



**HAL**  
open science

# Le réemploi des matériaux de construction en France : l'enseignement des groupes Rotor et Superuse-Studio en 2014

Fanny Vidal

► **To cite this version:**

Fanny Vidal. Le réemploi des matériaux de construction en France : l'enseignement des groupes Rotor et Superuse-Studio en 2014. Architecture, aménagement de l'espace. 2014. dumas-01228402

**HAL Id: dumas-01228402**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01228402v1>**

Submitted on 13 Nov 2015

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

## Mémoire de séminaire : conditions de consultation

Ce document est protégé par le droit d'auteur (art. L. 112-1 du Code de la propriété intellectuelle).

L'auteur du document accorde les droits d'usages suivant :

	OUI	NON
Consultation sur place	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Impression	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diffusion Intranet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diffusion Internet	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Exposition	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Publication non commerciale	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Fanny VIDAL**

Ingénieur INSA et étudiante en master 1 ENSA

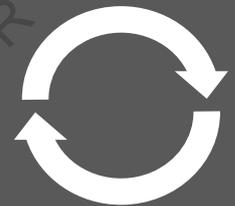
Année universitaire 2013/2014



Mémoire de master / Septembre 2014

# PRATIQUER LE REEMPLOI DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION EN FRANCE

L'ENSEIGNEMENT EUROPEEN DES GROUPES ROTOR ET SUPERUSE-STUDIOS EN 2014



## **Séminaire « ARCHITECTURE, TERRITOIRE ET SOCIETE »**

M. Enrico CHAPEL

Mlle Constance RINGON

Mme Katerina POLYCHRONIADI

Mme Anne PERE

Mme Corinne SADOCK

Mlle Tiphaine ABENIA

M. Stéphane GRUE

## REMERCIEMENTS

Je souhaite tout d'abord remercier l'équipe enseignante de nous avoir proposé cette expérience de recherche. C'était une démarche tout à fait nouvelle, et pas forcément évidente, mais qui m'a permis d'apprendre beaucoup sur le thème du réemploi des matériaux de la construction qui m'intéressait déjà.

Ensuite, je voudrais remercier toutes les personnes qui ont bien voulu répondre à mes questions et me fournir des informations et des documents. Leur aide a été précieuse et j'ai beaucoup appris grâce à leur témoignage :

- Lionel BILLET et Mickael GHYOOT de ROTOR
- Karola VAN ROOYEN de SUPERUSE-STUDIOS
- David MUSE de RECYCLOBAT
- François HERBEL de BOIS&CIE
- Chloé MAISANO de l'ORDIMIP
- Romain GENESTE de la FFB
- Nadine COLDEFY de ATRIUM ARCHITECTURE
- Nicolas EYDOUX
- Marc JAMAUX du BETEM
- Michel BELMAS, anciennement de SOCOTEC
- Doniphan MARLIN de QUALICONSULT
- Philippe ORGEBIN du C.H. MARCHANT de Toulouse
- Julie LOMBARD, anciennement étudiante à l'ENSAT

J'espère pouvoir apporter un éclairage différent de ce qui a déjà été publié sur ce thème, et vous souhaite une bonne lecture !

## CONTENU DU RAPPORT

<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>2</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>5</b>
Intérêt pour le sujet de recherche et évolutions .....	5
Question préalable.....	6
Etat des savoirs .....	6
Définitions.....	6
Les différents types de réemploi .....	8
Problématique .....	10
Hypothèse .....	10
Logique de démonstration et explication du plan .....	10
<b>I. LES CRITERES DU REEMPLOI DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION</b> .....	<b>12</b>
I/1. Une autre façon de construire .....	12
I/1/1. Critères techniques.....	12
I/1/2. Critères économiques.....	13
I/1/3. Critères environnementaux.....	16
I/2. L'aspect social du réemploi .....	17
I/2/1. Favoriser le partage et le « vivre ensemble ».....	17
I/2/2. Les emplois du réemploi.....	18
I/3. L'impact sur l'architecture.....	19
I/3/1. Une conception opportuniste : la forme finale dépend des matériaux trouvés.....	19
I/3/2. La richesse des traces d'usage.....	19
I/4. Gérer la logistique du réemploi.....	19
Conclusion de la première partie.....	20
<b>II. PRATIQUER LE REEMPLOI: L'ENSEIGNEMENT DE ROTOR ET SUPERUSE-STUDIOS</b> .....	<b>21</b>
II/1. Présentation des groupes ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS.....	21
II/1/1. Présentation générale .....	21
II/1/2. Projets significatifs.....	22
II/1/3. Stratégies de promotion du réemploi .....	25
II/2. Réponses aux problématiques induites par le réemploi.....	26
II/2/1. Aspect technique .....	26
II/2/2. Aspect économique .....	29
II/2/3. Aspect environnemental .....	31

