

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

ÉCONOMIE CIRCULAIRE : INVENTORISATION

AUTOMNE 2022

Inventaires réemploi Théorie

Florence PONCELET

L'inventaire réemploi, FCRBE

Un guide pour l'identification du potentiel de réemploi des produits de construction

Version préliminaire, 29 Mars 2020



Un audit réemploi

Identifier le potentiel de réemploi des produits de construction

Un **audit réemploi** est une opération effectuée dans un bâtiment destiné à être (partiellement) démoli.

→ Identifier les matériaux de construction présentant un haut potentiel de réemploi.

→ **Inventaire réemploi** : liste des différents éléments, avec différentes informations :

- les dimensions,
- les quantités,
- l'état,
- l'impact environnemental,
- les caractéristiques techniques,
- Etc.

Un inventaire réemploi

Identifier le potentiel de réemploi des produits de construction

➔ Etape cruciale pour accroître la quantité de matériaux effectivement réutilisée par l'industrie du bâtiment.

➔ Les inventaires peuvent servir notamment à :

- Informer concernant les opportunités de réemploi des éléments déjà présents sur site ;
- Contribuer à une circulation efficace des éléments concernés ;
- Communiquer avec l'entreprise de déconstruction/démolition
- Discuter de la récupération et du réemploi effectif et de la destination des produits.

Un inventaire réemploi

Identifier le potentiel de réemploi des produits de construction

1. Quand effectuer un audit réemploi?
2. Qui peut effectuer un audit réemploi ?
3. Quelles finalités de réemploi ?
4. Comment les ambitions définissent le type d'approche?
5. **Comment réaliser un audit réemploi?**
 - **Comment identifier des produits potentiellement réemployables ?**
 - **Quelles informations rassembler et comment les organiser dans un inventaire ?**
 - **Une fois l'inventaire réalisé, comment utiliser l'inventaire?**

+ Annexes :

Templates, Produits de construction couramment récupérés, Exemples d'opération de réemploi, Photographier des produits réemployables, Substances dangereuses,...



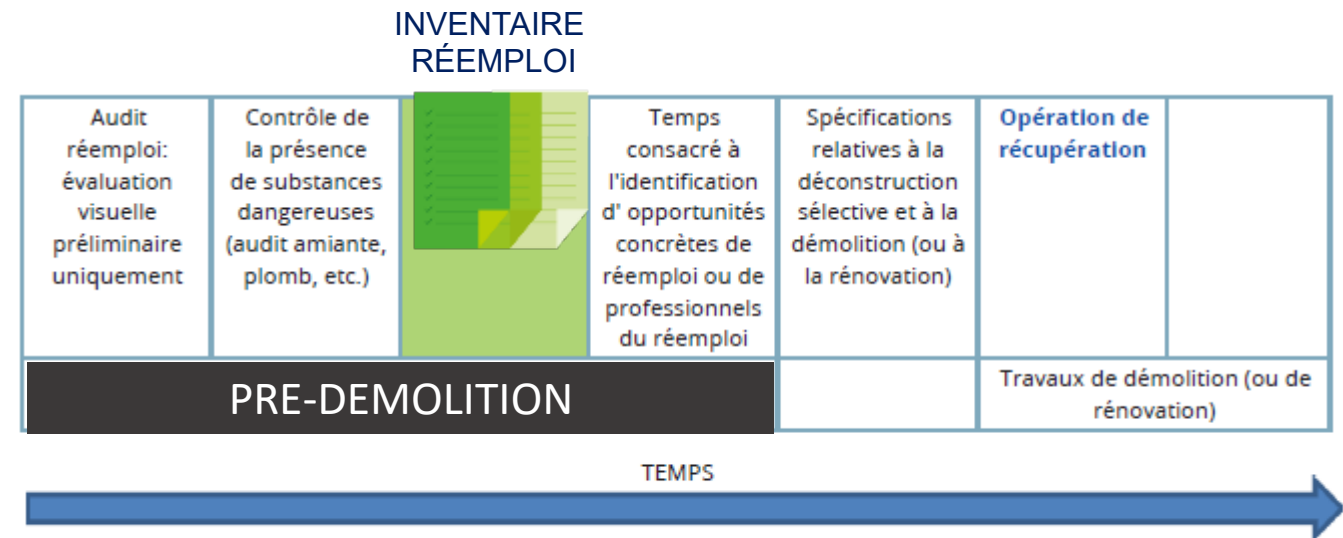
Quand l'audit réemploi doit-il être effectué ?

- Inventaire amiante:

- A faire avant l'audit réemploi
- Aucune opération de déconstruction/essai destructif avant
- Evaluation visuelle ok

- Audit pré-démolition

- Points d'attention
 - Timing
 - Catégories et métriques
 - Expertises
 - Déchets ou produits



Etapes prévues lors de la réalisation d'un audit réemploi

Qui peut effectuer un audit réemploi ?

Des avantages et des limites

- Architectes
- Maître d'ouvrage
- Bureaux d'études, experts du bâtiment
- Experts en réemploi
- Entrepreneurs en construction/démolition
- Revendeurs de matériaux
- Etc.

Qui peut effectuer un audit réemploi ?

Des avantages et des limites

- Architectes :

- ⊙ Evaluer la valeur d'un élément
- ⊙ Opportunités en fonction d'un nouveau projet

- ⊗ Parfois impliqués après la démolition
- ⊗ Mission supplémentaire
- ⊗ >< Page blanche
- ⊗ Marché du réemploi parfois non connu

→ *lié à un projet d'intégration*

Qui peut effectuer un audit réemploi ?

Des avantages et des limites

- Maître d'ouvrage :

- ⊙ Intervention en amont
- ⊙ 1^{er} audit en interne
- ⊙ Réemploi en flux tendu lorsque plusieurs chantiers
- ⊗ Connaissances techniques parfois limitées
- ⊗ Pas toujours de moyens suffisants pour des audits exhaustifs

→ *première évaluation*

Qui peut effectuer un audit réemploi ?

Des avantages et des limites

- Bureaux d'études, experts du bâtiment :

- ⊙ Connaissances techniques et législatives

- ⊗ Expérience parfois limitée du réemploi

→ *lié à un audit pré-démolition*

Qui peut effectuer un audit réemploi ?

Des avantages et des limites

- Experts en réemploi :

- ⊙ Expertise dans l'évaluation du potentiel de réemploi
- ⊙ Liaison entre différents acteurs
- ⊙ Suggestion d'innovations
- ⊙ Performances techniques

- ⊗ Fonction en développement
- ⊗ Intervenant supplémentaire

→ *Ambitions élevées*

→ *Moyens adaptés*

→ *Vue d'ensemble des possibilités de réemploi et répercussions*

Qui peut effectuer un audit réemploi ?

Des avantages et des limites

- Entrepreneurs en construction/démolition :
 - ⊙ Estimation des défis techniques et logistiques liés à la déconstruction
 - ⊙ Possibilités de réemploi sur site ou en flux tendu
 - ⊗ Risques de conflit d'intérêt
 - ⊗ Manque d'expérience dans l'identification du potentiel de réemploi
- *Matériaux réutilisés sur site*
- *Faisabilité technique et logistique*
- *Processus de déconstruction plus complexes*

Qui peut effectuer un audit réemploi ?

Des avantages et des limites

- Revendeurs de matériaux :

- ⊙ Bonne connaissance du marché
- ⊙ Bonne connaissance des conditions affectant le potentiel de réemploi
- ⊙ Circulation effective des éléments

- ⊗ Vision biaisée en fonction de leur segment du marché
- ⊗ Moins susceptibles d'identifier des possibilités d'innovations
- ⊗ Identification du potentiel de réemploi selon la valeur à la revente
- ⊗ Connaissances techniques ou législatives limitées

→ *Éléments pour lesquels un marché développé existe*

→ *Gains rapides*

→ *Opération rentable ou économique*

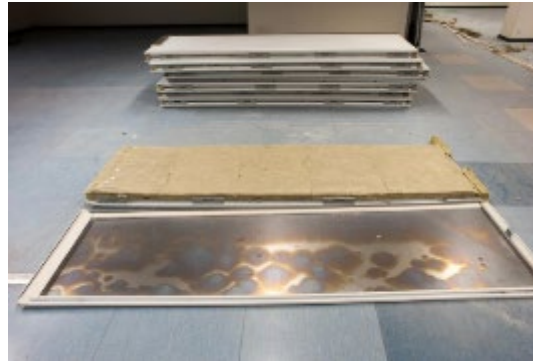
Quelles finalités de réemploi ?

