

FORMATION BATIMENT DURABLE

ÉCONOMIE CIRCULAIRE : RÉEMPLOI

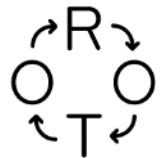
AUTOMNE 2022

**Implémenter les éléments de réemploi dans un
projet de construction**

Michaël GHYOOT



bruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels





- ▶ Présenter une série de pistes concrètes pour aider un maître d'ouvrage ou un auteur de projet à implémenter des matériaux de réemploi dans un projet neuf
 - Pas de méthode miracle ... Plutôt une série de moyens d'action issus de la pratique.



INTRODUCTION

FIXER UN OBJECTIF QUANTIFIÉ

RÉEMPLOI DANS UN CONCOURS D'ARCHITECTURE

LOT DISTINCT

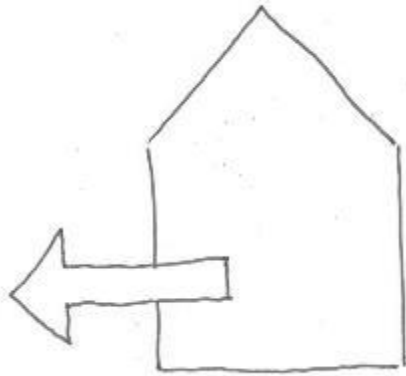
AUTORISER LES SUBSTITUTIONS

RÉEMPLOI SUR SITE

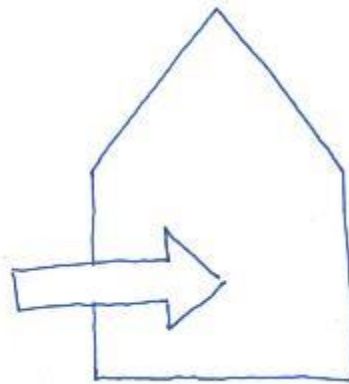
ACQUISITION PRÉALABLE PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

PRODUITS DISPONIBLES DE FAÇON STABLE

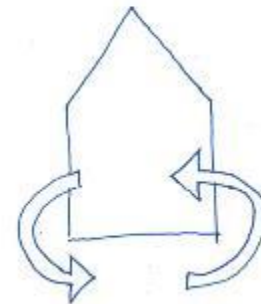




Récupération et
mise sur le marché
d'éléments réutilisables



Intégration d'éléments
de réemploi



Réemploi sur site





Cowan Court (6a architects), bibliotheque communale de Woluwé-Sain-Pierre (Plus Office), corporate office interior in Austin (Pioneer Millworks), co-housing de Schilders (Haerynck Vanmeirhaeghe architecten), BedZed (Bill Dunster), Bookshop Parodi (Rotor)



Réemploi et marchés publics/formels

Les produits de construction de réemploi sont souvent...

... disponibles en quantités finies, à un moment dans le temps.

... présents dans un stock physique, à visiter en personne.

... l'objet d'une expertise empirique des fournisseurs.

... etc



Les produits utilisés dans des marchés "formels" sont souvent...

... commandés plus d'un an après qu'ils aient été prescrits.

... choisis au départ de catalogues ou de sites web de fabricants.

... décrits par une documentation technique.

...etc

Note: ces caractéristiques ne sont pas à généraliser à tous les produits de réemploi! Elles sont données ici à titre d'exemples.



- ▶ Stratégies pour intégrer des éléments de réemploi en marchés publics => sujet actuel, recherche et expérimentations en cours
- ▶ Entre autres :
projet européen *Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements* (FCRBE), 2019-2021.
- ▶ International: B, FR, UK (+ IR, NL, Lux)
- ▶ Différents workpackages:
 - WP1 visite de revendeurs
 - WP2 protocole d'inventaire pré-démolition.
 - WP3 stratégies de prescription
- ▶ Approche: au départ de retours d'expériences de la pratique, distiller des méthodes répétables ("recettes qui marchent").
- ▶ Autres actions prévues:
 - Étude statistique
 - Accompagnement d'opérations pilotes
 - Label 'Truly Reclaimed'
 - Summer School
 - Publications



Interreg 
North-West Europe
FCRBE
European Regional Development Fund

THEMATIC PRIORITY:
 **RESOURCE AND MATERIALS EFFICIENCY**

PROJECT AREA


Project objective: Increase by 50% the amount of reclaimed building elements being circulated in North Western Europe by 2032.

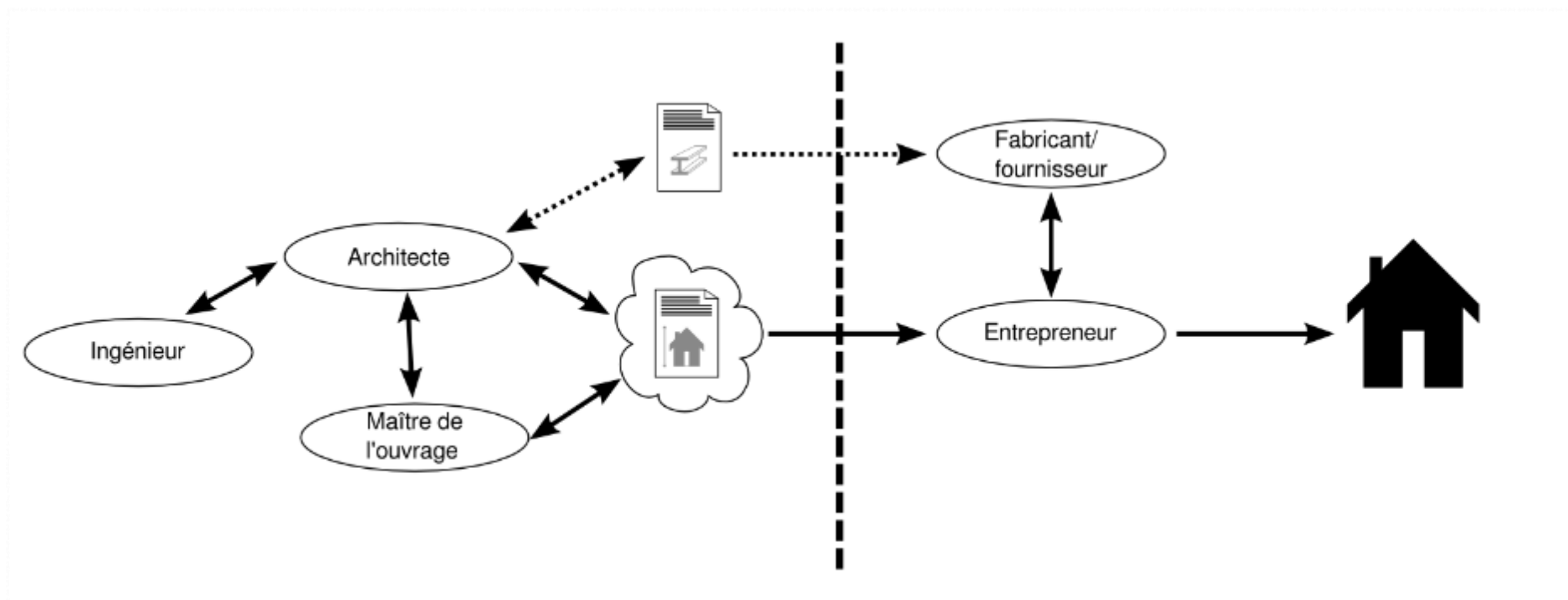
Total budget received from Interreg North-West Europe (2014-2020):
€2.6 million of ERDF