II/2/4. Aspect social .....	31
II/2/5. Aspect architectural.....	32
II/2/6. Aspect logistique .....	34
Tableau récapitulatif de la seconde partie .....	38
<b>III. TRANSPOSITION A LA FRANCE: LA QUESTION DE LA FAISABILITE .....</b>	<b>40</b>
III/1. Aperçu du contexte de la gestion française des déchets de construction.....	42
III/2. Opportunités et limites du réemploi en France .....	47
III/2/1. Comment dépasser la contrainte réglementaire ?.....	47
III/2/2. Matériaux réemployables et solutions techniques .....	50
III/2/3. Le réemploi : une pratique de l'économie sociale .....	56
III/2/4. Intérêt architectural .....	57
III/2/5. Logistique : mettre en place une filière.....	57
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>61</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE DU CORPUS D'ETUDE .....</b>	<b>65</b>
Internet .....	65
Etudes et rapports.....	66
Ouvrages .....	67
Entretiens.....	67
<b>BIBLIOGRAPHIE A L'APPUI SUR LE REEMPLOI EN GENERAL .....</b>	<b>68</b>
Revue périodiques.....	68
Ouvrages .....	69
Sites et articles sur internet.....	69
Emission de radio.....	69
Conférence.....	70
Vidéos.....	70
Etudes et rapports.....	70
<b>BIBLIOGRAPHIE A L'APPUI A PROPOS DU CAS FRANÇAIS .....</b>	<b>71</b>
Etudes et rapports.....	71
Entretiens.....	71
<b>TABLE DES ANNEXES .....</b>	<b>72</b>

## INTRODUCTION

### Intérêt pour le sujet de recherche et évolutions

Ce travail traite du thème du réemploi des matériaux de construction issus de la construction, de la démolition ou de démantèlements et donc initialement destinés à devenir des déchets. Mon intérêt pour cette pratique est né de la découverte du chiffre suivant : 20% de la poubelle mondiale sont causés par les déchets de construction et de démolition. Cela m'a semblé énorme, et a attiré mon attention sur les personnes qui s'attachent à réduire cette proportion. Très vite, je me suis rendue compte que les réseaux qui tentaient de revaloriser ces matériaux autrement que par le recyclage étaient peu nombreux et souvent au stade de l'expérimentation. De plus, mes recherches, d'abord orientées sur le cas français, semblaient vite s'essouffler. J'ai donc ouvert mon travail à d'autres pays, et ai enfin trouvé des groupes qui correspondaient à ma conception de la démarche à entreprendre pour que cette pratique sorte de l'expérimentation et s'affirme comme une pratique courante. Donc à l'origine de mon choix du corpus, il y a une idée du « type » de groupe qui peut réussir à relever ce challenge. C'est principalement par la richesse de projets et de documents publiés que j'ai choisi le groupe belge ROTOR et l'agence néerlandaise SUPERUSE-STUDIOS, car leur taille et leurs activités comparables en faisaient deux exemples intéressants pour une mise en parallèle révélatrice, je l'espère, de points clés.

Toutefois, tout enseignement est à replacer dans un contexte, et comme le dit Jacques Rancière dans son livre « le Maître ignorant », l'élève doit s'émanciper et apprendre à relativiser l'enseignement qu'on lui inculque afin que celui-ci soit objectif. C'est donc dans cette démarche de pensée critique que les conclusions de l'étude du corpus seront réinjectées dans le contexte français au travers d'une expérimentation plus locale.

Je vais donc tester la validité des stratégies des groupes ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS en interrogeant des professionnels français de la construction sur la faisabilité d'une telle pratique. Toute cette démarche répond à mon interrogation personnelle sur le réemploi car, souhaitant l'utiliser dans le futur, j'aimerais savoir si cela vaut la peine.

Les difficultés de cette recherche sont d'une part de réussir à questionner les deux groupes du corpus de manière équivalente et d'autre part, de réussir à expérimenter les conclusions de l'étude de ces groupes sur la France. Car dire que j'expérimente « sur la France » est un peu trop ambitieux car mon sondage ne sera pas exhaustif et donc pas absolu.

Cependant, je pense pouvoir dégager une tendance et des pistes de réflexion intéressantes de tout ce processus.

## Question préalable

En partant du principe que le réemploi est une pratique vertueuse et donc à encourager, comment faire en sorte qu'il se développe ? Cette question s'appuie sur les exemples du corpus et d'autres groupes d'un second plan qui viendront répondre sur des points particuliers.

## Etat des savoirs

### Définitions

**LE REEMPLOI** D'après le Larousse, il s'agit de « *la mise en œuvre, dans une construction, d'éléments, de matériaux provenant d'une construction antérieure* ». Selon Wikipedia le réemploi, aussi appelé aussi réusage ou réutilisation, « *désigne en fait dans le domaine de la gestion des déchets les systèmes ou filières permettant de réutiliser un objet (pour l'usage pour lequel il était initialement prévu ou pour un autre usage)* ». Le réemploi peut concerner un produit ou tout ou partie de ses composants.