■ Le marché des matériaux de réemploi



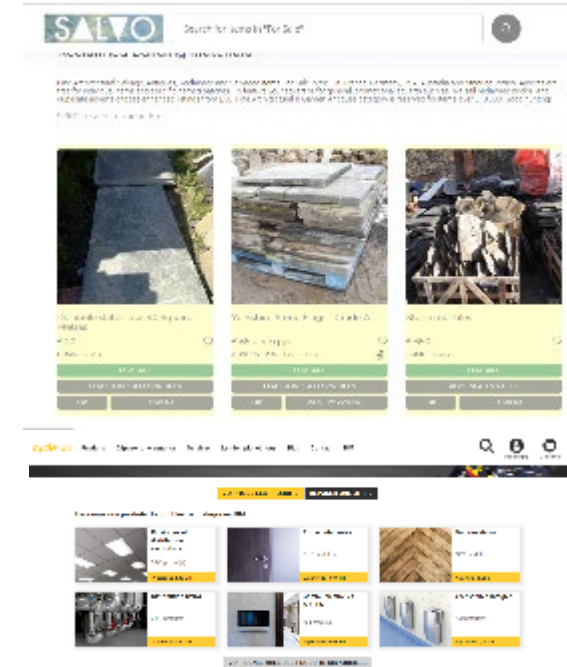
■ Un projet spécifique:

- Réutilisation sur site
- Réutilisation dans un autre projet



■ Autres voies possibles

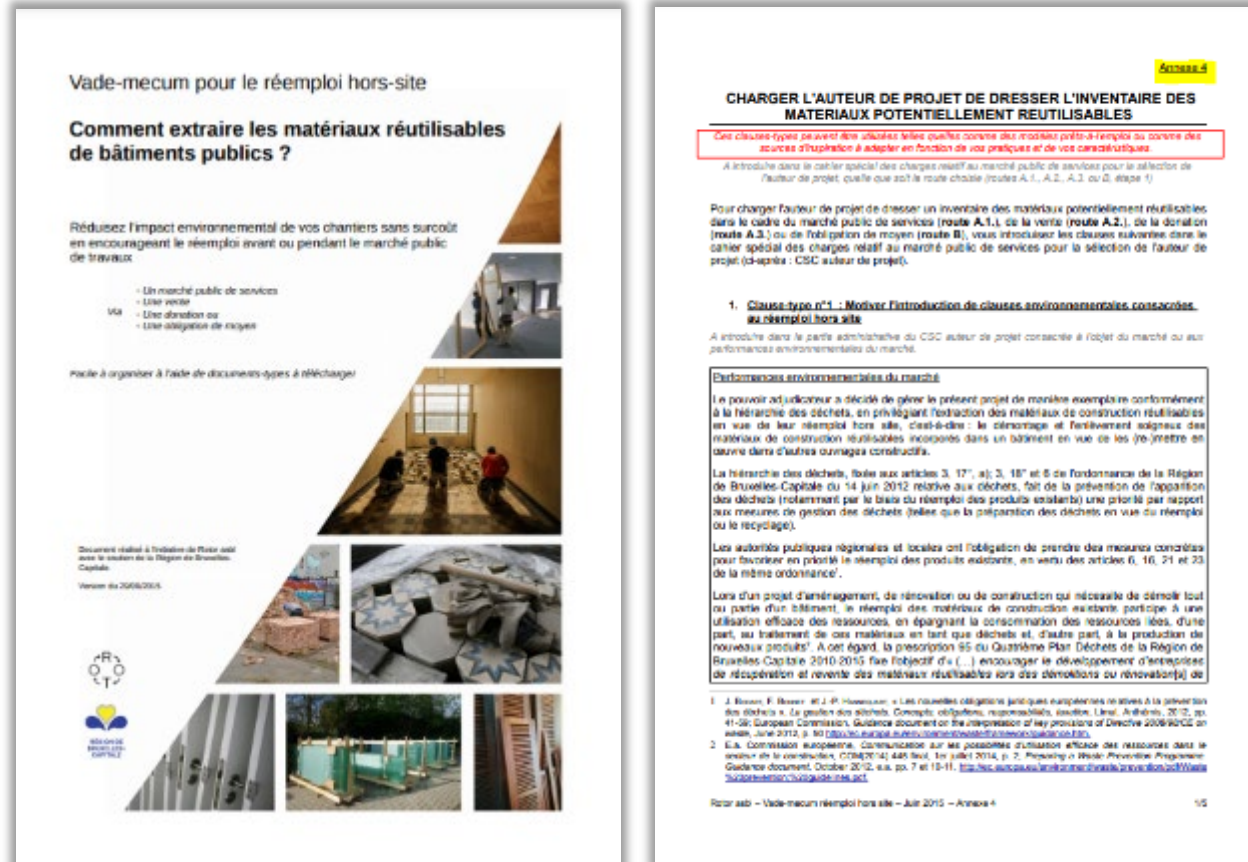
- Vente en ligne
- Donation



Le potentiel de réemploi ne peut être confirmé (ou infirmé) que lorsqu'un produit est réellement réemployé en tant que partie intégrante d'un projet.

Comment prescrire un inventaire ?

Marchés publics



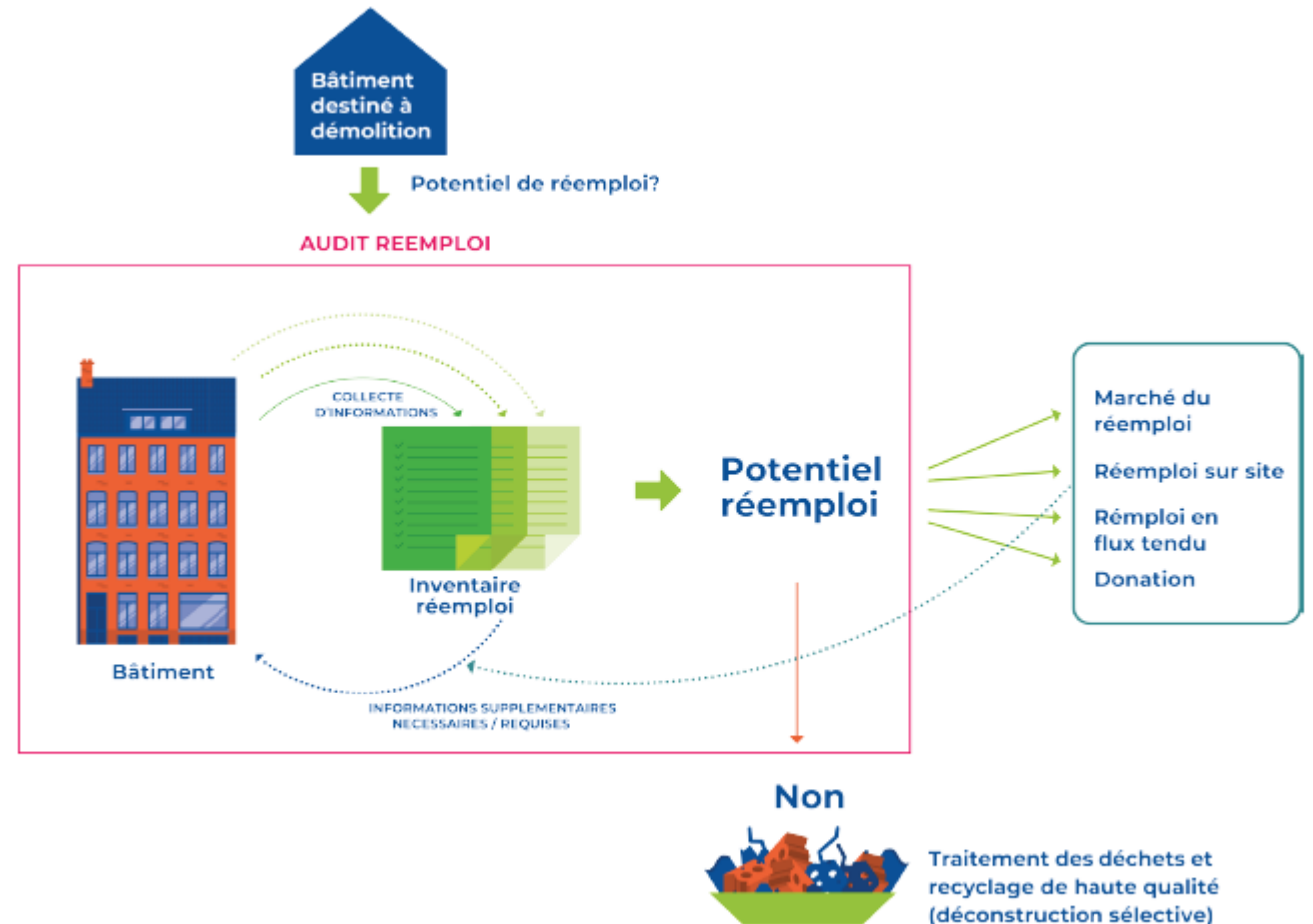
- Clause-type n°1 : Motiver l'introduction de clauses environnementales consacrées au réemploi hors site
- Clause-type n°2 : Inclure l'inventaire dans la mission de l'auteur de projet
- Clause-type n°3 : Préciser les modalités d'exécution de l'inventaire
- Clause-type n°4 : Préciser les délais d'exécution de l'inventaire
- Clause-type n°5 : Autoriser le recours à un sous-traitant
- Conclure un avenant au marché initial avec l'auteur de projet, pour inclure une nouvelle prestation liée à l'établissement de l'inventaire (et le prix convenu pour celle-ci).
- Modifier unilatéralement le marché initial, par un ordre modificatif ou par toute autre décision unilatérale.