Total project budget: €4.33 million

www.nweurope.eu/fcrbe



Le rôle des différents acteurs



INTRODUCTION

FIXER UN OBJECTIF QUANTIFIÉ

RÉEMPLOI DANS UN CONCOURS D'ARCHITECTURE

LOT DISTINCT

AUTORISER LES SUBSTITUTIONS

RÉEMPLOI SUR SITE

ACQUISITION PRÉALABLE PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

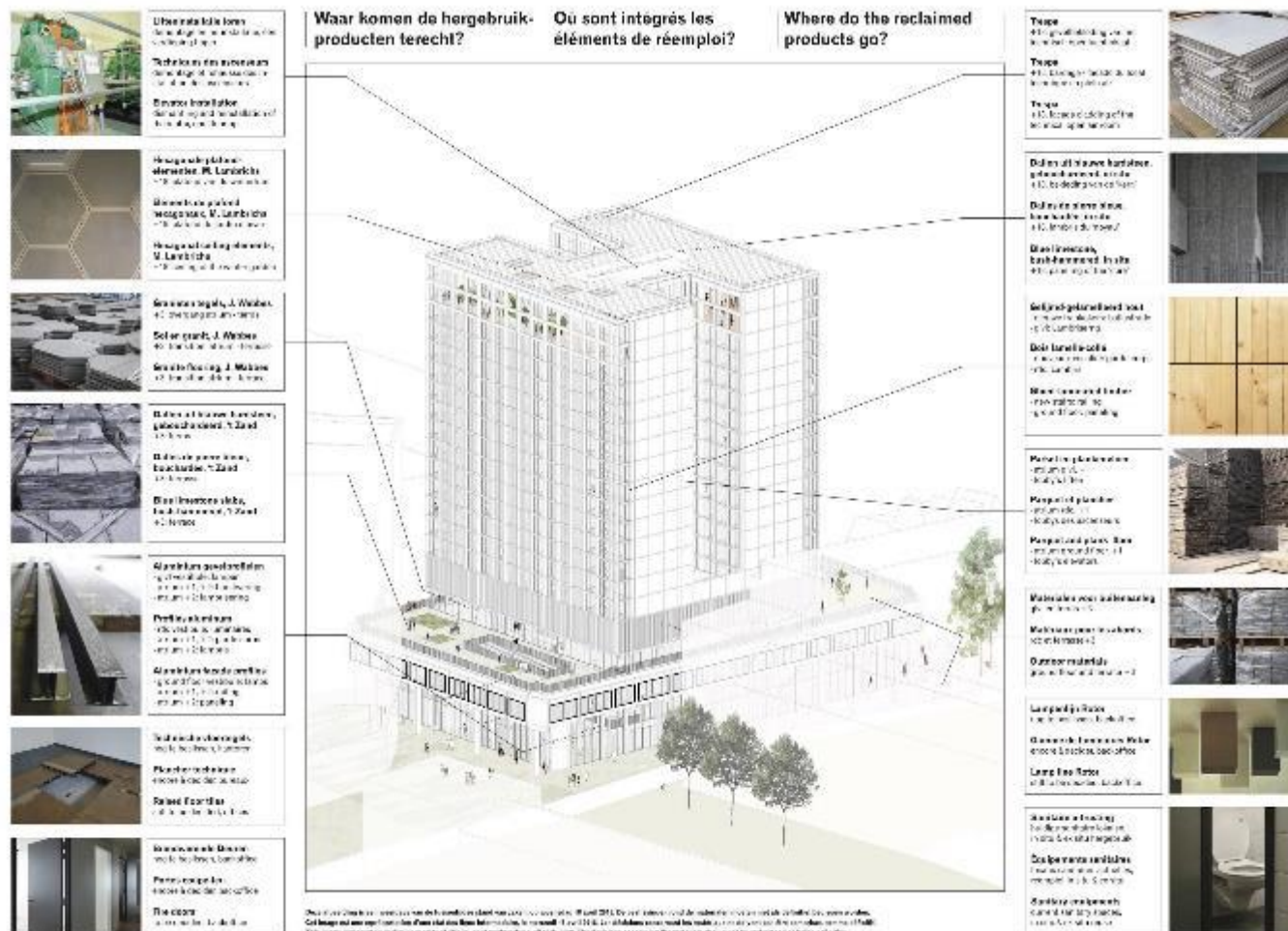
PRODUITS DISPONIBLES DE FAÇON STABLE



- ▶ Par exemple:
Le maître d'ouvrage demande que x % des matériaux posés dans le projet soient issus du réemploi.
- ▶ Peut être associé à un objectif similaire concernant le maintien du bâti existant ou l'intégration de produits recyclés.
Il est vivement recommandé de formuler ces objectifs de façon distincte et de ne pas "tout mettre dans un même sac"!
- ▶ Certains cas plus simples. Par exemple :
Aménagement d'une place publique pour laquelle 60% du revêtement doit être réutilisé.
- ▶ Points d'attention sur la façon d'exprimer l'objectif :
 - ❖ Un pourcentage en poids présente en biais en faveur des matériaux lourds.
 - ❖ Alternative : le pourcentage en valeur, qui est souvent plus pertinent.



