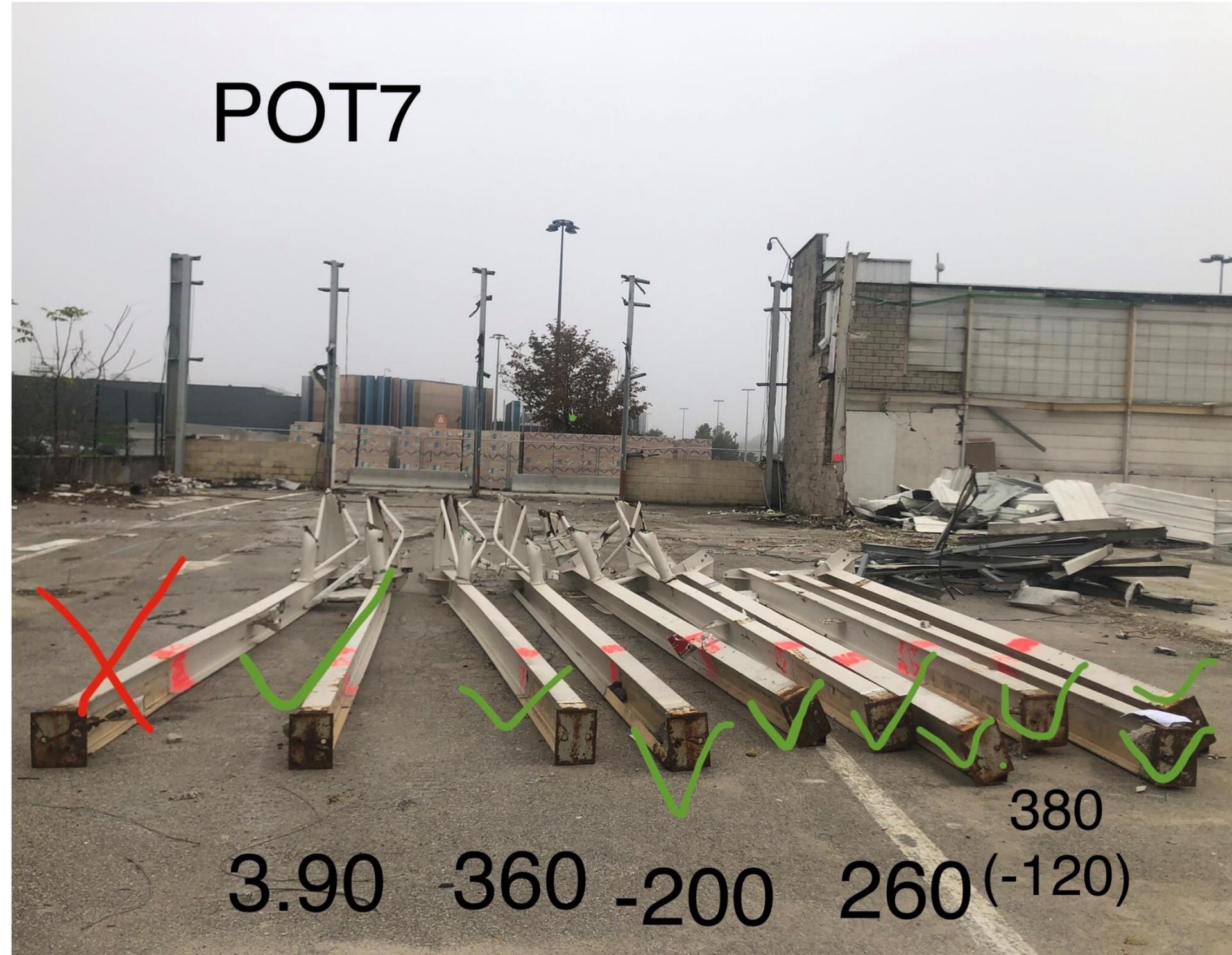
Recherche d'un projet « réemployeur »