Comment les ambitions définissent-elles le type d'approche?

- Motivations
 - Sur base volontaire
 - A des fins économiques
 - Pour suivre la législation
 - Pour obtenir une certification ou une qualification
- Principales approches d'audit
 - Audit très sommaire → audit exhaustif
 - Influence le choix de l'auditeur

Comment réaliser un audit réemploi ?

- Définir les attentes
- Le bon état d'esprit
- Identifier, inventorier, transmettre
- Un processus itératif:
Inspecter ↔ Compléter
- Interagir avec les acteurs



Comment réaliser un audit réemploi ?

Identification

- **Par analogie** : les produits de construction couramment réutilisés



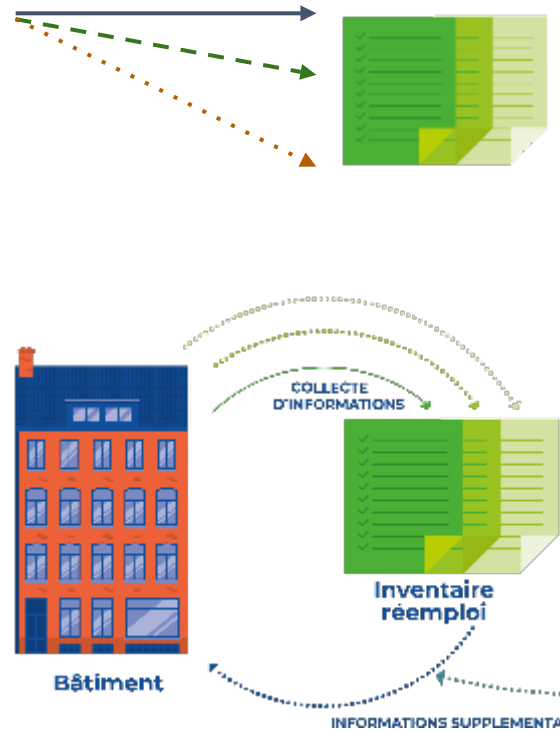
Comment réaliser un audit réemploi ?

Identification

- **En utilisant des critères** : une liste de facteurs qui influencent la réutilisabilité des produits de construction

Critères d'influence positive	Critères d'influence négative
Etat satisfaisant	Santé et de sécurité
Quantité suffisante	Faibles performances et/ou absence de documentation
Homogénéité ou dimensions standard	Mauvais état/altérations
Authenticité et valeur	Caractère obsolète, démodé
Valeur économique	
Facilité de déconstruction	
Logistique réalisable	
Économies en carbone et durabilité	

Quel niveau de détail ?



Item Identification	Picture	Quantity	Dimensions	Mass (kg)	Location	Condition	Remarks	
1		~100	yes ~3.10 x 80	size	2	Building A, 2nd floor	ok	2

SPEKTRAL ANALISA						
Aspek yang Diteliti	Indikator	Metode	Alat/Bahan	Prosedur	Hasil	Kesimpulan
Identifikasi unsur kimia dalam sampel	Identifikasi unsur kimia dalam sampel	Spektroskopi Serapan Atom (SSA)	Spektrometer Serapan Atom, Larutan standar unsur kimia	1. Persiapan sampel dan larutan standar 2. Pengukuran absorbansi pada panjang gelombang tertentu	Hasil pengukuran absorbansi yang menunjukkan konsentrasi unsur kimia dalam sampel	Identifikasi unsur kimia dalam sampel berdasarkan hasil pengukuran absorbansi
Pengukuran konsentrasi unsur kimia dalam sampel	Pengukuran konsentrasi unsur kimia dalam sampel	Spektroskopi Serapan Atom (SSA)	Spektrometer Serapan Atom, Larutan standar unsur kimia	1. Persiapan sampel dan larutan standar 2. Pengukuran absorbansi pada panjang gelombang tertentu	Hasil pengukuran absorbansi yang menunjukkan konsentrasi unsur kimia dalam sampel	Pengukuran konsentrasi unsur kimia dalam sampel berdasarkan hasil pengukuran absorbansi
Analisis kualitatif unsur kimia dalam sampel	Analisis kualitatif unsur kimia dalam sampel	Spektroskopi Serapan Atom (SSA)	Spektrometer Serapan Atom, Larutan standar unsur kimia	1. Persiapan sampel dan larutan standar 2. Pengukuran absorbansi pada panjang gelombang tertentu	Hasil pengukuran absorbansi yang menunjukkan konsentrasi unsur kimia dalam sampel	Analisis kualitatif unsur kimia dalam sampel berdasarkan hasil pengukuran absorbansi



Comment compléter l'inventaire ?

- Quelles informations collecter et comment les organiser?
 - **Tableau de base**
 - ➔ Informations sur le bâtiment, sur le propriétaire, sur l'auditeur, date de l'inventaire
 - ➔ Informations minimales à avoir sur chaque produit identifié

DONNEES DE BASE												
Identification		Photo	Quantité		Dimensions		Masse			Localisation sur site	Etat	Remarque(s)
n°	nom lot		unité	nbre	unité	dim	unité	nbre	total lot			
	tuelles		1983,8	m² (+ ou -)	22*30*5	cm	tonnes		79,352	toutes les maisons	semblent en bon état	koramic pottelberg (made in Belgium). considère un seul lot. facile à démonter. Info prix: sur 2dehands.be, prix à la pièce entre 0,25 et 0,5 (peut aller jusqu'à 2€) donc ici, pour 0,25€*30060 = 7515€. Pour 0,4€*30060=12000€-> Trouver vendeur de matériaux intéressé

Comment compléter l'inventaire ?

