

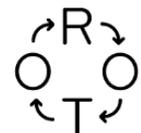
FORMATION BATIMENT DURABLE

ECONOMIE CIRCULAIRE :
RÉEMPLOI

PRINTEMPS 2024

**Organiser la récupération des éléments réutilisables lors
d'un chantier**

Lionel BILLIET





- ▶ Exposer une approche par étape, permettant d'identifier les éléments réutilisables dans un bâtiment voué à être transformé, et organiser leur prise en charge en vue du réemploi.
- ▶ Fournir aux participants les informations nécessaires pour qu'ils puissent intégrer cette approche dans leurs projets, en particulier dans le cadre de marchés publics.
- ▶ Illustrer les différentes étapes à l'aide de projets concrets.



ORGANISER LA RÉCUPÉRATION DES ÉLÉMENTS RÉUTILISABLES LORS D'UN CHANTIER

- ▶ Introduction
- ▶ Pré-audit et niveau d'ambition
- ▶ Inventaire réemploi
- ▶ Tests de démontage & études complémentaires
- ▶ Démontage & prise en charge des matériaux
- ▶ Bilan de récupération

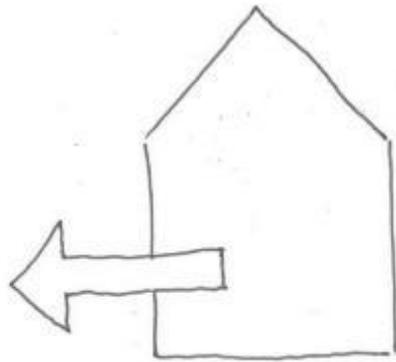


ORGANISER LA RÉCUPÉRATION DES ÉLÉMENTS RÉUTILISABLES LORS D'UN CHANTIER

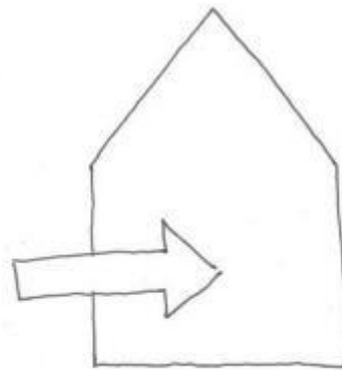
- ▶ **Introduction**
- ▶ Pré-audit et niveau d'ambition
- ▶ Inventaire réemploi
- ▶ Tests de démontage & études complémentaires
- ▶ Démontage & prise en charge des matériaux
- ▶ Bilan de récupération



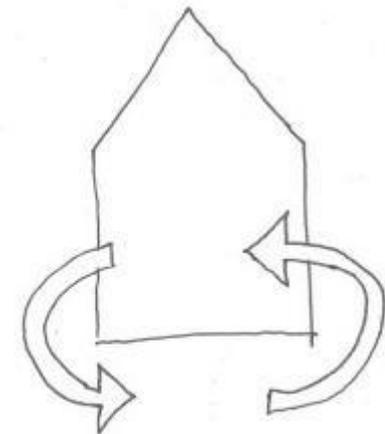
Dans un projet de construction, le réemploi des composants et matériaux peut impliquer différents types d'efforts :



Récupération et mise en filière ("extraction")



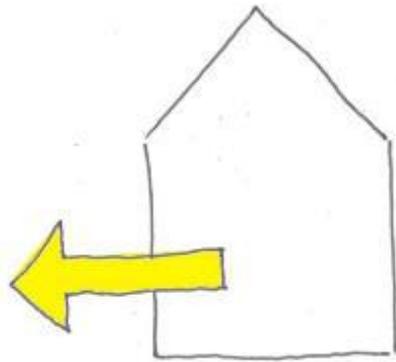
Intégration de matériaux issus du marché du réemploi



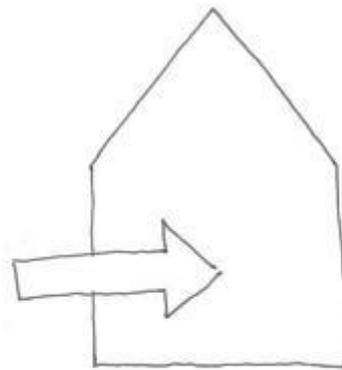
Réemploi au sein du projet ("sur site")



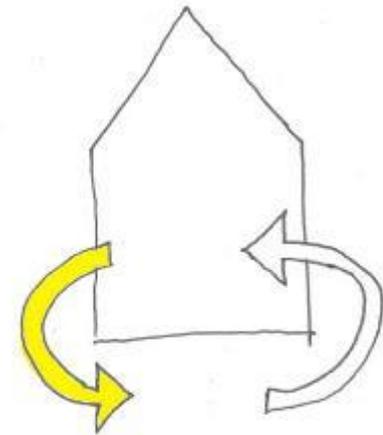
Dans un projet de construction, le réemploi des composants et matériaux peut impliquer différents types d'efforts :



Récupération et mise en filière (“extraction”)



Intégration de matériaux issus du marché du réemploi



Réemploi au sein du projet (“sur site”)

Cette présentation se concentre sur la récupération des matériaux issus du bâti. Les matériaux récupérés peuvent être destinés à être remis en circuit ou à être réemployés sur site.