MOA : SNCF Immobilier / MOE : BEVM et Wild Architecture



Dépose soignée des IPE

Entreprise : OCCAMAT

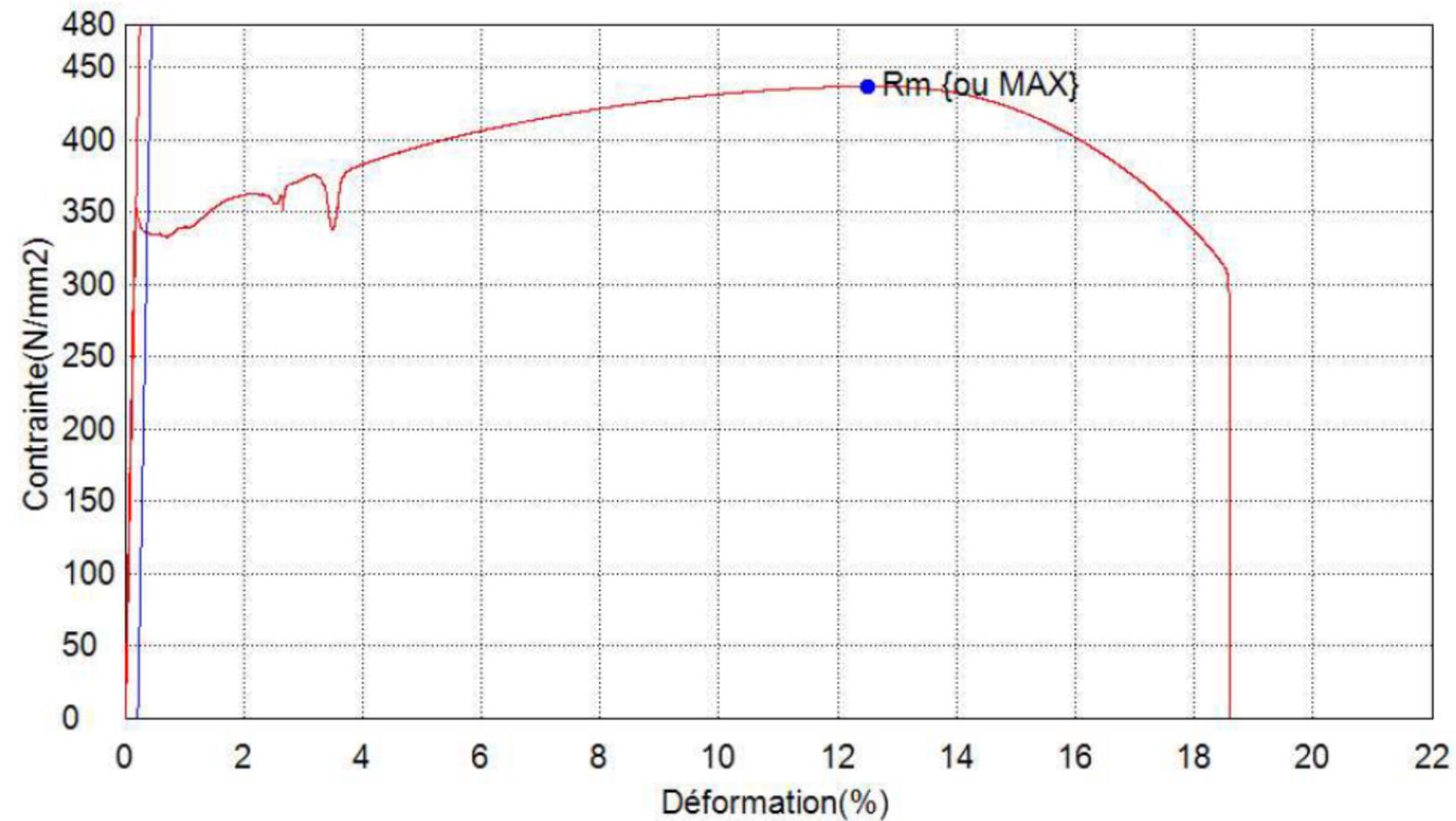


Vérification des performances

Qualificateur : Bobi Réemploi / Laboratoire : Pourquery

ESSAI DE TRACTION

Client	CEETRUS FRANCE	N° Affaire	AO11008
N° Echantillon	AO11008-001	Norme	NF EN ISO 6892-1 (2019)
Date d'essai	25/01/2023		



Section / Section (mm ²)	Fm (N)	Rm (N/mm ²)	Rp 0,2 % (N/mm ²)	Lo (mm)	A (%)	Z (%)	Observations / Observations	T (°C)
10.00 x 7.66 (76.60 mm ²)	33465	437	336	50	23.0	/	/	18.1