La réglementation française, et son article L 541-1-1 appelé « ordonnance déchets » clarifie un certain nombre de définitions qui interviennent tout au long de ce mémoire :

**a. Déchet:** *toute substance ou tout objet, ou plus généralement tout bien meuble, dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire ;*

**b. Prévention:** *toutes mesures prises avant qu'une substance, une matière ou un produit ne devienne un déchet, lorsque ces mesures concourent à la réduction d'au moins un des items suivants:*

- *La quantité de déchets générés, y compris par l'intermédiaire du réemploi ou de la prolongation de la durée d'usage des substances, matières ou produits ;*
- *Les effets nocifs des déchets produits sur l'environnement et la santé humaine ;*
- *La teneur en substances nocives pour l'environnement et la santé humaine dans les substances, matières ou produits ;*

**c. Réemploi** : toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus ;

**d. Réutilisation**: toute opération par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont utilisés de nouveau ;

**e. Préparation en vue de la réutilisation** : toute opération de contrôle, de nettoyage ou de réparation en vue de la valorisation par laquelle des substances, matières ou produits qui sont devenus des déchets sont préparés de manière à être réutilisés sans autre opération de prétraitement ;

Il existe donc une nuance réglementaire qui différencie réemploi et réutilisation : à partir du moment où le matériau est passé par la case « déchet », il s'agira de réutilisation. Si le système fait en sorte d'organiser une seconde vie pour les matériaux avant que ceux-ci n'aient été officiellement « déchets », alors il s'agira de réemploi.

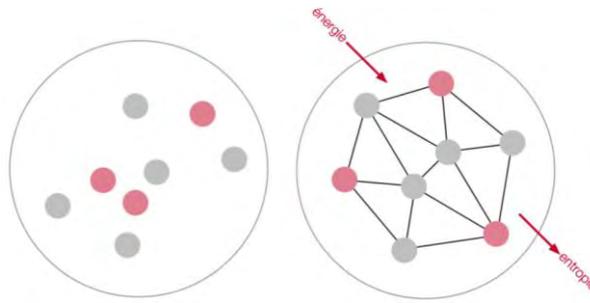
**Cette précision considérée, dans le cadre de ce mémoire, je parlerai de réemploi pour parler du réemploi mais aussi de réutilisation sans distinction systématique.**

Cependant, le réemploi implique un second usage identique au premier. C'est-à-dire vraiment qu'il ne s'agit pas de détourner un matériau pour une fonction différente de celle pour laquelle il a été conçu. Une brique de structure sera réutilisée pour un mur, un pavé sera réutilisé pour un sol,...

**LE RECYCLAGE** D'après le Larousse , il s'agit de « l'ensemble des techniques ayant pour objectif de récupérer des déchets et de les réintroduire dans le cycle de production dont ils sont issus ». Il est question de traiter les déchets afin de les réintroduire dans un cycle de production. C'est ce qui fait du recyclage un processus très différent du réemploi car la notion de transformation de la matière est en jeu, avec l'apport d'énergie que cela demande.

On considère que l'apport d'énergie qui touche à la composition même du matériau et donc le transforme, détermine ce statut de matériau recyclé. Le recyclage implique bien souvent un procédé qui ramène le matériau à ses éléments constitutifs d'origine et non pas à la forme. En clair, l'utilisation d'énergie pour organiser les molécules et les ordonner permet d'obtenir la stabilité d'un matériau mais par cette action, le matériau a alors aussi besoin de beaucoup d'énergie pour être désordonné (pour être recyclé). Donc les matériaux qui sont les plus complexes sont aussi ceux que l'on pourrait plutôt réemployés plutôt que de les recyclés, pour éviter cette dépense d'énergie.

C'est cette question d'entropie du matériau que Jean-Marc HUYGEN explique au début de son ouvrage *La poubelle et l'architecte*.



Le recyclage, largement inscrit dans le quotidien des gens mais aussi en développement dans le monde de la construction, est donc bien différent du réemploi, de par sa nature mais aussi de par son état de développement.

## Les différents types de réemploi

### LE REEMPLOI DE L'URGENCE

Même si l'objet de ce mémoire n'est pas focalisé sur les pratiques de réemploi dans le pays en développement, il est important de les citer. En effet, ce sont des pratiques éloignées de nos modes constructifs mais qui peuvent avoir un lien avec les motivations des architectes qui développent le réemploi dans notre société. Ces raisons ont à voir avec le manque de moyens mais aussi avec l'intelligence de considérer tout déchet non pas comme tel mais comme une matière première secondaire. Cela étant justifié parce qu'à leurs yeux, il n'est pas question de déchet. Christophe HUTIN décrit ce phénomène lors de ses voyages dans les bidonvilles Sud-Africains :

*"Nous sommes trop immergés dans la maîtrise intellectuelle et théorique des choses. Celle-ci nous empêche de vivre. Notre approche esthétique ou culturelle est l'éternel problème des sociétés "bourgeoises". Les Africains, eux, n'ont pas les moyens d'être bourgeois. C'est ce qui fait leur force."*

La culture de la maîtrise des choses est une première piste de blocage du développement du réemploi dans les pays développés. En effet, parfois, c'est de l'ordre du manque de bon sens dont il s'agit dans nos pays, car un matériau n'est souvent considéré que dans un seul cycle alors qu'il pourrait tout à fait être utile pendant plusieurs autres. C'est ce que les habitants qui sont dans l'urgence appliquent sans en être conscient, ils font preuve de bon sens parce qu'ils n'ont pas d'autre choix.