ORGANISER LA RÉCUPÉRATION DES ÉLÉMENTS RÉUTILISABLES LORS D'UN CHANTIER

- ▶ Introduction
- ▶ **Pré-audit et niveau d'ambition**
- ▶ Inventaire réemploi
- ▶ Tests de démontage & études complémentaires
- ▶ Démontage & prise en charge des matériaux
- ▶ Bilan de récupération



Avant de réaliser un inventaire détaillé d'un bâtiment, il est intéressant de se faire une idée du potentiel général des matériaux qui seront libérés par les travaux.

Un tel audit n'intègre pas encore la quantification ni la description fine des lots repérés.

Ce "pré-audit" peut se faire de façon simple:

- Avis d'une personne expérimentée dans l'équipe du MO
- Avis d'un architecte, historien de l'architecture...
- Sonder le marché de la récupération

Sonder le marché peut se faire en envoyant un mail avec quelques photos du bâtiment et de ses intérieurs à une série de parties potentiellement intéressées.

 Cette démarche ne peut toutefois pas conduire à une forme de pré-négociation avec certaines entreprises. En cas d'organisation ultérieure d'une procédure, l'entièreté des informations communiquées durant la phase de prospection seront jointes à l'avis de publicité préalable.

➤ Pour plus de détails, voir: *Vademecum pour le réemploi hors-site*



Quel est l'objectif principal de l'opération :

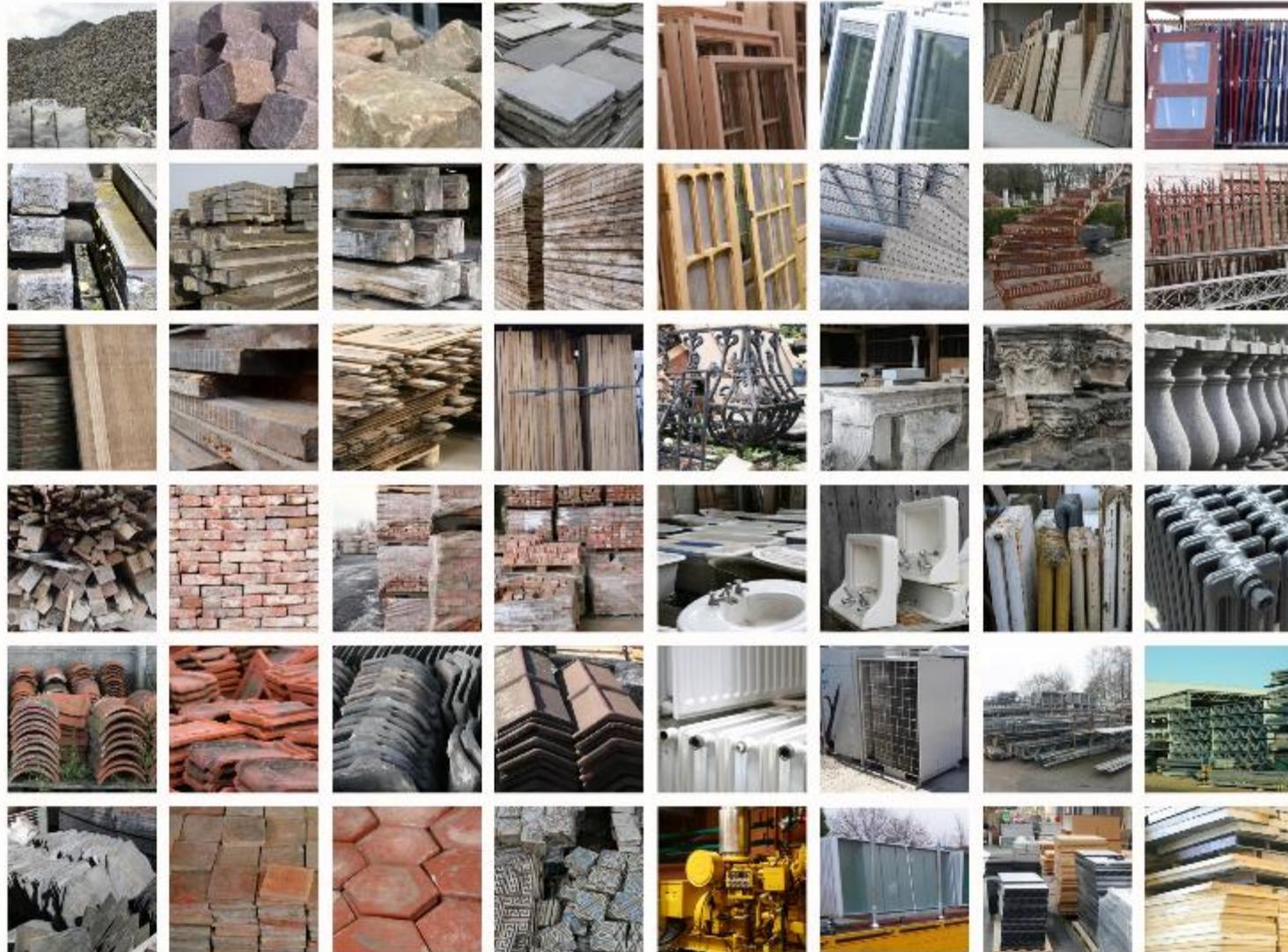
- Maximiser la quantité de matériaux récupérés ?
- Sauvegarder les pièces ayant une valeur culturelle élevée ?
- Encourager de nouvelles activités de réemploi ?
- ?