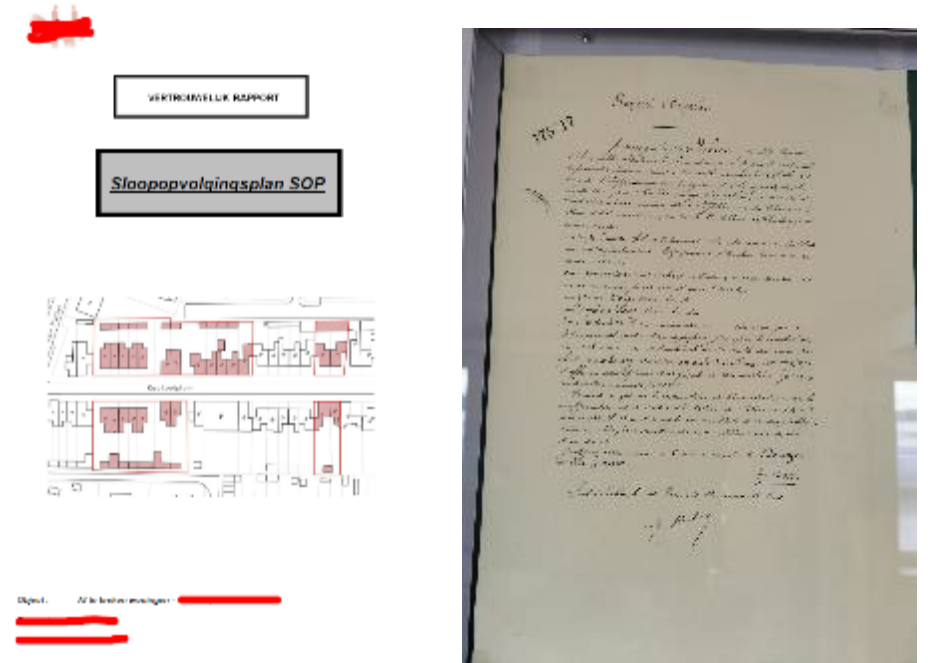
- Quelles informations collecter et comment les organiser?
 - **Fiches complémentaires**
 - Informations supplémentaires utiles pour la réutilisation
 - Documentation technique
 - Homogénéité,...
 - Impact environnemental
 - Faisabilité économique
 - ...
- ➔ à adapter pour chaque produit identifié
- ➔ ne sera pas toujours nécessaire

Complementary pictures	
	
Fire-resistance and Benor certification marking	
Item data	
Brand	Theuma
Item specificity	51 right-opening + 51 left-opening
Implementation date	year 2012
Initial installation in accordance with	European standard EN 12519:2009
Certification	Fire-resistance 30 minutes, Validity of Belgian ATG (ATG 2287) running till 2020 (cf. picture).
Constituent material	Core : Hardwood Finishing: Laminated with a black HPL coating Door handles: stainless steel
Condition	11 doors have minor scratches at the bottom / door handles are in perfect state
Context data	
Occupation activity of the building	occupied until three weeks ago (01/12/2019)
Assembly data	
Door frames	Possible dismantling
Potential environmental benefit	
Estimation carbon saving of the whole package (102 doors)	5,100 kg, equivalent equivalent to ~ 1,500 kgCO ₂ e (according to ICE DB V2.0 7 Nov. 2019)
Hazardous substances	
the box can contain: an explicit warning about the products a color code	
green : the element has been tested and doesn't contain hazardous substance	grey : the element hasn't been tested but the supplier wanted to highlight a potential hazard
red : the element has been tested and contains hazardous substance but can eventually be reused after some treatment	white : no information and no concern
asbestos inventory: confirmation of free asbestos hinges possible presence of asbestos in the joints	
Additional documents	
Asbestos inventory	Inventory dtd. 20/11/2019
Location plan	ref. as-built plan dtd. 12/05/2012
Original catalog of the producer	ref. Theuma_2011
Suggested reuse applications of the product	
Reuse application	similar use: fire-resistant interior doors: 51 right-opening + 51 left opening analysis toxicity of joints
Necessary complementary studies	

Quand on fait la visite

Aspects pratiques

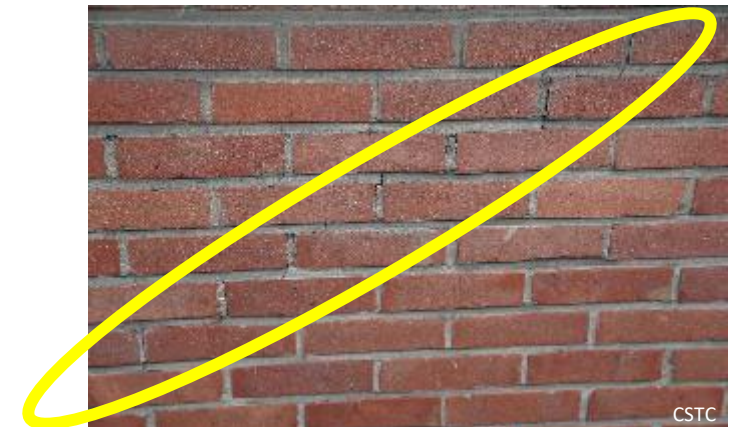
- Préparation : documents déjà existants
 - Inventaires déchets, amiante, plan de gestion des déchets, archives, etc.



Quand on fait la visite

Aspects pratiques

- Préparation : documents déjà existants
 - Inventaires déchets, amiante, plan de gestion des déchets, archives, etc.
- Photos
 - Générales, éléments, détails (démontage, couches, dégâts)



Quand on fait la visite

Aspects pratiques

- Préparation : documents déjà existants
 - Inventaires déchets, amiante, plan de gestion des déchets, archives, etc.
- Photos
 - Générales, éléments, détails (démontage, couches, dégâts)
- Tests démontage (si pertinent)



Quand on fait la visite

Aspects pratiques

- Préparation : documents déjà existants
 - Inventaires déchets, amiante, plan de gestion des déchets, archives, etc.
- Photos
 - Générales, éléments, détails (démontage, couches, dégâts)
- Tests démontage (si pertinent) – être curieux



Quand on fait la visite

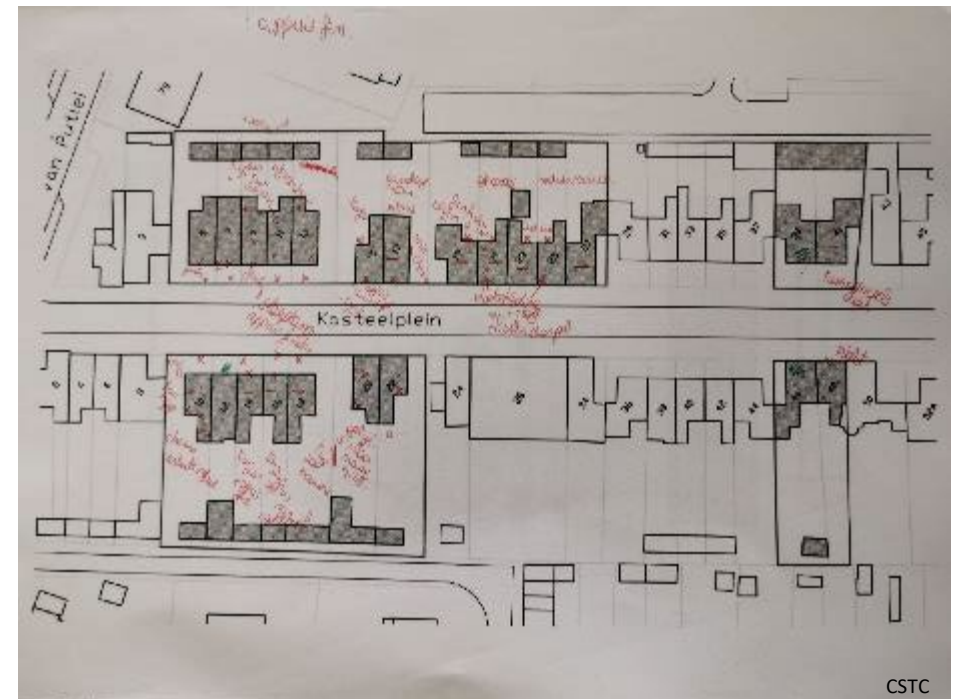
Aspects pratiques

- Préparation : documents déjà existants
 - Inventaires déchets, amiante, plan de gestion des déchets, archives, etc.
- Photos
 - Générales, éléments, détails (démontage, couches, dégâts)
- Tests démontage (si pertinent)
- Prise de mesures
- Estimations des quantités