Un autre architecte, Shigeru BAN, s'intéresse à cette façon de construire à partir du réemploi et dans des situations de conflits ou de catastrophe naturelle. Sa démarche se positionne par rapport aux coûts de construction qu'il réduit grâce à l'utilisation de matériaux réemployés. En l'occurrence dans le cas de ces abris de fortune, il s'agit de tubes de cartons récupérés d'une industrie quelconque et assemblés grâce à des nœuds simples en plastique. L'abri est sur pieds grâce à très peu de personnes et en très peu de temps, ce qui permet de monter des camps entiers pour répondre à la situation d'urgence.

## LE REEMPLOI MILITANT ET SOCIAL

Parfois le réemploi est le vecteur de messages écologistes, anticonsuméristes ou sociaux. C'est le cas de Jean-Marc HUYGEN qui envisage le réemploi non pas seulement comme un flux économique de matériaux mais comme une manière de construire plus locale et plus sociale. Il y a dans sa vision du réemploi une grande part pour l'échange entre celui qui jette et celui qui récupère. Il utilise le réemploi comme outil éducatif fort qu'il pratique avec les étudiants des écoles d'architecture.

C'est ce que RURAL-STUDIOS applique aussi en formant les élèves à une pratique de l'architecture plus sociale et en faveur du réemploi.

Dans son livre *la Poubelle et l'Architecte*, Jean-Marc HUYGEN cite un autre architecte du réemploi, Richard GREAVES, un auto constructeur qui a bâti des maisons entières à partir de récupération. Son architecture est « *solide, faite pour durer* » mais respecte la matière et évolue avec les éléments naturels. Ses maisons sont à mi-chemin entre l'architecture et la sculpture et viennent afficher des centaines d'objets de la vie, jetés et devenus détritrus selon le cycle de vie consumériste. Il les assemble et met en évidence leur seconde vie.

Le réemploi avec un objectif environnemental n'est pas défendu que par les concepteurs mais peut parfois être porté par une association comme BOIS&CIE par exemple. Son modèle se base sur le réemploi du bois qui permet « *une économie locale respectueuse de l'environnement et créatrice d'emploi* ». Il s'agit ici encore de porter des idées écologistes et sociales.

Un réseau entier s'est constitué sur ce double principe « socio-écolo » pour le cas de la France, le réseau des « *Ressourceries* », qui réunit en des lieux précis les donneurs et les acheteurs de ces objets en fin de vie. Même si peu de ces objets se destinent au final à la construction, le projet rejoint l'idée de Jean-Marc HUYGEN ou de BOIS&CIE qui visent à mettre en contact directement les personnes qui se débarrassent d'objets et ceux qui sont prêts à les racheter.

## LE REEMPLOI CITOYEN

Le réemploi tend dans certains cas à ne pas être qu'un outil servant la cause écologiste et le rôle de lien social mais aussi une architecture réalisable (un choix de plus pour le maître d'œuvre), dans les normes du système productif et des flux de matériaux disponibles. C'est le mouvement d'architecture citoyenne dont les groupes du corpus font partie. Il y a dans cette architecture citoyenne une prise en compte des enjeux écologistes, sociaux mais aussi des enjeux économiques et d'usage comme le précise Michael GHYOOT dans sa thèse.

Dans ce processus de conception avec le réemploi, il y a un problème qui est souvent abordé qu'il faut faire évoluer, c'est l'absence d'un maillon de connexion entre matériaux de seconde main et demande potentielle. C'est aussi l'un des constats du collectif belge ROTOR qui met en avant ce maillon manquant en Belgique, qui empêche une certaine fluidité dans le commerce de ces matériaux.

**Les différents types de réemploi permettent ici de dissocier « un réemploi à valeur symbolique d'un réemploi à valeur d'usage » selon les termes de Michael Ghyoot, et c'est bien ce dernier qui m'intéresse.**

Ce réemploi à valeur d'usage est d'ailleurs celui que l'on peut retrouver dans les projets et les démarches de ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS.

### Problématique

**Dans quelle mesure les stratégies de ROTOR ET SUPERUSE-STUDIOS dans le domaine du réemploi des matériaux de la construction peuvent-elles être réinjectées dans d'autres contextes ? Notamment, peut-on imaginer en mettre certaines en place en France ?**

### Hypothèse

L'implantation et le développement du réemploi à une échelle supérieure à celle de l'expérimentation, est possible à condition de résoudre des problématiques techniques, économiques, environnementales, sociales, architecturale et logistiques.

### Logique de démonstration et explication du plan

La première partie définit le réemploi du point de vue qui m'intéresse, à savoir un point de vue très pragmatique de mise en œuvre de cette pratique. Ce chapitre permet de faire ressortir des critères d'analyse qui posent des questions clés à propos du réemploi.

Dans une seconde partie, je m'intéresse à la réponse des deux groupes du corpus à ces questions clés classées selon des critères techniques, économiques, environnementaux, sociaux, architecturaux et logistiques.