Quels investissements en temps de travail / en budget peuvent être alloués à l'opération de récupération ?

→ Clarifier ces ambitions permet de guider les étapes suivantes.



QUELQUES EXEMPLES DE MATÉRIAUX COURAMMENT RÉCUPÉRÉS



ORGANISER LA RÉCUPÉRATION DES ÉLÉMENTS RÉUTILISABLES LORS D'UN CHANTIER

- ▶ Introduction
- ▶ Pré-audit et niveau d'ambition
- ▶ **Inventaire réemploi**
- ▶ Tests de démontage & études complémentaires
- ▶ Démontage & prise en charge des matériaux
- ▶ Bilan de récupération



DOCUMENTER LES LOTS DE MATÉRIAUX RÉUTILISABLES

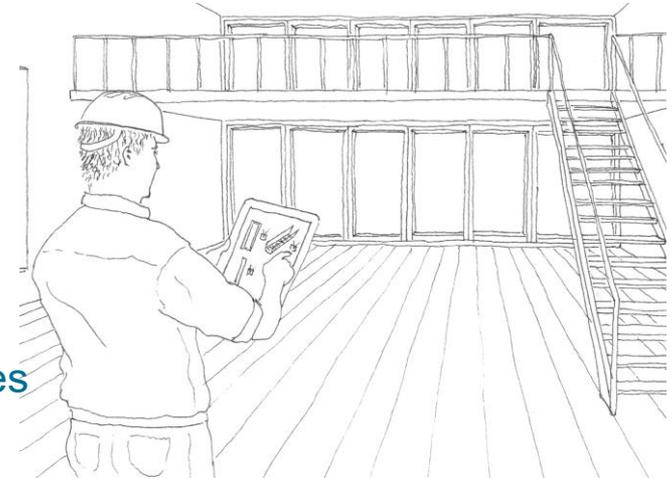
Reprend les éléments présentant un potentiel de réemploi. Basé sur une visite du bâtiment. Complété par d'autres documents disponibles : plans, rapports amiante, etc.

Au minimum:

- Photo
- Description sommaire
- Estimation de la quantité.

Autres informations utiles:

- Localisation dans le bâtiment
- Dimensions
- État
- Évaluation du potentiel de réemploi et des filières

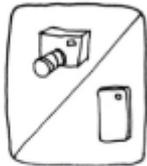


⚠ Inclure des photos de taille et qualité suffisantes

➡ Voir “*Guide pour l’identification du potentiel de réemploi des produits de construction*” (référence en fin de slideshow)



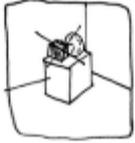
PHOTOGRAPHER LES MATÉRIAUX

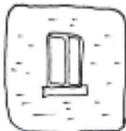
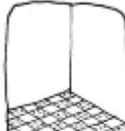
CAMERA / MOBILE PHONE	USE A TRIPOD	CLEAN THE LENS
		
<p>You can use a camera or your mobile phone, but make sure it takes good quality pictures.</p>	<p>Sometimes it is easier to use a tripod, especially in low-light conditions or if the object is relatively small.</p>	<p>Clean your phone/camera lens. They quickly get dirty on demolition sites. Make sure your device is clean and ready.</p>

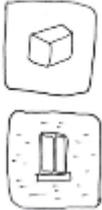
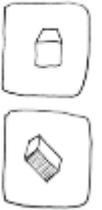
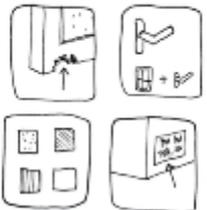
AUTOMATIC MODE	NO FILTER	QUALITY
		
<p>In general (unless you have photography experience), the automatic mode does the job. Don't use the flash (see lighting chapter).</p>	<p>Don't use any filters. The picture should be as realistic as possible. When taking a picture on site, you want to minimize post-processing. If you shoot your images right the first time round, you will simplify your work afterwards.</p>	<p>The picture quality on your camera should not exceed 2 MB (the standard quality of a picture taken on a mobile phone is around 1.5 MB).</p>