Quand on fait la visite

Aspects pratiques

- Préparation : documents déjà existants
 - Inventaires déchets, amiante, plan de gestion des déchets, archives, etc.
- Photos
 - Générales, éléments, détails (démontage, couches, dégâts)
- Tests démontage (si pertinent)
- Prise de mesures
- Estimations des quantités
- Note sur les plans



Quand on fait la visite

Aspects pratiques

- Préparation : documents déjà existants
 - Inventaires déchets, amiante, plan de gestion des déchets, archives, etc.
- Photos
 - Générales, éléments, détails (démontage, couches, dégâts)
- Tests démontage (si pertinent)
- Prise de mesures
- Estimations des quantités
- Note sur les plans
- Commentaires

Et après ?

- Déterminer si quelqu'un est intéressé par la récupération des produits identifiés
- Différents scénarios :
 - **Réutilisation pour un projet spécifique:**
 - contacter les architectes et/ ou l'entrepreneur du futur projet
 - études techniques, économiques...
 - **Revente ou donation, opérateur privé:**
 - Contacter des revendeurs de produits de réemploi (consulter Opalis ou Salvoweb)
 - OU partager l'inventaire sur des plateformes en ligne
 - OU contacter des communautés locales
 - **Revente ou donation, opérateur public :**
 - Soumis aux marchés publics: règles de publicité et mise en concurrence
 - ➔ L'inventaire peut
 - Être annexé au contrat de démolition
 - Soutenir un appel d'offre pour la déconstruction
 - [Vade-mecum Rotor](#)
- Décider qui va déconstruire, quand, comment, quelles conditions complémentaires...

Et après ?

Vendre/donner des matériaux de réemploi

- Plateformes numériques :
 - **Opalis**, collection de commerçants de matériaux de construction d'occasion en Belgique, France et aux Pays-Bas <https://opalis.eu/nl>
 - **BRUT**, plateforme gratuite de RotorDC pour la demande et l'offre de matériaux de construction réutilisables dans la région de Bruxelles.
 - **Batiterre** : <http://batiterre.be/boutique/>
 - **2eme main** <https://www.2ememain.be/>
 - **Werflink**, plateforme de matériaux, d'équipements et de services <https://www.parksharing.nl/werflink.html>
 - **Cornermat** (Retrival) : <https://www.cornermat.be/shop> (achat)
 - ...
- Plateforme des acteurs pour le réemploi des éléments de construction à Bruxelles : <http://www.reemploi-construction.brussels/>
- Faire des dons de matériaux : <https://www.res-sources.be/fr/donner/>
- Des acteurs avec qui collaborer : Rotor, Batiterre, Retrival, Travie, ...
- Des projets en développement :
 - **Irisphère, parc à valorisation de matières** de proximité pour les entreprises : <https://www.irisphere.be/>
 - ...

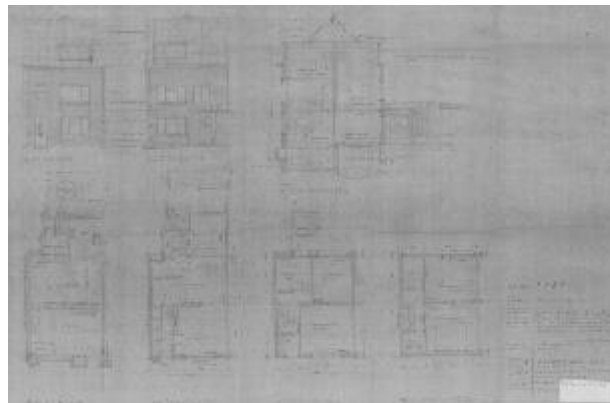
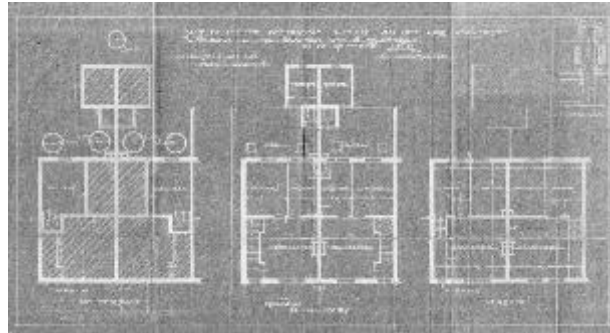
Exemple : Opération pilote « De Ideale Woning », FCRBE



Ideale Woning - VCB

Exemple : Opération pilote « De Ideale Woning », FCRBE

Préparation de la visite

[illegible]

4. Sloopinventaris

4.1 Sloopinventaris

In het deel slooPINventaris wordt een gedetailleerde inventaris van de afvalstoffen/materialen opgenomen per gebouw.

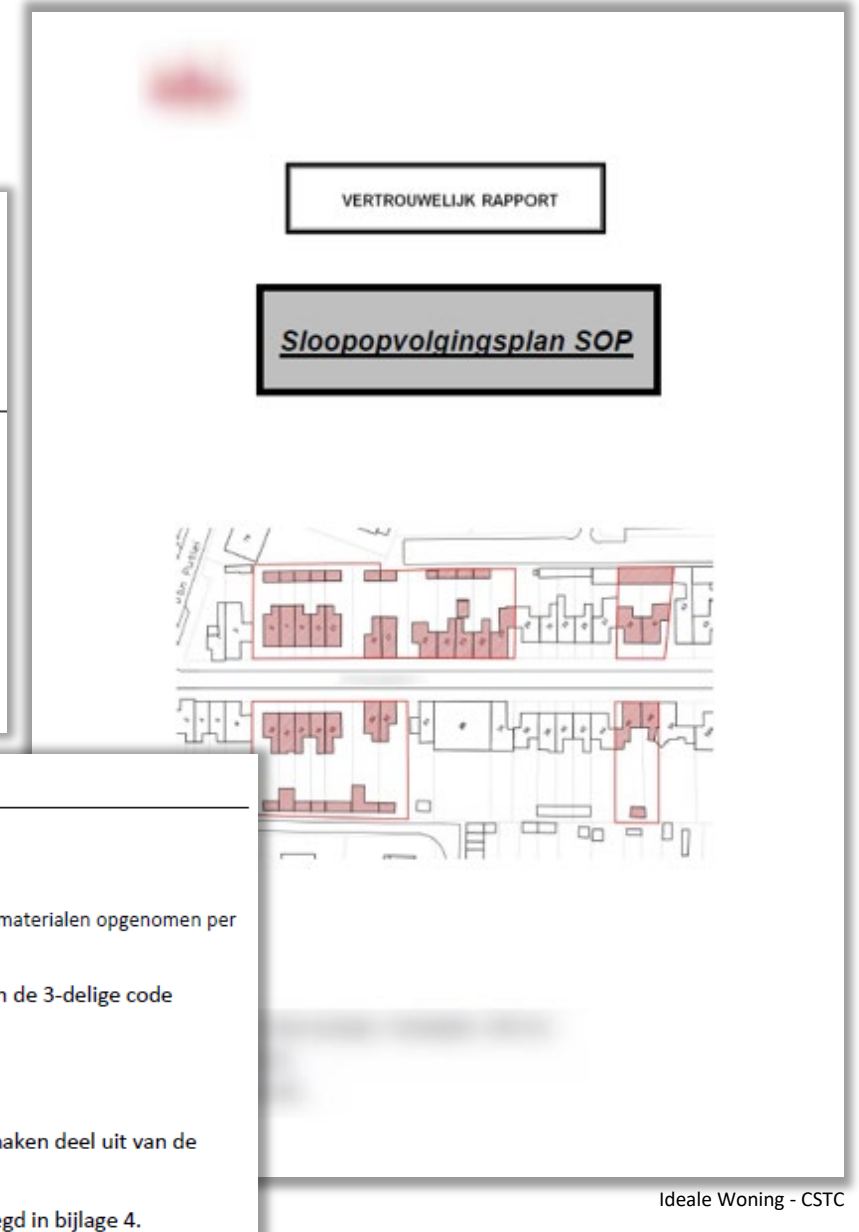
Bijlage 2a: inventaris van de asbesthoudende materialen met toekenning van de 3-delige code

Bijlage 2b: inventaris van de overige gevaarlijke afvalstoffen

Bijlage 2c: inventaris van de niet-gevaarlijke afvalstoffen

De beschrijvende fiches (= *afvalfiches*) van de asbesthoudende materialen maken deel uit van de asbestinventaris toegevoegd in bijlage 3.