Cas d'étude: projet Multi (ancienne tour Philips, place de Brouckère)



Contexte: marché privé
 Commanditaire: Whitewood
 Architectes: Conix RDBM
 Assistance réemploi: Rotor



Cas d'étude: projet Multi (ancienne tour Philips, place de Brouckère)

- ▶ Rénovation en profondeur de l'ancienne Tour Phillips sur le Place de Brouckère. Programme: bureaux. Projet Lauréat Be.Exemplary
- ▶ Efforts en matière de circularité:
 - Maintien de la structure et de certaines finition (>85% du bâtiment, en masse)
 - Recours important au réemploi (extraction, intégration et in-situ).
- ▶ Lors de la phase de conception:
 - Identification, au sein du pré-projet, d'opportunités pour avoir recours à des produits de réemploi.
 - Définition d'un objectif : minimum 2% (en masse et en valeur) des matériaux installés dans le projet proviennent du réemploi.
- ▶ Résultat: une série de matériaux retenus, provenant du bâtiment lui-même ou d'ailleurs. Ex: profilés alu de façade, plancher technique, dallage de sol, éléments acoustiques, sanitaires, portes coupe-feu, etc. (sept 2019: projet en cours)
- ▶ L'objectif quantifié a été une motivation pour défendre certains choix. Ex: planchers techniques de réemploi.



Cas d'étude : sanitaires Chiro à Dilbeek



Contexte: marché public

Commanditaire: Commune de Dilbeek

Design and build: Rotor (conception) + Coopérative de Construction Autrement (réalisation)

photos © Rotor



Cas d'étude : sanitaires Chiro à Dilbeek

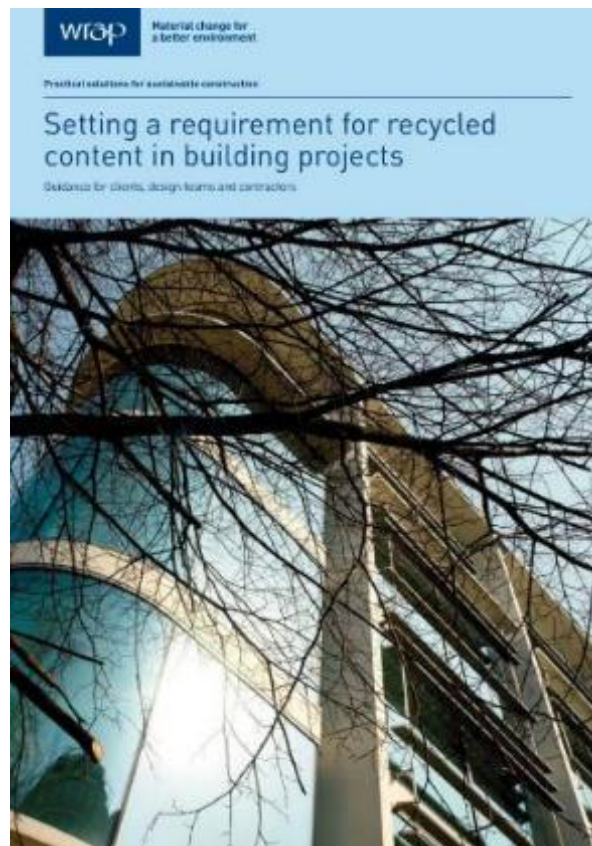
- ▶ Programme: bâtiment neuf servant de bloc sanitaire pour les Chiro d'Ilterbeek (Dilbeek)
- ▶ La commande demandait “un maximum” de matériaux de réemploi. Il s'agissait d'un marché où la conception va de paire avec la réalisation (design and build).
- ▶ Recours important à des matériaux de réemploi provenant de différents fournisseurs, ainsi que des lots de déstockage / surplus de chantiers.
- ▶ Une analyse détaillée a été réalisée suite au chantier, pour quantifier le pourcentage de matériaux de réemploi vs surplus vs neufs.
- ▶ Quelques observations intéressantes:
 - Le % est très différent en fonction de si on considère un %masse ou un %valeur:
 - En masse: 24% de matériaux de réemploi
 - En valeur: 46% de matériaux de réemploi
 - Dans un projet de petite envergure, il est possible d'atteindre des pourcentages beaucoup plus élevés que dans un projet à grande échelle (cfr: Multi).



Méthode “recycled content for buildings”

- ▶ Masse, volume, valeur ?
- ▶ La méthode du *recycled content for buildings* ⁽¹⁾
- ▶ Avantages de la méthode :
 - Prend en compte des facteurs liés à la qualité et à la valeur économique
 - Se base sur des données existantes
 - Permet d'identifier rapidement les *quick wins*
 - Compatible avec le recyclage et le réemploi

(1) WRAP, « Setting a requirement for recycled content in building projects. Guidance for clients, design teams and contractors ». Waste & Resources Action Programme, 2008



Méthode “recycled content for buildings”

► Exemple

Composants	Quantité dans le projet	Valeur unitaire	Contenu recyclé (% dans la composition)	Valeur du contenu recyclé (€)
Composant A	100 m ²	120 €/m ²	20 %	2 400 €
Composant B (réemploi)	60 m ²	75 €/m ²	100 %	4 500 €
Composant C	15 m ³	100 €/m ³	0 %	0 €
Total (€)		18 000 €		6 900 €
Total (%)		100		38 %