PHOTOGRAPHER LES MATÉRIAUX

CLEAN THE SPACE	NO OBJECTS ON TOP	YES
		
<p>Avoid having too many objects around the element. The picture should be explicit about the object you want to show.</p>	<p>Don't leave any other elements attached/on top of your element.</p>	

IN ITS CONTEXT	SET OF ELEMENTS
	
<p>Provide an overview of the context in which the element has been installed. It can provide suggestions on how to reuse it afterwards.</p>	<p>If the element belongs to an ensemble, take a picture that displays this (e.g. patterns of tiles)</p>

MAIN PICTURE	ADDITIONAL PICTURES	
		
<p>The main picture aims to summarise the element identified as reusable. It will be used as a thumbnail in the inventory. Therefore, it should be as explicit as possible.</p>	<p>Additional pictures can be used to show more details: the element from different angles, specific information, etc.</p>	<p>Examples of detailed information: traces of wear and tear, complementary elements, technical data, variants of the same product, etc.</p>



PHOTOGRAPHER LES MATÉRIAUX

Titre du lot

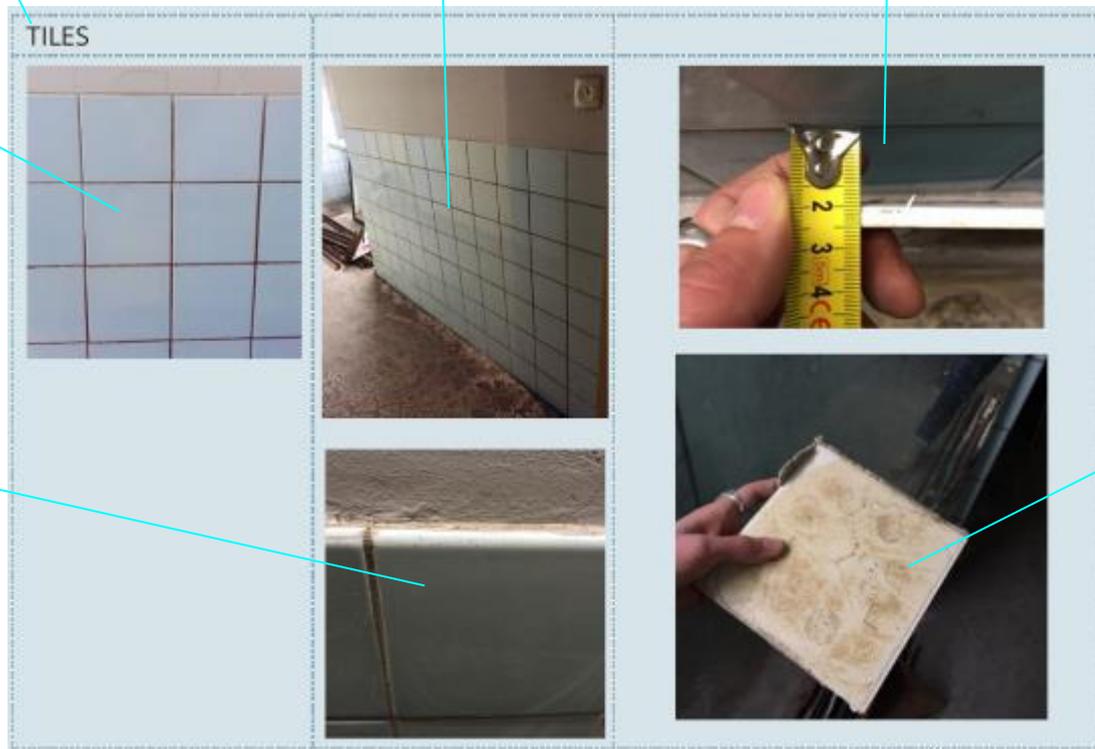
Vue d'ensemble

Indication sur les dimensions

Vue rapprochée

Détail spécifique (chanfrein)

Indications sur l'état du matériau



EXEMPLE D'INVENTAIRE RÉEMPLOI

<p>H.LIG.012</p> <p>Applique murale sphérique</p> <p>18 pc</p> <p><u>Dimensions:</u> ∅ 15 cm</p> <p> R+1, R-2</p>	<p>Potential de réemploi: élevé Destination réemploi: in situ ou marché pro Voir fiche détaillée</p>	
<p>H.LIG.013</p> <p>Lampe soucoupe</p> <p>3 pc</p> <p><u>Dimensions:</u> 35cm</p> <p> R-2</p>	<p>Potential de réemploi: élevé Destination réemploi: in situ ou marché pro Voir fiche détaillée</p>	
<p>Sanitaires</p>		
<p>H.SAN.001</p> <p>Lavabo</p> <p>30 pc</p> <p><u>Dimensions:</u> 20x30x40 cm</p> <p> Sanitaires, pièces R+1</p>	<p>États d'usure divers Potential de réemploi: élevé mais fonction de l'usure Destination réemploi: in situ ou marché pro Voir fiche détaillée</p>	
<p>H.SAN.002</p> <p>Tablette</p> <p>30 pc</p> <p><u>Dimensions:</u> 50x13,5x5 cm</p> <p> Sanitaires, pièces R+1</p>	<p>États d'usure divers Potential de réemploi: élevé mais fonction de l'usure Destination réemploi: in situ ou marché pro Voir fiche détaillée</p>	