Enfin, dans une dernière partie, j'applique les conclusions de la partie précédente au cas français au travers d'interviews aux professionnels concernés pour conclure sur la faisabilité des stratégies employées par les groupes ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS.

En termes de méthode, ma recherche s'est d'abord portée sur le réemploi en général puis sur les groupes du corpus. Pour les groupes du corpus, internet a été la plus grande source d'informations même si j'ai essayé d'utiliser des moyens directs comme les questionnaires ou les entretiens, ce qui n'a fonctionné que pour Rotor, à ma grande déception. Pour ce qui est de l'expérimentation pour le cas français, j'ai d'abord sélectionné les organismes, les entreprises et les personnes dont l'avis avait pour moi de l'importance puis je les ai contacté par mail, avant de pouvoir réaliser des entretiens téléphoniques ou de vive voix.

Les personnes importantes à contacter sont toutes celles qui, tout au long du projet architectural, interviennent d'une manière ou d'une autre. Ces personnes sont donc les premières concernées par l'intégration du réemploi dans leur projet, à quelque échelle que ce soit.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

# I. LES CRITERES DU REEMPLOI DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION

## I/1. Une autre façon de construire

### I/1/1. Critères techniques

#### **Respect des normes constructives**

Les matériaux de seconde main ont l'inconvénient de ne pas disposer de garantie de leur résistance mécanique ni de leur pérennité puisqu'ils ont déjà « vécu » et qu'ils ont peut-être subi des dommages invisibles à l'œil.

Il y a évidemment une différence à faire entre matériaux structurels ou non structurels mais aujourd'hui, on peut se demander comment dépasser le blocage réglementaire et donc technique ?

#### **La question de l'obsolescence programmée dans la construction**

Comme pour les produits industriels, dont la durée de vie est gérée par ses concepteurs, l'architecture n'échappe pas à l'obsolescence programmée. Ainsi, des équipements souvent de second œuvre peuvent ne pas être réutilisables car ils ne correspondent plus aux normes en vigueur. Le problème n'est alors pas de vouloir pratiquer le réemploi mais de pouvoir !

#### **Les réglementations thermiques**

Les réglementations thermiques qui se développent partout en Europe en accord avec les protocoles de réduction de l'émission de gazs à effet de serre et de diminution de la consommation énergétique sont un frein particulier au développement du réemploi.

En effet, elles évoluent vite et sont aussi une cause de l'obsolescence des matériaux. Si une brique reste une brique, une fenêtre est quant à elle vite obsolète car elle ne répond plus aux exigences attendues.

Les réglementations thermiques écartent donc certains matériaux du circuit de réemploi. Et c'est la même chose pour les réglementations incendie qui sont toujours plus exigeantes, les réglementations acoustiques... Et le phénomène est d'autant plus fort qu'il s'agit de bâtiments de bureaux ou d'établissement recevant du public qui sont plus strictement régis par ces normes.

## Vers un élargissement du cadre officiel

Le cadre officiel désigne le système de production de l'architecture conventionnel dans le sens du respect des normes, des techniques mais aussi dans l'image qu'il renvoie au grand public. Le réemploi pose le problème de l'adaptation des matériaux au contexte réglementaire. En effet, sans souplesse, le système est plutôt imperméable au réemploi dans la mesure où certains matériaux devenus obsolètes ne peuvent plus re-rentrer dans le cadre normé constructif.

L'enjeu est donc de faire évoluer le système en mettant en évidence les possibilités qui existent pour réutiliser les matériaux et surtout montrer les divers intérêts que cela peut représenter. Cela est d'autant plus efficace que les projets qui intègrent du réemploi sont des projets publics, qui donc impliquent l'argent public et qui permettent de sensibiliser les institutions officielles sur l'intérêt économique du réemploi.

### I/1/2. Critères économiques

#### Le pragmatisme du consommateur : la crise et l'éconologie

La situation actuelle de crise économique détourne l'opinion publique des enjeux environnementaux et l'aspect soutenable du réemploi est souvent effacé par son aspect économique.

Selon une enquête de TNS Sofres d'août 2012 :

*Si la notion de protection de l'environnement reste perçue comme importante, l'implication désintéressée s'effrite. On le constate dans nombre d'enquêtes, il n'y a pas de rupture dans les perceptions et encore moins dans les gestes durables qui, eux, se maintiennent mais l'environnement n'est plus LE prisme à travers lequel on regarde les enjeux.*

Les personnes envisagent le réemploi comme un moyen d'avoir un bénéfice direct et pas seulement comme un moyen de préserver l'environnement ou réduire les déchets. Il s'agit en fait d'un comportement pragmatique plutôt que responsable. Notons tout de même que ces deux comportements ne s'opposent pas forcément, c'est simplement que la motivation première n'est pas l'environnement. Ce mélange de motivations « protection de l'environnement » et « pragmatisme économique » que l'opinion exprime se traduit par le terme « éconologie ».