INTRODUCTION

FIXER UN OBJECTIF QUANTIFIÉ

RÉEMPLOI DANS UN CONCOURS D'ARCHITECTURE

LOT DISTINCT

AUTORISER LES SUBSTITUTIONS

RÉEMPLOI SUR SITE

ACQUISITION PRÉALABLE PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

PRODUITS DISPONIBLES DE FAÇON STABLE

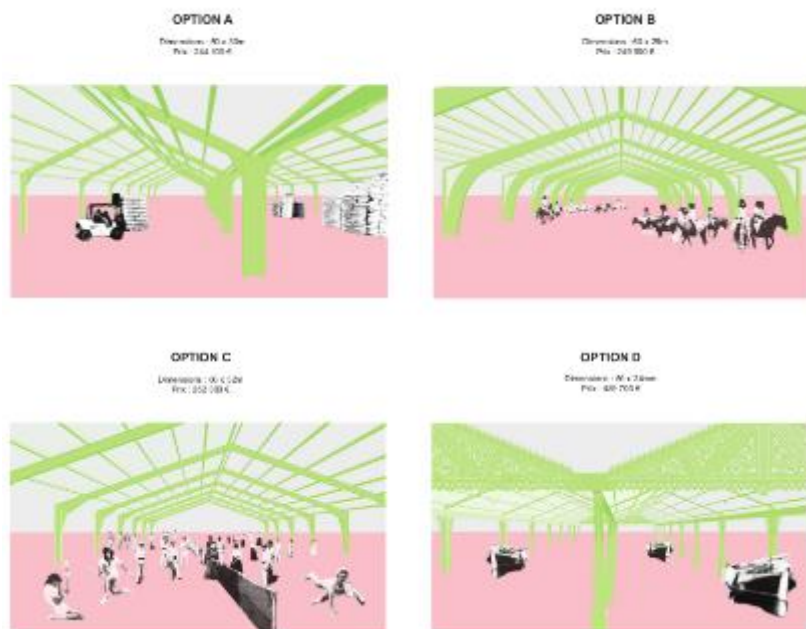


Demander une approche réemploi dans un concours d'architecture

- ▶ Le commanditaire demande une approche au niveau réemploi.
- ▶ Chaque équipe candidate propose une approche, par exemple proposer une méthodologie, indiquer quels matériaux ou quels partie du programme seront sourcés en réemploi, etc.
- ▶ Au moment d'évaluer les projets, la pertinence de l'approche proposée compte pour une partie des points accordé à la proposition architecturale.
- ▶ Points forts et points faible de l'approche
 - Bien étudier les solutions/produits proposés
 - /!\ risque de promesses non réalisées



Cas d'étude: Parc à Containers pour Bruxelles-Propreté



Contexte: marché public

Architectes: 51N4E

Assistance réemploi: Rotor

images © 51N4E

2016



Cas d'étude: Parc à Containers pour Bruxelles-Propreté

- ▶ Concours architectural lancé par Bruxelles-Propreté pour un nouveau Recypark à Anderlecht.
- ▶ Dans la proposition d'une des équipes candidates: idée d'installer une halle complète sourcée en réemploi sur le site. C'est cette équipe qui est choisie.
- ▶ Au stade concours, c'est une stratégie de sourcing qui a été décrite, plus qu'un résultat figé.
- ▶ Lors de la phase de conception, acquisition d'une halle vouée à la démolition, à Liège. Structure inspectée par SGI.
- ▶ Actuellement (septembre 2019) stockée en attendant la réinstallation.



Cas d'étude: site Standaert, Gent



Contexte: marché public

Architectes: Carton123, AE architecten,
Murmur, Arne Deruyter, H110 architecten en
ingenieurs

photos © ae-architecten
2018



Cas d'étude: site Standaert, Gent

- ▶ Concours architectural lancé par le SOGent.
- ▶ Le projet lauréat a proposé de réutiliser des poutres en lamellé-collé provenant d'un des bâtiments présents sur site voué à la démolition.
- ▶ Dans ce cas, les 7 poutres ont été stockées sur site, et remises en œuvre pour créer un auvent, en combinaison avec une structure en béton neuve.



INTRODUCTION

FIXER UN OBJECTIF QUANTIFIÉ

RÉEMPLOI DANS UN CONCOURS D'ARCHITECTURE

LOT DISTINCT

AUTORISER LES SUBSTITUTIONS

RÉEMPLOI SUR SITE

ACQUISITION PRÉALABLE PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

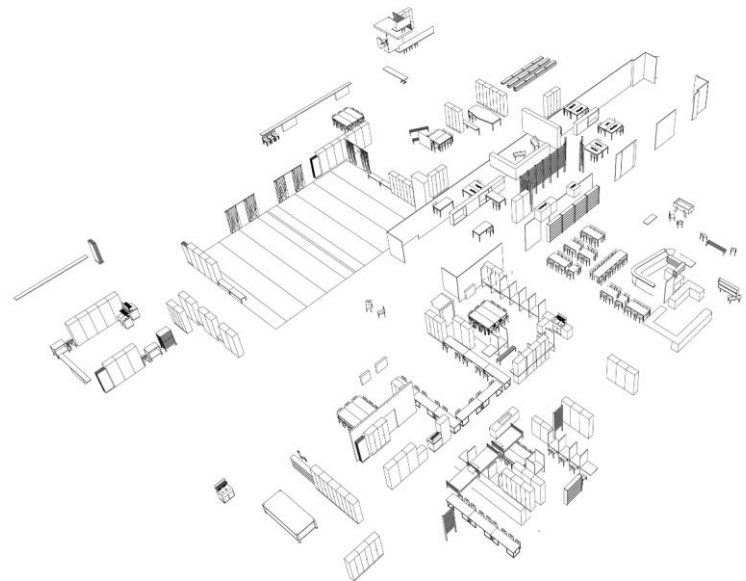
PRODUITS DISPONIBLES DE FAÇON STABLE



- ▶ Il est parfois intéressant de créer un lot distinct pour une sous-partie du projet à réaliser en réemploi.
- ▶ Avantage: cela permet de faire appel à un (plus petit) entrepreneur ayant une expérience importante en la matière.
- ▶ Le lot réemploi peut aussi avoir une forme différente que le marché principal de travaux, par exemple combiner conception et exécution.
- ▶ Il peut aussi être attribué selon une procédure différente, par exemple en donnant plus de poids à l'expérience avec le réemploi, et à la méthodologie proposée.



Cas d'étude: centre culturel de Bomel, Namur



Contexte: marché public

Client: Centre Culturel des Abattoirs de Bomel
(asbl Théâtre de Namur)

Conception et construction pour les finitions
intérieures: Rotor

Images © Rotor

2014



Cas d'étude: centre culturel de Bomel, Namur

- ▶ Ancien abattoir des années 1940, reconverti en centre culturel. 3000 m² de programme.
- ▶ Les travaux lourds de rénovation n'ont pas fait l'objet de clauses de réemploi particulière.
- ▶ Suite à cela, un second marché a été publié pour tout ce qui “manquait” pour en faire un centre culturel: desk d'accueil, cafeteria, tables, chaises, étagères et rangements, mobilier encastré, cuisine équipée, revêtements, etc.
- ▶ Ce second marché comprenait à la fois la conception et la réalisation des intérieurs, et demandait explicitement de travailler avec un maximum de matériaux de réemploi.
- ▶ Ce format a permis de saisir une série d'opportunités, notamment des lots de matériaux uniques libérés par des chantiers de démolitions.
- ▶ Les choix conceptuels se font au fur et à mesure que des lots de matériaux sont identifiés. Chaque fois qu'un choix est validé par le MO, les matériaux correspondants sont acquis.