17 DÉTAILLER LES LOTS LES PLUS PROMETTEURS

1. « Lots les plus prometteurs »

Bardage CLA

888.CLA.007

Dalles de marbre blanc

90 m²

Dimensions: 122x212

Facile à démanteler

→ Points de réemploi in situ / hors site



Avis expert: Marbre de la région de Carrare, variante du «Bardiglio».



Démontage:
Aisé grâce à la technique de pose avec crochets. Les dalles sont assez propres après démontage. Un ponçage avec l'outillage approprié permettrait de retrouver un bel aspect de la pierre. Un test de huilage a été effectué sur l'échantillon (photo de gauche, partie inférieure de la dalle) mais n'est pas convainquant.



Revendeurs potentiels (voir opalis.be):
Bourgondisch kruis (Kuurne), Bouwmaterialen (Turnhout), Kempische, Storme (Kapelle-op-den-bos),...



18 DÉTAILLER LES LOTS LES PLUS PROMETTEURS

1. « Lots les plus prometteurs »

Bardage CLA

Dalles de marbre blanc

90 m²

Dimensions: 12x212

Facile à démanteler

→ Point de réemploi in situ / hors site

Avis expert: Marbre de la région de Carrare, variante du «Bardiglio».

Démontage:
Aisé grâce à la technique de pose avec crochets. Les dalles sont assez propres après démontage. Un ponçage avec l'outillage approprié permettrait de retrouver un bel aspect de la pierre. Un test de huilage a été effectué sur l'échantillon (photo de gauche, partie inférieure de la dalle) mais n'est pas convainquant.

Revendeurs potentiels (voir opalis.be):
Bourgondisch kruis (Kuurne), Bouwmaterialen (Turnhout), Kempische Storme (Kapelle-op-den-bos),...

Inspiration:
Salle de douche avec marbre de réemploi

Classement par potentiel de réemploi

Description

Quantité relevée sur site

Dimensions des éléments

Détails et images des caractéristiques

Résultats des tests de démontage et de nettoyage

Exemple de remise en œuvre (pour inspirer les architectes du nouveau projet)



L'inventaire réemploi ne reprend pas tous les composants d'un bâtiment : uniquement les matériaux dont on soupçonne un potentiel de réemploi.

Il vient en complément par rapport à l'inventaire déchets.

Les informations doivent permettre de sonder l'existence d'une demande en permettant à un repreneur de marquer son intérêt pour le lot.

Des études supplémentaires peuvent éventuellement être menées par la suite, lorsque des destinations sont pressenties pour les matériaux. Ces études sont:

- soit réalisées par l'équipe de projet en cas de réemploi sur site.
- soit réalisées par le repreneur le cas échéant.



À QUI CONFIER LA RÉALISATION DE L'INVENTAIRE RÉEMPLOI?

La réalisation d'un inventaire réemploi peut être confié à différents acteurs:

- Architecte
- Maître d'ouvrage
- Contrôleur des travaux
- Entrepreneur en construction ou en démolition
- Revendeur de matériaux de réemploi
- Bureau d'étude spécialisé en réemploi



21 À QUEL MOMENT RÉALISER L'INVENTAIRE?

Le plus en amont possible

→ permet d'influencer le projet architectural (préservation ou réemploi de certains matériaux)



Amiante

Pour les aménagements datant d'avant 1998, il est impératif de croiser l'audit réemploi avec l'inventaire amiante avant de réaliser le moindre démontage (même pour des tests).

Goudron

Présent dans certaines colles noires utilisées pour le parquet. Le goudron, contrairement au bitume, est cancérigène (taux 1000x plus élevé de HAP). Fréquent dans les bâtiments d'avant 1950, dans une moindre mesure dans les bâtiments ultérieurs. Test IR ou GC-MS à réaliser en laboratoire.

Peintures au plomb

Implique des précautions particulières lors de la remise en peinture ou du décapage. Il existe des kits de test instantanés (voir par exemple 3M LeadCheck).

Fluides réfrigérant

Les fluides réfrigérants dans les installation de froid ont souvent un potentiel de déplétion ozonique et/ou de réchauffement climatique très élevé. Ils doivent être collectés préalablement au démontage du circuit.

Note: cette liste n'est pas exhaustive!