Extension des bureaux du Cèdre à Paray Le Monial

MOA : Le Cèdre / MOE : Herrgott & Farabosc



Sourcing de gisements

Bobi Réemploi

CATALOGUE DE MATÉRIAUX

BOBI RÉEMPLOI



CRÉE POUR

HERRGOTT & FARABOSC

Extension de bureaux - Le Cèdre



L'opportunité

MOA : Ville de Caluire / MOE : Batton Bergmann



Désignation Structure bois d'un préau

Date et lieu Visité le 24/02/2022, Caluire-et-Cuire

Localisation Préau

Référence Ecole maternelle Berthie Albrecht - FR01

Etat			
Dépose			
Potentiel réemploi			
Risque pollution			

CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES

Description Poutres bois douglas de diverses sections et longueurs, poteaux bois, planches bois

	Quantité totale	Taux	Quantité réemployable	Poids
Poutre Bois (110 x 10 x 15cm). Douglas traité classe 3	6 u	100%	6 u	0.050
Poutre Bois (180 x 10 x 15cm). Douglas traité classe 3	15 u	100%	15 u	0.203
Poutre Bois (250 x 10 x 15cm). Douglas traité classe 3	18 u	100%	18 u	0.338
Poutre Bois (320 x 10 x 15cm). Douglas traité classe 3	21 u	100%	21 u	0.504
Poutre Bois (390 x 10 x 15cm). Douglas traité classe 3	27 u	100%	27 u	0.790
Poutre Bois (460 x 10 x 15cm). Douglas traité classe 3	33 u	100%	33 u	1.139
Poutre Bois (530 x 10 x 15cm). Douglas traité classe 3	18 u	100%	18 u	0.716
Poteaux chanfreinés (395 x 18 x 18cm). Douglas traité classe 3	12 u	100%	12 u	0.768
Planche Bois (15 x 3cm) Longueur non mesurée mais section longue.	504 ml	90%	454 ml	1.022
Masse totale réemployable (estimée) :			5,53	Tonnes

POTENTIEL DE RÉEMPLOI

Etat général Très bon état. Bois Douglas traité de classe 3. Poteau avec protection anti-impact.

Facilité de dépose Structure boulonnée. Poteaux sur platine. Dépose facile. Interface avec la démolition de la couverture où il ne pas endommager la structure bois.
Protocole : La dépose doit être réalisée par un professionnel de la dépose soignée qui élaborera en amont un programme de dépose. Interface Dépose simple par déboulonnage, couche par couche.

Potentiel de réemploi Bon potentiel à minima en détournement d'usage car le bois se travaille facilement. Matériau recherché.

Risque de pollution Aucun

Domaines de réemploi 1. Réemploi ex situ pour le même usage 2. Détournement d'usage du bois

Remarques Gisement à caractère exceptionnel. On peut favoriser son réemploi tel quel, afin de conserver son aspect architectural.

INFORMATIONS COMPLÉMENTAIRES

Date de pose 2002

Documents sources DOE Préau Maternelle Berty Albrecht Caluire, Genius Loci Architectes

Normes et DTU NF DTU 31.3 Charpentes en bois assemblées par connecteurs métalliques ou goussets

Désignation Structure bois d'un préau

Date et lieu Visité le 24/02/2022, Caluire-et-Cuire

Localisation Préau

Référence Ecole maternelle Berthie Albrecht - FR01

Etat			
Dépose			
Potentiel réemploi			
Risque pollution			

DOE Construction du préau

La dépose et le stockage

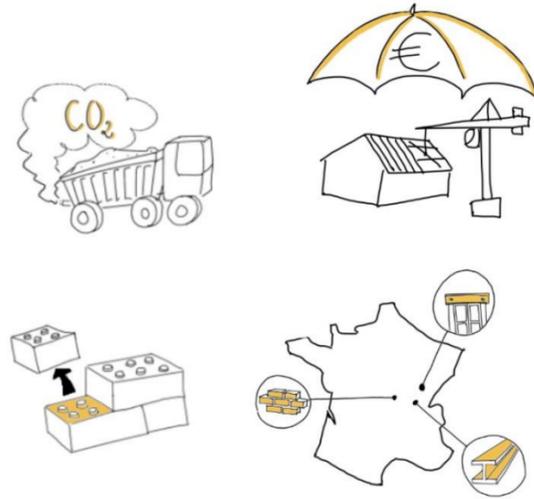
Entreprise de dépose : Pierres Construction / Transport et stockage : Boissif
Remise en œuvre : Charpentiers du Haut-Beaujolais