INTRODUCTION

FIXER UN OBJECTIF QUANTIFIÉ

RÉEMPLOI DANS UN CONCOURS D'ARCHITECTURE

LOT DISTINCT

AUTORISER LES SUBSTITUTIONS

RÉEMPLOI SUR SITE

ACQUISITION PRÉALABLE PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

PRODUITS DISPONIBLES DE FAÇON STABLE

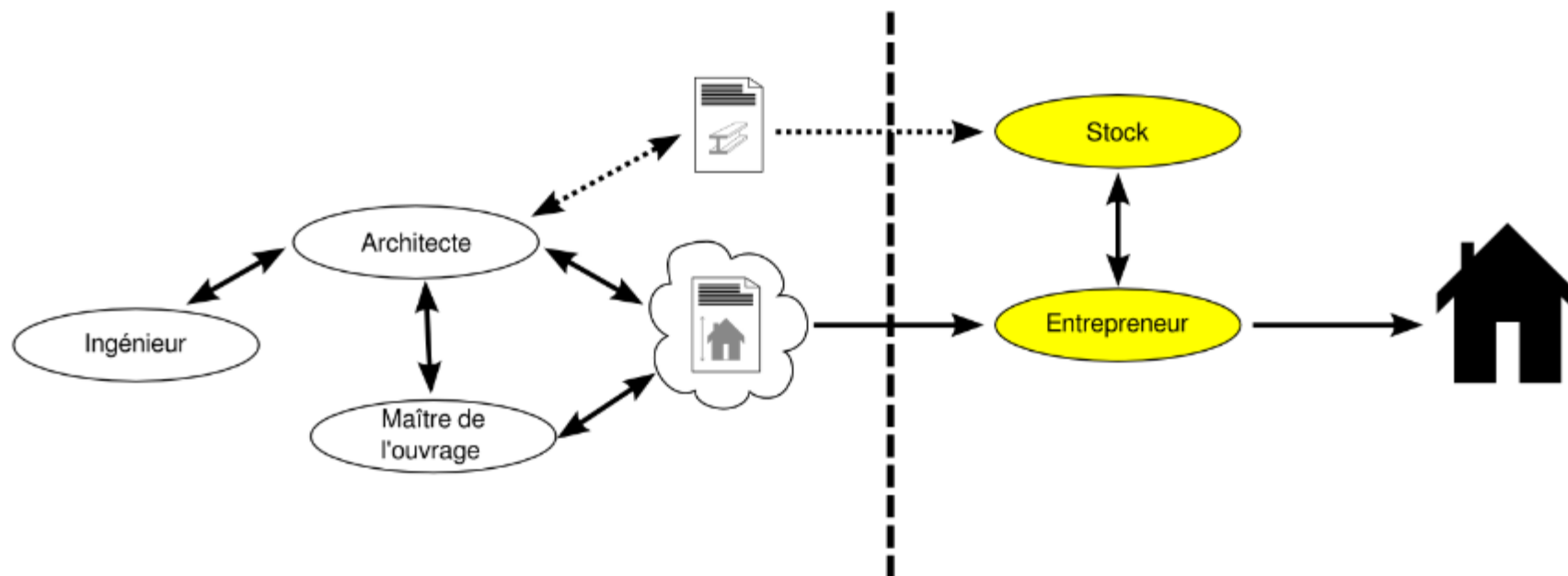


Autoriser des alternatives en réemploi, en substitution aux produits neufs prévus par défaut

- ▶ Inviter explicitement l'entrepreneur à proposer, en phase d'exécution, des alternatives en réemploi aux produits prévus par le cahier des charges, à valider par le MO/architectes.
- ▶ Substitution à budget égal → *incentive* pour l'entrepreneur à faire preuve d'esprit d'initiative.
- ▶ Avantages:
 - Une entreprise en construction dispose de nombreuses possibilités pour sourcer des produits de réemploi, par ex. autres chantiers en cours, stock de l'entreprise, etc.
 - Cela permet de faire émerger des possibilités qui n'ont pas été identifiées lors de la phase d'étude.
 - Pas d'impact sur le budget. Permet d'éviter certains risques de surcoûts lorsqu'un poste de réemploi est imposé (par ex. un poste de réemploi sur site dont la faisabilité aurait été mal évaluée lors de la phase d'étude).



Autoriser des alternatives en réemploi, en substitution aux produits neufs prévus par défaut



Cas d'étude: projet 16 Arts

- Lors du chantier, l'entrepreneur a spontanément proposé de reconstituer ce soubassement en pierre bleue avec des éléments récupérés ailleurs dans le projet.