Soit par analogie

- Matériaux couramment récupérés
- “Best-sellers” du marché du réemploi

→ Voir notamment : opalis.eu

Soit via une grille de critères, par exemple:

- État satisfaisant
- Quantité suffisante
- Homogénéité du lot
- Authenticité et valeur culturelle
- Valeur économique
- Facilité de démontage & logistique réalisable
- Gain environnemental



ORGANISER LA RÉCUPÉRATION DES ÉLÉMENTS RÉUTILISABLES LORS D'UN CHANTIER

- ▶ Introduction
- ▶ Pré-audit et niveau d'ambition
- ▶ Inventaire réemploi
- ▶ **Tests de démontage & études complémentaires**
- ▶ Démontage & prise en charge des matériaux
- ▶ Bilan de récupération



Les **tests de démontage** sont réalisés uniquement pour les matériaux les plus prometteurs. Ils permettent de :

- vérifier la possibilité d'un démontage préservant
- évaluer le pourcentage de perte à prévoir
- disposer d'échantillons du matériau démonté



Des **études complémentaires** sont surtout pertinentes pour les matériaux dont on pressent un réemploi au sein du projet. Elles permettent par exemple de :

- vérifier l'aptitude d'un certain matériau pour un usage donné
- réaliser certaines mesures ou tests supplémentaires

→ on entre dans le domaine de l'aptitude à l'usage, qui est abordée dans l'exposé "Implémenter des éléments de réemploi dans un projet de construction".



ORGANISER LA RÉCUPÉRATION DES ÉLÉMENTS RÉUTILISABLES LORS D'UN CHANTIER

- ▶ Introduction
- ▶ Pré-audit et niveau d'ambition
- ▶ Inventaire réemploi
- ▶ Tests de démontage & études complémentaires
- ▶ **Démontage & prise en charge des matériaux**
- ▶ Bilan de récupération



Le démontage soigneux demande plus de temps qu'une démolition classique.

→ Exploiter le temps disponible avant le début des travaux lourds.

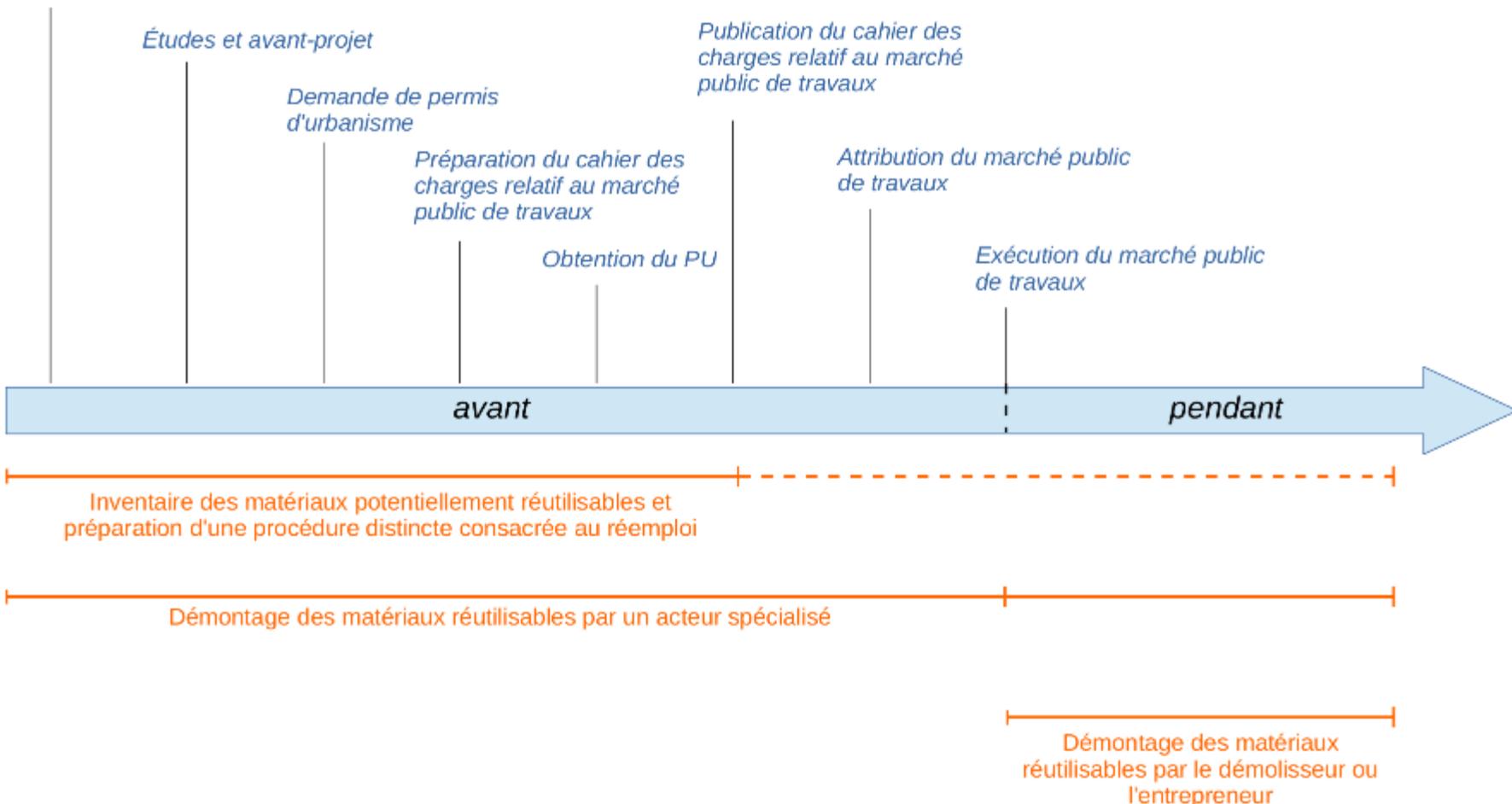
Soit préalablement au chantier (dans certains cas avant obtention du permis)