De beschrijvende fiches van de overige gevaarlijke afvalstoffen zijn toegevoegd in bijlage 4.



Exemple : Opération pilote « De Ideale Woning », FCRBE

Photos et observations



Exemple : Opération pilote « De Ideale Woning », FCRBE

Tests de démontage



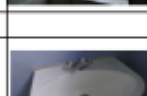
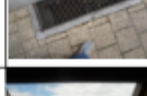
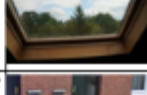
Exemple : Opération pilote « De Ideale Woning », FCRBE

Tests de démontage



Exemple : Opération pilote « De Ideale Woning », FCRBE

[illegible]

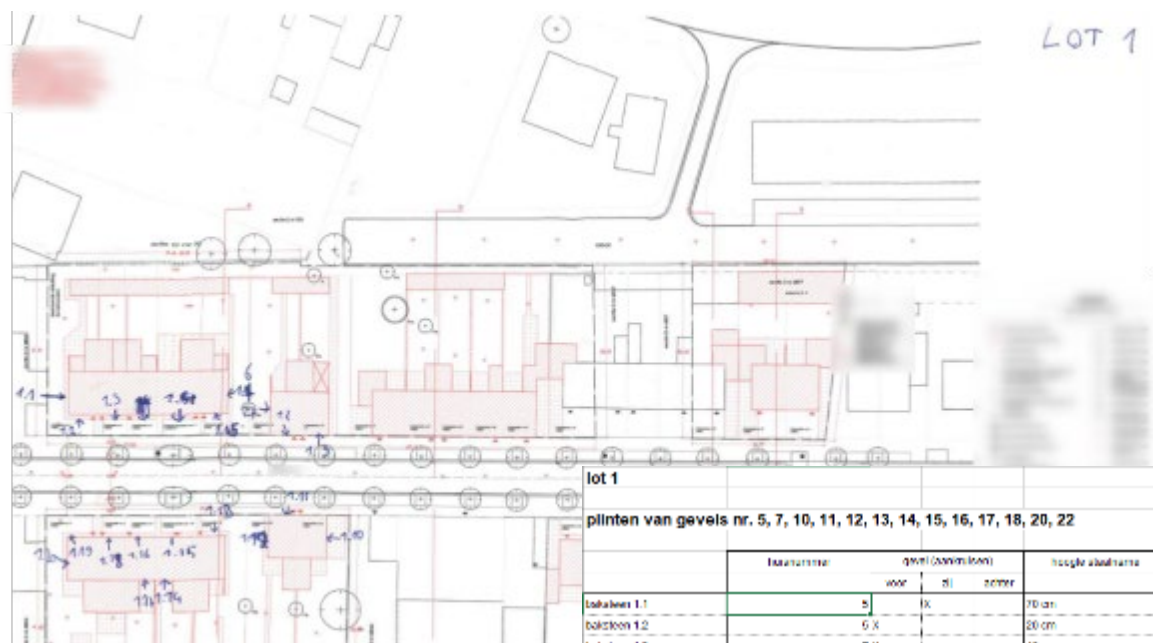
zauzupierze białe, type 1		16	p-pr (+ ma-)	cer			19, 21, 23, 25, 27, 29, 41, 46, 48	komunikacja (19, 21) (uszczelnienie do uszczelnienia na płasko).	
zauzupierze białe, type 2		13*2-8	p-pr (+ ma-)	cer			5, 7, 11, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 29, 41, 46, 48	komunikacja (14, 5, 7, 15, 17) (uszczelnienie do uszczelnienia na płasko).	
zauzupierze białe, type 3		4	p-pr (+ ma-)	cer			14, 16, 18, 19	nie	
zauzupierze białe, type 4		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 5		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 6		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 7		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 8		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 9		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 10		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 11		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 12		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 13		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 14		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 15		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 16		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 17		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 18		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 19		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 20		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 21		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 22		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 23		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 24		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 25		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 26		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 27		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 28		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 29		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 30		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 31		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 32		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 33		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 34		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 35		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 36		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 37		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 38		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 39		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 40		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 41		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 42		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 43		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 44		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 45		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 46		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 47		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 48		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 49		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 50		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 51		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 52		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 53		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 54		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 55		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 56		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 57		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 58		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 59		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 60		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 61		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 62		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 63		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 64		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 65		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 66		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 67		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 68		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 69		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 70		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 71		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 72		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 73		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 74		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 75		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 76		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 77		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 78		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 79		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 80		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 81		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 82		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 83		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 84		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 85		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 86		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 87		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 88		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 89		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 90		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 91		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 92		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 93		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 94		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 95		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 96		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 97		12	p-pr (+ ma-)	cer			12	uszczelnienie (uszczelnienie na płasko)	
zauzupierze białe, type 98		12	p-pr (+						

DONNEES DE BASE

Identification		Photo	Quantité		Dimensions		Masse			Localisation sur site	Etat	Remarque(s)
n°	nom lot		unité	nbre	unité	dim	unité	nbre	total lot			
			toutes les quantités ont été reprises du sloopinventaris. Elles restent approximatives				toutes les masses ont été reprises du sloopinventaris					ne pas prendre en compte les briques des fondations -> pas de réemploi
	briques pleines, lot 1, sous-bassement		211,27	m³	17/17,5 * 4/4,5 * 8	cm	tonnes		443,67	briques basses, maisons 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22	état général moyen, fissures localisées dans les briques mais aussi escalier de fissures dans les joints	ces briques sont plus foncées. Moulées à la main. Vu leur emplacement, peuvent avoir un peu plus de fissures (aspect moins esthétique). Il faut être plus prudent pour ce lot là
	briques pleines, lot 2 sur-bassement		528,18	m³	17/17,5 * 4/4,5 * 8	cm	tonnes		1109,2	briques hautes, maisons 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 22	bon état général fissures dans le joint à un endroit mais dans la briques à un autre.	quand même dures à enlever 1 brique à la main (début par facilement puis très dur) mais les briques ont l'air de résister. Couche gris externe, couche interne beige et poussiéreuse (chaux ou batard)
	briques pleines, lot 3 muret de jardin		8,6	m³	17,2/18,5 * 4,7/5 * 8/8,5	cm	tonnes		18,06	annexe et maisons de jardin (5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 39, 41, 46, 48,	bon état général	à l'extérieur: une couche plus dure (ciment?) de 1 cm mais au centre: beaucoup plus friable -> facile à démonter. Briques claires et plus foncées. Bons candidats pour le réemploi
	briques pleines, lot 4, annexes		36,875	m³	17,2/18,5 * 4,7/5 * 8/8,5	cm	tonnes		77,438	annexe (5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 23, 25, 27, 39, 41, 46, 48,	bon état général	à l'extérieur: une couche plus dure (ciment?) de 1 cm mais au centre: beaucoup plus friable -> facile à démonter. Briques claires et plus foncées. Bons candidats pour le réemploi