Contexte: marché public

Client: Service public fédéral Mobilité et Transports

Architectes: Atelier d'Architecture Alain Richard

Entreprise: Jacques Delens

photos © AAAR, Alain Janssens

2011



INTRODUCTION

FIXER UN OBJECTIF QUANTIFIÉ

RÉEMPLOI DANS UN CONCOURS D'ARCHITECTURE

LOT DISTINCT

AUTORISER LES SUBSTITUTIONS

RÉEMPLOI SUR SITE

ACQUISITION PRÉALABLE PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

PRODUITS DISPONIBLES DE FAÇON STABLE

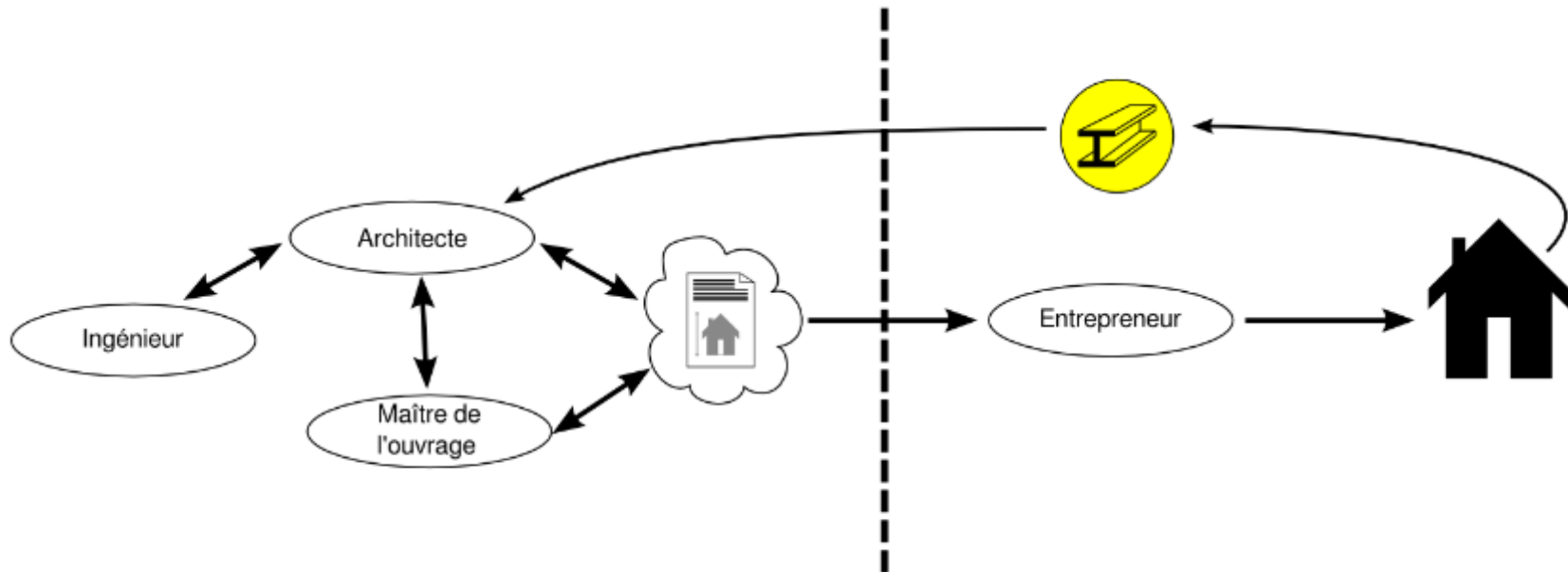


Réemploi d'éléments sur site

- ▶ Le matériau provient d'un bâtiment qui se trouve sur le site.
- ▶ L'entreprise est chargée du démontage, préparation, stockage et repose du matériau.
- ▶ Points d'attention:
 - Incertitude quant à l'état après démontage
 - Incertitude quant aux quantités qui seront récupérées intactes
- ▶ Autant que possible, faire appel à des prestataires spécialisés lorsqu'ils existent. Par exemple: ateliers spécialisés de décapage et de remise en état de radiateurs en fonte, etc.
- ▶ Réemploi sur site ne veut pas dire que le matériau doit rester à tout moment dans l'enceinte du chantier! Dans beaucoup de cas, il est nécessaire de prévoir un stockage temporaire en entrepôt ou une étape de traitement en atelier.



Réemploi d'éléments sur site



Cas d'étude: carrelage Tivoli



Partie du projet “Tivoli Green City”

Maître d'ouvrage: Citydev / Parbam

Entreprise générale: société momentanée BAM – Jacques

Delens – CFE Brabant

Architectes: CERAU

photos © Rotor



Cas d'étude : carrelage Tivoli

- ▶ Rénovation des anciens bureaux RTT (Belgacom), datant de 1946.
Programme: appartements.
Dans le cadre du développement "Tivoli Green City".
- ▶ Transformation en profondeur: nouvelles dalles béton et nouvelle division des espaces. Les revêtements de sol existants ne pouvaient pas être maintenus.
- ▶ Au début de la phase de démolition, l'entreprise a fait venir RotorDC pour voir ce qui pouvait être récupéré. Le carrelage de sol a été identifié comme réutilisable.
- ▶ Les architectes du projet ont décidé d'adapter leurs plans pour intégrer 140 m² du carrelage récupéré dans les espaces commun de l'immeuble.
- ▶ Le lot de carrelage a été préparé en atelier (tri, nettoyage des restes de mortier) et stocké pendant 2 ans avant d'être ré-livré sur chantier.