Soit en début de chantier, pendant une période "calme" (installation de chantier, sondages, etc.)



TIRER PARTI DE LA PHASE DE LATENCE EN DÉBUT DE PROJET

Décision du MO d'entamer un projet d'aménagement ou de transformation



29 DESTINATIONS POSSIBLES POUR LES MATÉRIAUX**Réemploi sur site**

Nécessite d'étudier toutes les étapes de la chaîne: démontage, préparation, conditionnement, stockage, réinstallation.

Marché du réemploi établi

Permet de remettre en circuit des quantités importantes. Demande une coordination et échange d'information limités.

Transferts “de chantier à chantier”

Demande une publication large des matériaux disponibles, et un effort de coordination important. Permet de faire émerger des formes nouvelles ou expérimentales de réemploi.

Dons ou vente à des particuliers

Nécessite des modalités spécifique. Par exemple une “ressourcerie” sur site dans laquelle des matériaux déjà démontés sont mis à disposition.

/!\ Démontages sur site par des particuliers à éviter!



OPTION 1: l'entreprise générale / le démolisseur

Avantages:

- (+) Intégré au marché principal de démolition/construction, coordination simplifiée
- (+) Convient au démontage d'éléments incorporés au gros-oeuvre
- (+) Attribution simplifiée des lots de matériaux

Inconvénients:

- (-) Tributaire de la bonne volonté et de l'expérience de l'entreprise
- (-) Ne permet pas d'exploiter la période d'attente avant obtention du permis (sauf en cas de marché distinct de curage d'intérieurs)

Au niveau des documents de marché:

- Critères d'attribution du marché: favoriser les offres d'entreprises pouvant démontrer une expérience/motivation pour la récupération.
- Pour les matériaux voués au réemploi sur site: rédiger des clauses détaillées pour le démontage, conditionnement, stockage.
- Pour les matériaux voués à quitter le site: prévoir une obligation de moyens (ou de résultat).





Démontage des blocs de pierre bleue de la façade de l'ancienne tour Philips, par l'entreprise en démolition, en vue de leur réemploi au sein du projet.

Projet MULTI, Bruxelles, 2019.

Entreprise de démolition: De Meuter.

Commanditaire: Whitewood (privé)



En début de chantier, une période est réservée à la récupération des matériaux

Le commanditaire charge l'entreprise de:

- sonder l'intérêt du marché pour les matériaux potentiellement réutilisables (en faisant référence à l'inventaire réemploi transmis en annexe du marché de travaux),
- Le cas échéant d'organiser leur mise en filière. Pour les matériaux dont la récupération ne s'est pas avérée possible, l'entreprise doit en justifier la raison.
- En fin d'opération, l'entreprise fournit un bilan de récupération.



Dans le cas d'une obligation de moyens: l'entreprise remet prix en sachant qu'elle aura la possibilité d'invoquer une difficulté technique pour ne pas récupérer un matériau. Il s'agit d'un engagement à réaliser certains efforts, mais la prise de risque est moindre.

→ Permet de vérifier une série de choses "on the spot" au moment de l'exécution.

Note: à l'inverse, lorsque la récupération de certains matériaux est imposée, le prestataire doit remettre prix en tenant compte d'une marge de sécurité liées aux incertitudes (démontabilité? demande? etc). Au plus les incertitudes sont élevées, au plus cette marge de sécurité sera grande. Pour éviter des surcoûts, il convient donc de:

- soit étudier au préalable la faisabilité de la récupération de ces lots (test de démontage, sonder le marché, etc).
- soit prévoir une obligation de moyen, qui offre une certaine flexibilité en cours d'exécution.



OPTION 2: une entreprise en récupération, engagée séparément

Le MO publie un marché de services/travaux séparé, dédié à la récupération des réutilisables.

Avantages:

(+) Prestataire expérimenté

(+) Permet d'intervenir avant la sélection de l'entreprise du marché de travaux principal

Inconvénient:

(-) Demande de passer un marché supplémentaire

En cas de prestation en vue du réemploi sur site: attribuer le marché sur base du prix et de l'expérience préalable

En cas d'intervention en vue de la remise en circuit des éléments: attribuer le marché sur base de la quantité de matériaux que le candidat s'engage à récupérer (+ éventuellement le prix).