Exemple : Opération pilote « De Ideale Woning », FCRBE

Données complémentaires : Etude technique



	maatnomen			hoogte afmeting
	voor	zij	achter	
Daksteen 1.1	5	X		70 cm
Daksteen 1.2	6 X			80 cm
Daksteen 1.3	7 X			80 cm
Daksteen 1.4	11 X			70 cm
Daksteen 1.5	13 X			80 cm
Daksteen 1.6	12	X		80 cm
Daksteen 1.7	16	X		80 cm
Daksteen 1.8	18 X			70 cm
Daksteen 1.9	17 X			80 cm
Daksteen 1.10	22	X		80 cm
Daksteen 1.11	20 X			80 cm
Daksteen 1.12	20	X		80 cm
Daksteen 1.13	18 X			80 cm
Daksteen 1.14	16		X	70 cm
Daksteen 1.15	18 X			20 cm
Daksteen 1.16	14 X			70 cm
Daksteen 1.17	14		X	80 cm
Daksteen 1.18	12 X			20 cm
Daksteen 1.19	10 X			80 cm
Daksteen 1.20	10	X		20 cm

Ideale Woning



Lot n°1



Lot n°2



Lot n°3



Lot n°4



Lot n°5



Lot n°6



Lot n°7



Lot n°8

Exemple : Opération pilote « De Ideale Woning », FCRBE

Données complémentaires : Etude technique



Proefstuk	L [mm]	b [mm]	h [mm]	Breekkracht [kN]	Druksterkte [N/mm ²]
	161	78	41		
	179	82	39		
	177	80	40		
	176	79	41		
	172	75	37		
	169	83	39		
	173	81	41		
	183	79	42		
	173	81	43		
Gemiddelde					

Tabel 1: Druksterkte van 'Reeks 1'

w tcb WETENSCHAPPELIJK EN TECHNISCH CENTRUM VOOR HET BOUWBEDRIEF
INNOVATIE, ONDERZOEK EN TOEWIJZING VAN DE BRUIK VAN HET BOUWBEDRIEF

Alle proeven in dit verslag zijn uitgevoerd in overeenstemming met het ISO 9001 gecertificeerd
systeembeheersingssysteem van het WTCB

PROEFVERSLAG

laboratorium	Deeltechnologie	Uiteenloos	
--------------	-----------------	------------	--

Aanvragen

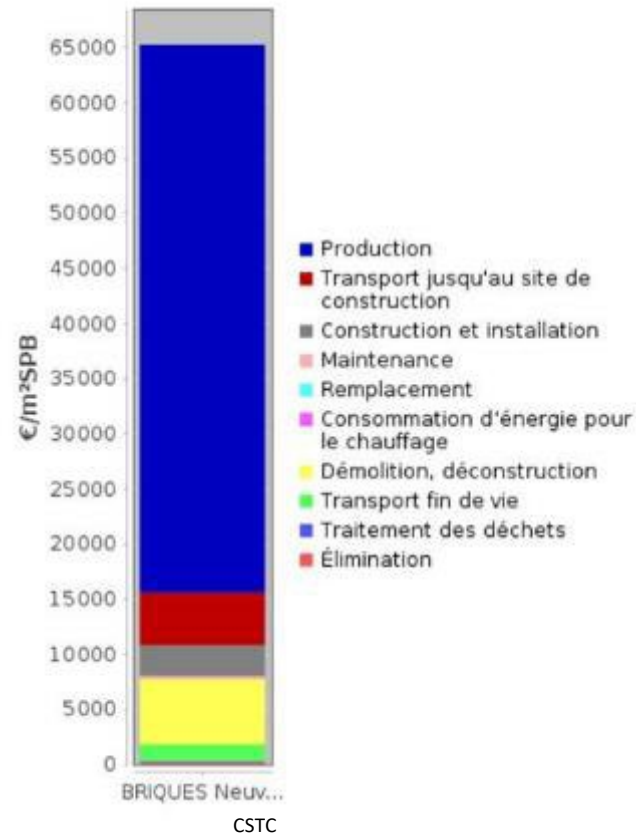
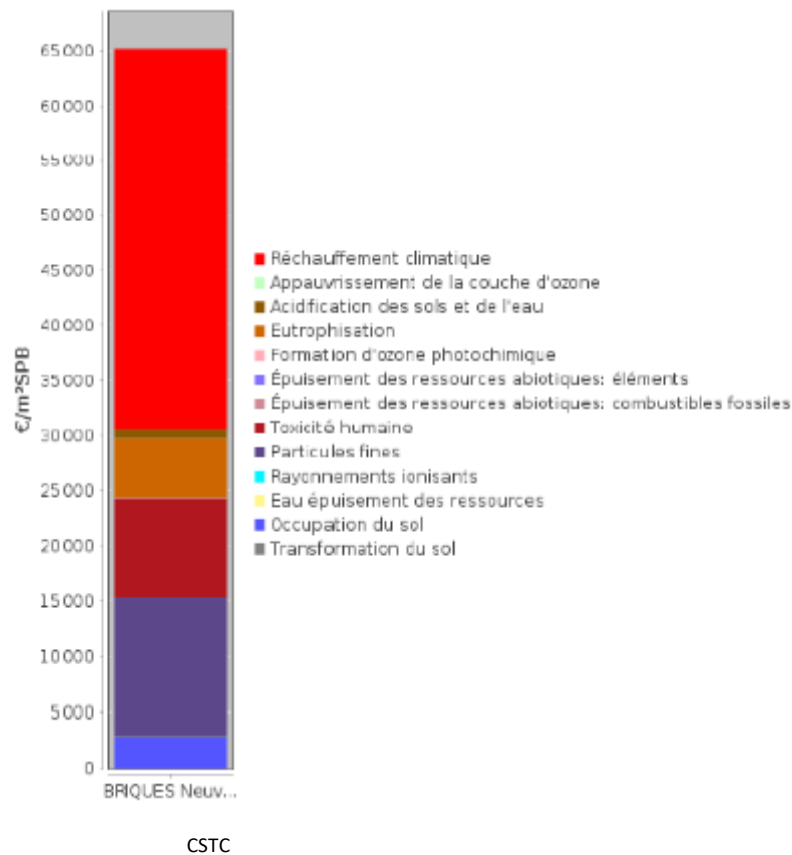
datum van de aanvraag	Uitgevoerd door de meetkamer	Ontvangstdatum van de meetkamer	17/12/2020
Datum van de aflevering van het verslag			
Afgeleverde proeven	Bepaling van de druksterkte van bakstenen		
referentie	NEN EN 772-2:2012 (2012)		

Uitsluiting
Het laboratorium is niet verantwoordelijk voor de juistheid en volledigheid van de in dit verslag vermelde informatie die voortvloeit uit de aanpak van de klant. Het laboratorium aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade van welke aard ook voortvloeiende uit het gebruik van de resultaten van de proeven. Het laboratorium aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade van welke aard ook voortvloeiende uit het gebruik van de resultaten van de proeven. Het laboratorium aanvaardt geen aansprakelijkheid voor schade van welke aard ook voortvloeiende uit het gebruik van de resultaten van de proeven.