INTRODUCTION

FIXER UN OBJECTIF QUANTIFIÉ

RÉEMPLOI DANS UN CONCOURS D'ARCHITECTURE

LOT DISTINCT

AUTORISER LES SUBSTITUTIONS

RÉEMPLOI SUR SITE

ACQUISITION PRÉALABLE PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

PRODUITS DISPONIBLES DE FAÇON STABLE

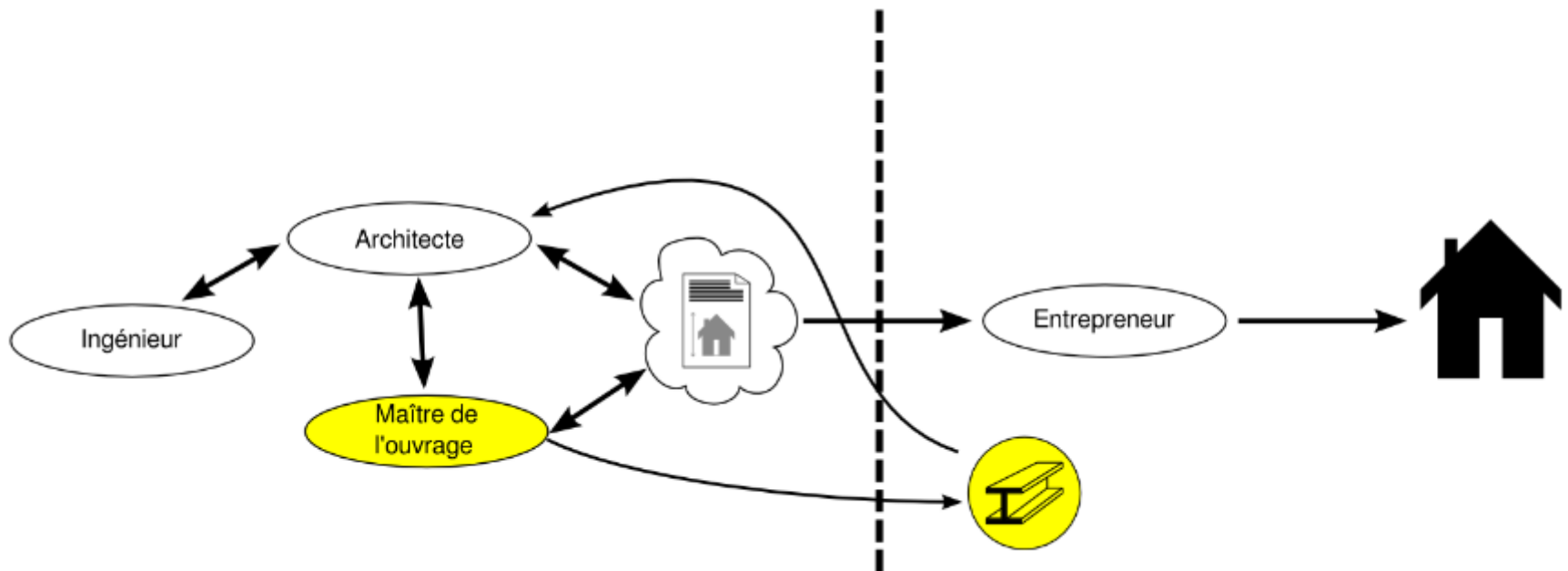


Acquisition préalable de lots de matériaux par le maître d'ouvrage

- ▶ Acquisition par le maître de l'ouvrage de lots de matériaux de réemploi, en parallèle du processus de conception
- ▶ L'entrepreneur est ensuite chargé de la pose
- ▶ Utile pour les “lots uniques” - qui sont des occasions à saisir à un moment donné
- ▶ Points d'attention :
 - Important: bonne prise de connaissance par l'entreprise de l'état du matériel avant de remettre prix pour la pose.
 - Prévoir marge de sécurité suffisante au niveau de la quantité.
 - Note: Dans ce cas-ci, l'entreprise ne bénéficie pas de la “réduction entrepreneur” pratiquée par beaucoup de négociants de matériaux.



Acquisition préalable de lots de matériaux par le maître d'ouvrage



Cas d'étude : aménagement du siège de la Zinneke asbl



Contexte: marché public
Architecte: Ouest
Assistance réemploi: Rotor
Assistance juridique: Liedekercke
Photo © Delphine Mathy
2016-2018



Cas d'étude : aménagement du siège de la Zinneke asbl

Système d'acquisition - Projet Zinneke

Pour toute question concernant cette demande : 0032 2 214 20 23

Personne de contact : Sandrine Tonnoir

Carreaux muraux "expressifs" (lot 1)

Nous recherchons un **revêtement mural** en carreaux de céramique, faïence, ciment, pierre ou tout autre matériau convenant aux usages visés.

Le revêtement sera utilisés comme **crédence** autour de points d'eau, prévus à cinq endroits du bâtiment.

Les revêtements doivent avoir un **aspect expressif** pour donner du caractère aux zones de rencontre où ils seront placés dans le projet. Cela peut passer par des motifs, des matières, des couleurs, des effets de texture...

On recherche un produit compris dans une gamme de prix compris entre **15 et 40,- €/m²**.

Dimension et quantité

Le lot total à acquérir est de **28,5 m²**.

Les surfaces des crédences sont :

- Surface 1 : 5 m²
- Surface 2 : 5,5 m²
- Surface 3 : 2,5 m²
- Surface 4 : 3,5 m²
- Surface 5 : 3,5 m²
- Surface 6 : 6 m²
- Surface 7 : 2,5 m²

Le soumissionnaire peut proposer une gamme complète pour ces cinq applications ou cinq ensembles distincts. Dans ce dernier cas, chaque ensemble doit être suffisant pour couvrir la surface des crédences décrites ci-dessus.

Les carreaux ont une **épaisseur inférieure ou égale à 12 mm** de façon à pouvoir être placés sur une surface verticale. Leur longueur et leur largeur ne sont pas spécifiées. Chaque ensemble doit être composé de carreaux possédant les mêmes dimensions.

Autres critères

Le revêtement présente une surface facile d'entretien et une **faible absorption** à l'eau.

Les carreaux sont en bon état et prêts à la pose. Les carreaux doivent être exempts d'ébréchures dépassant un périmètre de 5 mm à l'intérieur du carreau (cf. schéma ci-contre).



Les carreaux sont **nettoyés** des restes de mortier (arêtes et face intérieure). Ils sont livrés prêts à la pose, en boîte ou sur palettes.



Cas d'étude : aménagement du siège de la Zinneke asbl

- ▶ Rénovation réalisée grâce à un financement FEDER (marché public), 4000 m² de programme.
- ▶ Volonté explicite de travailler avec un maximum de réemploi, et de tester des approches innovantes.
- ▶ Entre autre : marché public de fourniture spécifique, visant à permettre au MO d'acquérir avant le début des travaux des lots de produits de réemploi :
 - Mise en place d'un pool de fournisseurs potentiels, ayant démontré une capacité à fournir des matériaux de réemploi de façon professionnelle
 - Suite à cela, des offres peuvent être demandées au sein du pool de fournisseurs pour acquérir des éléments spécifiques.
 - Les lots sont acquis au fur et à mesure du processus de conception.
 - Constitution d'une "exposition" des produits collectionnés, pour examen par les candidats entrepreneurs.
 - /!\ Retour sur expérience: la procédure est jugée trop lourde par plusieurs fournisseurs, qui n'ont pas l'habitude de fonctionner comme cela. Pour une prochaine fois: une variante plus light de ceci?