Synthèse du process de réemploi



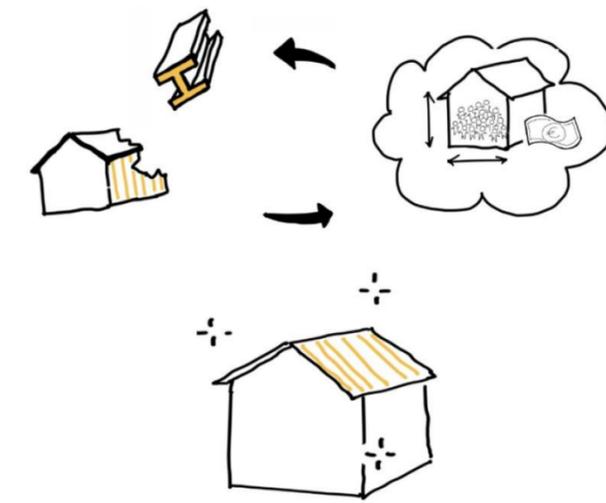
**1) Diagnostic /
Identification du besoin**



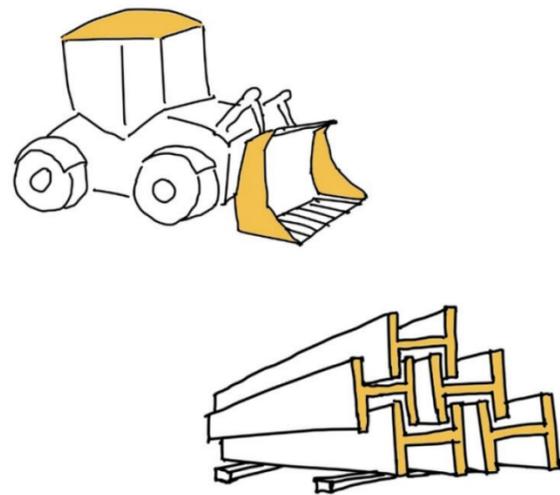
2) Etudes de faisabilité



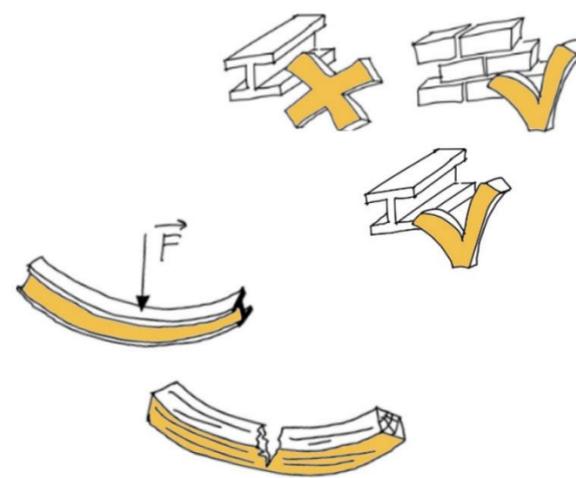
**3) Arbitrages / Définition
du protocole**



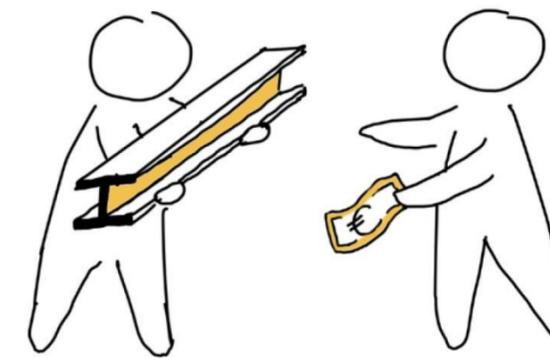
**4) Mise en lien de l'offre
et de la demande**