Guénaëlle Gault, Directrice du département Stratégies d'Opinion de TNS Sofres, définit ce nouvel acte de consommation dans l'Etat de l'opinion 20087 comme suit : « *Autrefois pur plaisir ou réponse pragmatique à un besoin fonctionnel, [les éconologistes] en font aujourd'hui le « moyen » de composer et d'obtenir une bonne conscience. Sauvez la planète en préservant son portefeuille, c'est la performance d'une nouvelle espèce de consommateurs que nous observons ...* »

Cette analyse nous amène à vouloir comprendre quelles sont les vraies motivations du réemploi. En effet, il n'est pas utile de développer une pratique dont personne n'a besoin ni ne sollicite.

### **L'économie immédiate**

L'économie sur la matière première est compensée par le surcoût de main d'œuvre qui fait que le matériau de réemploi ne présente pas forcément d'avantage économique immédiat.

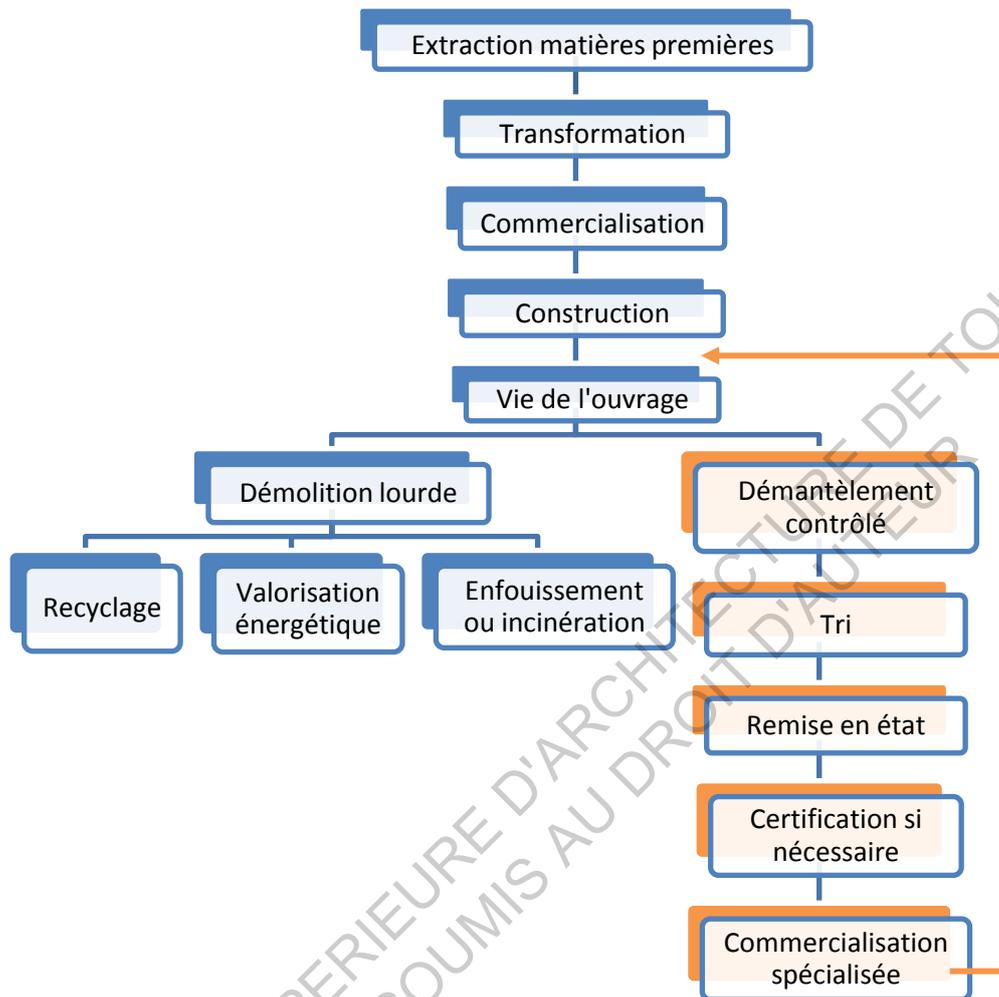
Pour faire un constat ici, il suffit de partir du principe que les matériaux du réemploi passent souvent par la case « déchet » c'est-à-dire qu'ils perdent toute valeur sauf dans des cas particuliers de recyclage où leur potentiel pour redevenir matière première leur ajoute une valeur certaine. Cependant, ils restent tout de même largement dévalorisés par rapport à leur prix de commercialisation. On peut donc deviner que l'achat de matériaux de seconde main reste très intéressant, à condition de remplir les critères suivants :

- Le matériau n'est pas un matériau rare, prisé et donc cher ; il s'agit d'un matériau commun, de valeur moyenne
- Le matériau en question est assez local pour que les frais de transport ne compensent pas l'avantage économique dû au réemploi

Cependant, il est certain que l'utilisation de matériau de seconde main induit des étapes de main d'œuvre non négligeables et donc un surcoût en temps de travail qui est notable. Pour s'en rendre compte, partons de l'analyse du cycle de vie d'un matériau de réemploi.