Récupération de carrelage en céramique, en vue de leur réemploi sur site, dans le cadre de la rénovation de l'école La Vallé, 2019.

Prestataire: RotorDC

Marché à lots.

Commanditaire: Commune de Schaerbeek (public)



Les coûts de main d'œuvre liée au démontage, à la manutention, etc. sont souvent conséquents en comparaison avec la valeur de revente des matériaux.

Cas de figure les plus fréquents:

Cas 1: coût démontage = valeur matériau

- Option 1: le repreneur démonte gratuitement, en échange de la propriété du matériau.
- Option 2: le repreneur achète un matériau démonté, emballé et amené au rez, pour un prix correspondant aux coûts de démontage.

→ Dans ce cas, l'opération ne représente pas de surcoût en comparaison avec des travaux de démolition "classiques", mis à part des efforts d'études et de coordination.

Cas 2: coût démontage > valeur matériau

- Option 1: le repreneur démonte le matériau, est rémunéré pour le travail d'enlèvement, et devient propriétaire du matériau.
- Option 2: le repreneur vient chercher gratuitement un matériau démonté, emballé et au rez.

→ Dans ce cas, il est nécessaire de pouvoir allouer une partie du budget de travaux de démolition à la récupération des matériaux réutilisables.



OPTION 3 : attribution directe des lots de matériaux par le MO

Avantages:

(+) Procédure plus légère qu'un marché de services/travaux

Inconvénients:

(-) Demande un investissement important de le MO (procédure, supervision, ...)

(-) Restreint à des matériaux dont le démontage est simple

Le MO est soumis à une obligation de transparence et de publicité.

→ Soit vente publique, soit donation.

Il peut y avoir autant de repreneurs que de lots de matériaux!





Vente publique d'éléments de finition intérieure dans l'ancienne école des Vétérinaires à Anderlecht. Le démontage était à charge des acheteurs. La vente était restreinte à des professionnels.

Année: 2014

Commanditaire: commune d'Anderlecht



ORGANISER LA RÉCUPÉRATION DES ÉLÉMENTS RÉUTILISABLES LORS D'UN CHANTIER

- ▶ Introduction
- ▶ Pré-audit et niveau d'ambition
- ▶ Inventaire réemploi
- ▶ Tests de démontage & études complémentaires
- ▶ Démontage & prise en charge des matériaux
- ▶ **Bilan de récupération**



Réalisé en fin d'opération, il reprend :

- les quantités effectivement récupérées
- les destinations pour les matériaux (ou types de destinations)

Il est intéressant de prévoir une version publiable du bilan, qui permet de communiquer sur les efforts réalisés. Peut être complétée par une évaluation de l'impact positif de l'opération, selon l'indicateur le plus pertinent :

- tonnes de matière
- nombre d'heures de travail générées
- CO2eq épargnés
- ...

Note: en cas de réemploi sur site, il est souvent intéressant de demander, en plus du bilan, un descriptif détaillé des matériaux démontés reprenant notamment :

- les dimensions de chaque pièce
- une description des dommages ou particularités
- la référence de palette dans laquelle se trouve l'élément et son lieu de stockage



Les composants démontés en vue de leur réemploi sont-ils des déchets?

→ Non ! Dans la plupart des cas, ce sont des produits.

Indices pointant vers le statut de produit :

- Preuves marquant l'intention de réemployer (par ex. inventaire réemploi, définition de l'objectif dans le cahier des charges...)
- Prise en charge spécifique en vue du réemploi par les différents intervenants (par ex. démontages soigneux, stockage et manutention protégeant les lots...)
- Existence d'une demande sur le marché et/ou valeur économique
- Non-dangereux
- ...

Pour en savoir plus : Seys S. et Billiet L. "Extraire les matériaux réutilisables des bâtiments publics.", 2016, revue Administration Publique.

À paraître : Booklet FCRBE





Guide bâtiment durable

<https://www.guidebatimentdurable.brussels/>

- ▶ Thème Economie circulaire
Dossier Réemploi – réutilisation des matériaux de construction



Formations et séminaires

- ▶ Inscrivez-vous aux formations organisées par Bruxelles Environnement
<https://environnement.brussels/formationsbatidurable>
- ▶ Consultez tous les supports [gratuitement](#) !





Ouvrages

- ▶ Morgane Deweerdt (Buildwise) & Marilyn Mertens (Bruxelles Environnement), en collaboration avec les partenaires du projet FCRBE, 2023, *Un guide pour l'identification du potentiel de réemploi des produits de construction*
- ▶ Rotor ASBL, 2015, *Vademecum pour le réemploi hors-site*



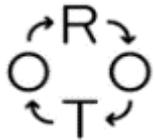
Lionel Billiet

Leader de projet

ROTOR

☎ +32 494 17 68 77

✉ lionelbilliet@rotordb.org



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