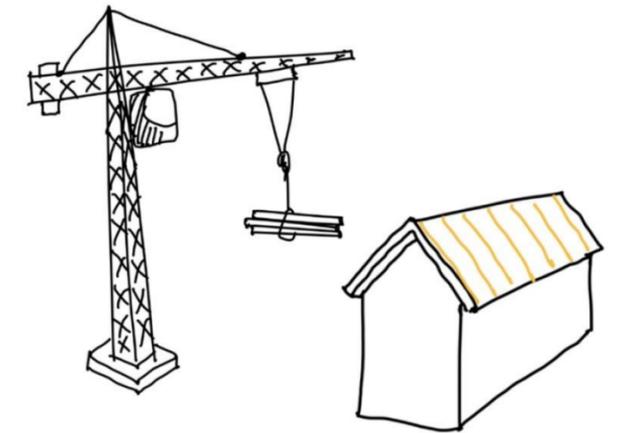
**5) Dépose soignée /
Stockage**



**6) Vérification des
matériaux**



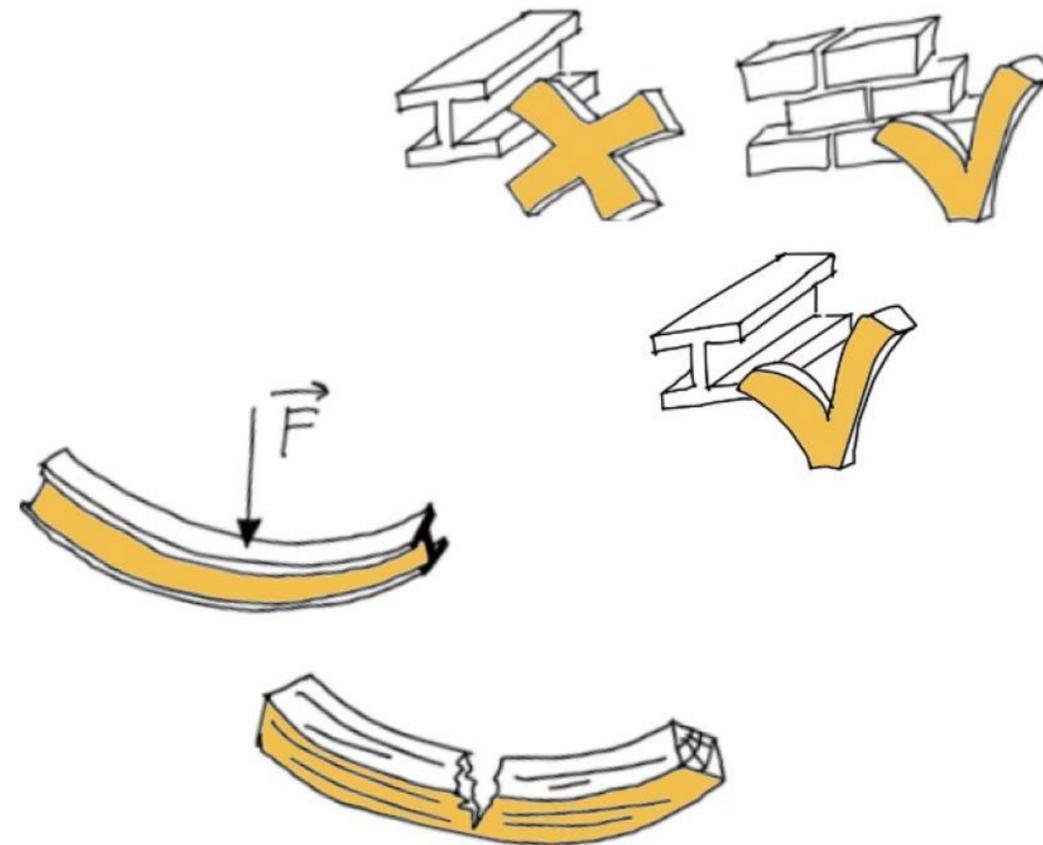
7) Transfert de propriété



8) Remise en œuvre

Enjeux assuranciers

Un nouveau métier : qualificateur de matériaux de réemploi



De nombreux exemples : bientôt le votre aussi ?



La maison des canaux, Paris
Ville de Paris, Grand Huit Scop
d'architecture



Winnipeg Folk Festival, Canada
Monteyne Architecture Works



Passerelle de Franc-Moisin, Paris
Schlaich Bergemann Partner,
Explorations Architecture



Recypark Anderlecht, Belgique
51N4E, Witteveen+Bos, Detang Engineering et Rotor



Passerelle Re:Crete, Suisse
Laboratoire SXL de l'EPFL