INTRODUCTION

FIXER UN OBJECTIF QUANTIFIÉ

RÉEMPLOI DANS UN CONCOURS D'ARCHITECTURE

LOT DISTINCT

AUTORISER LES SUBSTITUTIONS

RÉEMPLOI SUR SITE

ACQUISITION PRÉALABLE PAR LE MAÎTRE D'OUVRAGE

PRODUITS DISPONIBLES DE FAÇON STABLE

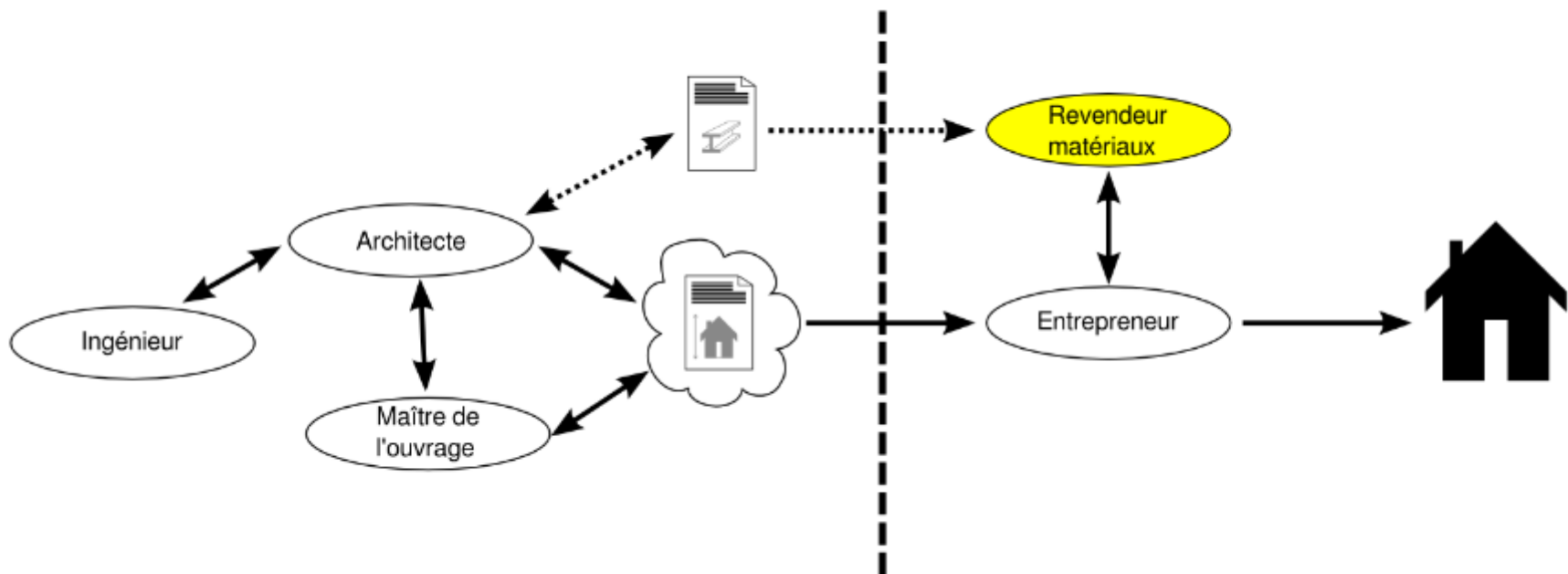


Produits de réemploi disponibles de façon stable sur le marché

- ▶ Certains éléments de construction de réemploi font l'objet de filières matures et organisées. Ils peuvent être prescrits dans un cahier des charges et livrés « prêt à la pose » sur chantier – de la même manière que des matériaux neufs.
- ▶ Points d'attention:
 - Il importe de se bien renseigner au préalable auprès des fournisseurs pour décrire correctement le matériau désiré.
 - Il est recommandé de décrire avec précision les exigences indispensables, mais laisser une ouverture sur les autres critères. (par exemple, pour un lot de dalles de sol: préciser les attentes en matière de stabilité dimensionnelle, mais laisser libre le choix du format au sein d'un intervalle donné).
 - En cas de commande d'un grand lot homogène: sonder la capacité du marché à rassembler et préparer un tel lot dans les temps.
 - Demander à l'entrepreneur de prévoir une étape de présentation d'échantillons et/ou visite chez le fournisseur en vue du choix et de l'approbation des lots par l'équipe du projet.



Produits de réemploi disponibles de façon stable sur le marché



Cas d'étude: bardage de l'institut de Botanique, ULg



2750 m² de bardage en bois de réemploi pour la façade de l'institut de Botanique de l'ULg (Liège)

Architectes: ULIEGE-ARI (Marique Anne-Françoise, Prégardien Michel en collaboration avec Bastin Lisette, Brogneaux Thibaut, Laruelle Sébastien et Nguyen Ngoc Luan
 Entreneur: G. Moury
 Fournisseur: Biemar Bois
 Photo © Samuel Dufourny
 2018



Cas d'étude: bardage de l'institut de Botanique, ULg

- ▶ Rénovation énergétique d'un bâtiment en béton des années 1970, sur le campus du Sart Tilman (Liège).
- ▶ Isolation par l'extérieur → recherche d'un bardage qui respecte les qualités architecturales du bâtiment. Surface de façade à couvrir = 2600 m²
- ▶ Choix de travailler avec un bardage en bois de réemploi.
- ▶ Produit sélectionné: "barnwood" européen, provenant du démontage de bâtiments industriels et agricoles en Europe de l'Est.
- ▶ Durant la phase d'étude, un prototype a été réalisé à l'échelle 1:1.
- ▶ Le matériau a été décrit au cahier des charges de manière classique, et l'entreprise s'est chargée de la fourniture et de la pose.
- ▶ Quelques retours sur expérience:
 - La livraison s'est faite de façon discontinue, par lots de +/-400 m²
 - Peu d'informations sur l'origine exacte du bois et les conditions de récupération
 - Au-delà de ça, pas de problème administratif ou technique particulier
 - Opération considérée comme un succès
- ▶ Plus d'informations: <https://opalis.be/fr/projets/linstitut-de-botanique-de-lulg>



Cas d'étude: sol en pavé dans le projet "Charles Malis"

Contexte: marché public
Architectes: Mamout
Entrepreneur: Nijs
Photo © Mamout
2016



Cas d'étude: sol en pavé dans le projet "Charles Malis"

- ▶ Transformation d'un site industriel en une antenne administrative locale
- ▶ Revêtement de sol pour la salle d'attente: 230 m² de pavés de réemploi
- ▶ "Classique" du marché du réemploi, mais mise en œuvre atypique (en intérieur)





Guide bâtiment durable

Dossier | Réemploi – réutilisation des matériaux de construction



Sites internet

- ▶ Exemples de réalisations avec du réemploi repris sur Opalis:
<http://opalis.be>
- ▶ Projet de recherche FCRBE:
- ▶ www.nweurope.eu



Michaël GHYOOT

Chef de Projets

ROTOR

 + 32 488 86 31 17 mghyoot@rotordb.org

MERCI POUR VOTRE ATTENTION