CSTC

Exemple : Opération pilote « De Ideale Woning », FCRBE

Données complémentaires : Analyse du Cycle de Vie



Impact environnemental calculé pour des briques neuves selon le logiciel Totem:

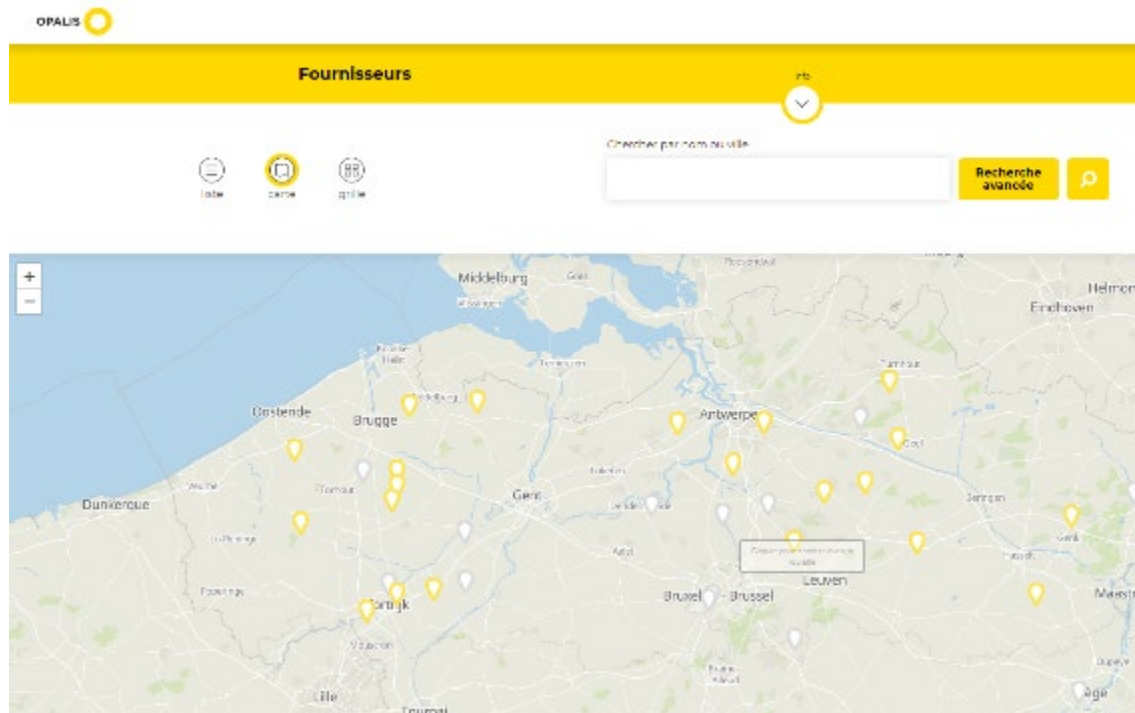
L'utilisation de briques de réemploi permet de diminuer de 83% leur impact par rapport à des briques neuves, en évitant l'impact lié à la production et au transport.

Impact par indicateur

Ce graphique représente l'impact de tous les éléments du bâtiment (impact total monétarisé divisé par la surface de plancher brute (SPB) du bâtiment, (€/m²) par indicateurs environnementaux individuellement. Il fournit des informations sur l'aspect environnemental le plus impacté par le choix des composants. L'utilisateur peut choisir une catégorie ou un élément pour obtenir des résultats spécifiques ; dans ce cas, les résultats sont présentés par unité fonctionnelle de l'élément (m², m, pièce) divisés par les surfaces des éléments. De plus, les résultats par indicateur peuvent être affichés par étape du cycle de vie.

Exemple : Opération pilote « De Ideale Woning », FCRBE

Recherche de filières pour les briques non-utilisées in situ



Overzicht van herverdelers/opkopers, om partijen aan te bieden en/of afbraakwerkzaamheden te verrichten

Het is mogelijk dat sommige sloopaannemers ook de deconstructie en opslag van de stenen kunnen doen. Na een bezoek aan de site en het lezen van de specificaties, kunnen zij echter hun interesse in de werkzaamheden verliezen. Prijs kan sterk variëren afhankelijk van de ervaring van de aannemer op dit gebied. Prijs mag niet het eerste criterium zijn, aangezien ervaring in het veld of een echte wil om de operatie uit te voeren een grote impact kan hebben op het resultaat van de operatie.

Dakpannen & bakstenen

Onderstaand overzicht is gebaseerd op de informatie beschikbaar op <https://opalix.eu/nl/handelaars/rooster?combine=&materials=8>

- **Franck**, De firma Franck begon in de sloopsector, waar ze meer dan veertig jaar ervaring heeft. Het bedrijf is zich gaan specialiseren in het recupereren en doorverkopen van bakstenen. Die worden gesorteerd, gereinigd en op paletten geplaatst.
 - <http://www.franck.be>
 - Dakpannen en bakstenen
 - Transport, Afbraak, Verwijderen van mortel
- **Stroecx Afbraakwerken** heeft 30 jaar ervaring in de afbraak en in de doorverkoop van bakstenen, dakpannen, tegels en houten elementen die afkomstig zijn van hun bouwplaatsen.
 - <https://www.afbraakwerken-stroecx.be/>
 - Afbraak, Verwijderen van mortel
 - Dakpannen en bakstenen
- **Meulders en Zoon** is een afbraakaanemer die al jaren bakstenen recupereert van de eigen afbraakwerven. Met veel kennis van zaken worden de bakstenen er gesorteerd en gekuist. Het bedrijf is vooral gespecialiseerd in Paepsteen, Beersteen, en Klampsteen, die in grote hoeveelheden aangekocht kunnen worden, reeds verpakt per pallet en klaar om op de werf geleverd te worden. Occassioneel zijn er ook meer zeldzame soorten bakstenen te vinden.
 - <http://www.gebroedersmeulders.be>
 - Afbraak, Verwijderen van mortel
 - Dakpannen en bakstenen

(afkomstig van hun partners en eventueel door hen schoongemaakt), maar ook over een voorraad schoorstenen, ijzeren deuren, natuurstenen portieken, ornamenten, enz. Omdat ze een beroep kunnen doen op een grote waaier aan

Quelques exemples de réemploi



CE QU'IL FAUT RETENIR DE L'EXPOSÉ



- L'audit réemploi doit commencer **le plus tôt possible**, avant le début des travaux.
- **Différents acteurs** (ou une combinaison d'acteurs) peuvent effectuer un audit réemploi, avec leurs propres limites et avantages.
- L'**objectif principal** d'un audit réemploi consiste à fournir une bonne estimation des potentiels de réemploi et de lister de façon détaillée les éléments présentant un fort potentiel de réemploi dans un contexte donné.
- Il est important de **définir les ambitions** pour définir la portée de l'audit : d'un audit sommaire à un audit plus exhaustif.
- **Approche** itérative de l'audit réemploi = identifier les produits potentiellement réemployables ↔ rassembler les bonnes informations ↔ transmettre les résultats.
- Deux méthodes compatibles pour identifier le potentiel de réemploi :
 - Par **analogie**
 - Via des **critères d'influence** généraux
- Le **potentiel de réemploi** ne peut être confirmé (ou infirmé) que lorsqu'un produit est réellement réemployé en tant que partie intégrante d'un projet : importance de transmettre les informations, contacter les différents acteurs, organiser la logistique,...



OUTILS

- **Guides :**

- Un guide pour identifier le potentiel de réemploi d'éléments de construction (Projet FCRBE) :
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeAxTqZhd2aHvUN3hdOOv_F8Bi7IMAkD2gIYA9NS5r3cgzSA/viewform
- Un guide pour faciliter l'intégration de matériaux de construction de réemploi (Projet FCRBE) :
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeWx_EKruu0uVIRdQnbZM9XxqOKnqSdV7NoEjeEKryPTYSe6g/viewform
- Vade-mecum pour le réemploi hors-site - Comment extraire les matériaux réutilisables de bâtiments publics ? :
http://www.vademecum-reuse.org/Vademecum_extraire_les_materiaux_reutilisables-Rotor.pdf
- Vademecum bâtiment circulaire à l'attention des maîtres d'ouvrages publics pour une gestion des ressources durables et circulaires :
<https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/outils.html?IDC=10990>
- Cadre technique des matériaux de réemploi (projet BBSM) :
<https://www.bbsm.brussels/wp-content/uploads/2021/06/annexe-16-WP6-cadre-technique-des-materiaux-de-reemploi.pdf>

- **Sites**

- Projet FCRBE :
<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/>
- CSTC :
<https://www.cstc.be/>

- **Séminaires**

- Webinaire Bruxelles environnement 18/06/2021 : Intégration de l'économie circulaire dans les marchés publics:
<https://environnement.brussels/thematiques/batiment-et-energie/seminaires-et-formations/seminaires-colloques-visites-de-site/actes-notes-et-slides/actes-des-seminaires-batiment-durable-2021>



Merci pour votre attention !