*Voir page ci-après.*

Jusqu'à sa mise en place dans un bâtiment, il consomme exactement le même temps et donc le même argent qu'un matériau neuf. Cependant, **les divergences** viennent ensuite :



Il y a donc un paradoxe puisque dans le cas de nos pays où les salaires sont élevés, l'avantage économique de la matière première de réemploi est compensé par la main d'œuvre. C'est un point très important qui peut jouer contre le réemploi et qu'il faut travailler pour standardiser les étapes de reconditionnement (tri/remise en état/certification/revente) pour réduire leur impact économique sur le prix final.

### L'économie globale

Nous venons de constater que l'économie immédiate, c'est-à-dire sur le prix de vente d'un matériau de réemploi n'est pas forcément significative. Mais il faut aussi considérer l'impact sur l'économie globale. Par exemple, pour rendre viable une filiale de réemploi, il faut que les étapes supplémentaires du cycle de vie soient instaurés au sein de nouvelles entreprises

ou du moins de nouvelles filiales. Cette instauration implique la création d'emploi et donc génère une croissance économique indirecte.

Donc on peut se demander si l'on considère toute la chaîne de vie du produit, le réemploi permet-il d'avoir un effet bénéfique sur l'économie ? Cela est aussi lié à l'aspect social du réemploi.

### I/1/3. Critères environnementaux

Un intérêt principal du réemploi réside dans la double économie d'énergie qu'il permet de réaliser. En effet, le réemploi d'un matériau empêche une consommation d'énergie pour gérer sa fin de vie (que ce soit via le recyclage ou autrement) mais prévient aussi d'une consommation en énergie pour produire son équivalent neuf.

**Cycle de vie ouvert (sans réemploi) :** la consommation d'énergie intervient une fois pour la fabrication du matériau (F), une seconde fois pour son élimination en tant que déchets (D) et une troisième fois pour la fabrication du nouveau matériau (F).

→ Total pour deux cycles de vie  $_{\text{cycle ouvert}} = 2.F + D$

**Cycle de vie fermé (avec réemploi) :** la consommation d'énergie intervient une fois pour la fabrication du matériau, il n'y a pas d'énergie pour la gestion du déchet et on réutilise un matériau déjà fabriqué pour le seconde cycle de vie.

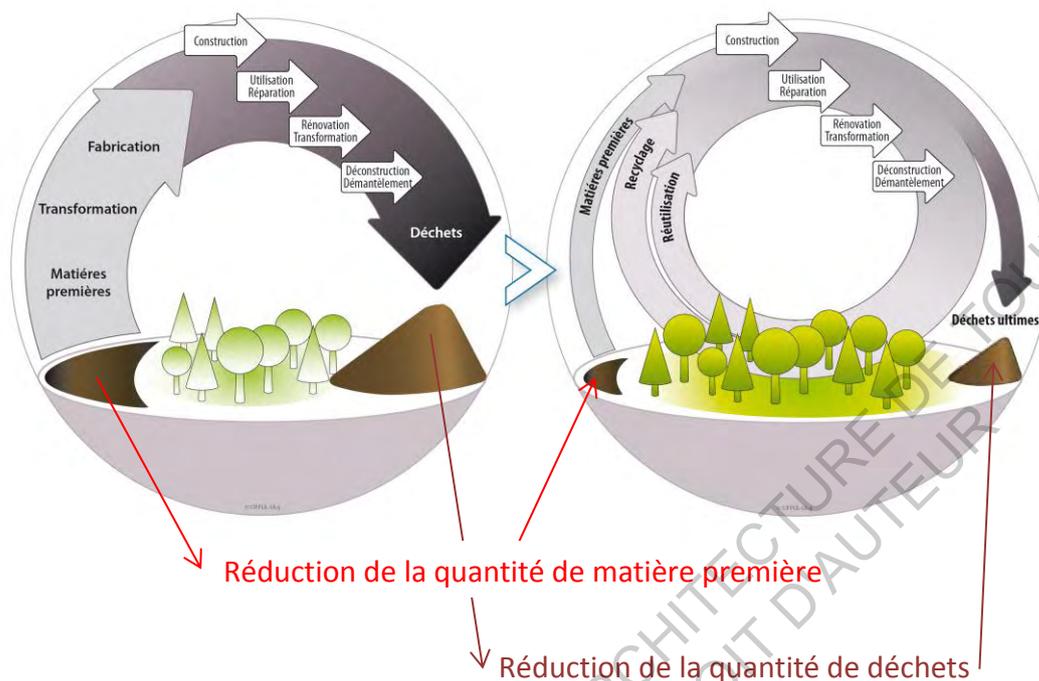
→ Total pour deux cycles de vie  $_{\text{cycle fermé}} = F$

On a donc bien évidemment : Energie cycle ouvert > Energie cycle fermé

Bien sûr cette démonstration est extrême puisqu'elle ne prend pas en compte l'énergie nécessaire aux différentes étapes de remise en oeuvre des matériaux de seconde main et elle n'est donc pas tout à fait exacte. Mais c'est simplement pour donner la tendance générale, en sachant que cette énergie de reconditionnement varie selon les matériaux. En effet, on imagine bien que réutiliser des pavés posés les uns à côté des autres sera moins énergivore que réutiliser des briques cimentées entre elles, car l'énergie pour les isoler les unes des autres sera considérable, même s'il s'agit d'énergie « humaine ».



C'est ce que montrent les schémas ci-dessous, extrait du « guide pratique de réemploi et de réutilisation des matériaux de construction » de 2013 produit par le CIFIUL en Belgique



## I/2. L'aspect social du réemploi

### I/2/1. Favoriser le partage et le « vivre ensemble »

Dans l'état actuel de développement du réemploi en Europe, il y a une grande part qui existe entre particuliers via les sites spécialisés type Le Bon Coin par exemple ou grâce à des récupérateurs spécialisés souvent dans les matériaux anciens. Dans les deux cas, ce mode de consommation des matériaux amène un contact social car il y a mise en relation d'un vendeur et d'un potentiel acheteur.

Jean-Marc HUYGEN imagine lui le réemploi comme un profond moyen d'échanger et de résoudre certains problèmes liés à la crise économique. Dans un futur proche, il envisage une sorte de troc (la Matériausphère de Marvayus) systématique de matériaux en tout genre, que ce soit pour la construction ou d'autres, directement dans la rue ou en des lieux plus précis. Et comme nous sortons nos poubelles « recyclage » le mercredi, nous pourrions proposer à nos concitoyens les choses dont nous ne voulons plus et dans lesquelles ils pourraient piocher. C'est déjà le cas lorsque parfois, un canapé est déposé dans la rue et disparaît avant que les services de la ville ne passent.

Une expérience a d'ailleurs été menée par ROTOR qui avec un groupe d'étudiant, a démantelé avec soin une ancienne boutique équipée de vitrines et de miroirs, a déposé les matériaux dans la rue de façon attractive (comme une boutique à même la rue) et a observé ce qui s'est passé. Il se trouve qu'entre ce moment de dépose et le passage des services de la ville au petit matin, une grande partie des plans de travail et des miroirs avaient disparus et cela sans aucune publicité. On peut donc imaginer que dans un cadre plus organisé, ces trocs urbains pourraient tout à fait fonctionner.

## **1/2/2. Les emplois du réemploi**

### **De nouveaux métiers à développer**

Avec une nouvelle filière, il faut considérer de nouveaux métiers, que ce soit pour le démantèlement sur site, le stockage, le tri, la remise en état ou encore la revente. Dans le cas du réemploi existant, ces métiers n'en sont pas complètement, puisque les fonctions liées au traitement des matériaux de seconde main est la plupart du temps greffée sur des fonctions existantes. En clair, et pour donner des exemples :

Le démantèlement précis est effectué lorsque la situation le requiert et le budget le permet par l'entreprise qui normalement aurait réalisé une démolition mais qui pour le cas, s'adapte.

Le tri de matériaux de réemploi est fait par une personne qui effectue normalement le tri pour le recyclage, mais qui consacre une partie de son temps de travail à récupérer certains matériaux dont il sait qu'ils peuvent être revendus tels quels.

### **Des emplois parfois aussi pénibles qu'en usine**

Le réemploi bénéficie pour le moment d'une bonne image, mais il ne faut pas oublier que si le réemploi venait à se généraliser, des tâches répétitives et parfois pénibles y seraient rattachées. Par exemple, lorsque des briques sont récupérées et qu'il faut les nettoyer, la personne en charge de cette tâche doit brosser des briques toute la journée.

### **I/3. L'impact sur l'architecture**

#### **I/3/1. Une conception opportuniste : la forme finale dépend des matériaux trouvés**

Dans l'état actuel du réemploi, il est clair que la disponibilité n'est pas la qualité première des matériaux de seconde main. Leur commerce n'est pas établi sans fluctuation et donc construire avec ceux-ci implique de les prendre en considération dès le début de la conception. En effet, on doit disposer d'informations quantitatives et qualitatives sur les matériaux glanés localement avant de pouvoir imaginer le projet. Ceci est un réel bouleversement du processus de conception notamment pour l'architecte qui adapte son idée aux matériaux plutôt que le contraire.

#### **I/3/2. La richesse des traces d'usage**

Le réemploi tel qu'il est considéré dans ce mémoire se veut être esthétiquement le plus proche des matériaux neufs que possible. Conséquemment, les traces d'usage ne sont pas toujours apparentes. Cela dit, il me semble que ce caractère du vécu du matériau peut avoir des répercussions positives sur le projet d'architecture si on les met en valeur comme une richesse et non pas comme de l'abîmement, plutôt négatif. Leur mise en perspective historique permet un supplément de sens et une relation entre les différentes générations qui construisent à différentes époques. L'apport d'énergie qui a été nécessaire à la transformation d'une ou plusieurs matières premières en un matériau a permis au matériau de devenir « un support de mémoire » comme en parle Jean-Marc HUYGEN. Le recycler, c'est annuler cette mémoire. Réemployer c'est conserver cette mémoire.

Ce critère est d'ailleurs parfois la motivation principale des acheteurs, par exemple, pour les poutres en bois utilisées en réhabilitation d'une demeure ancienne, on cherchera un élément le plus patiné, le plus vieilli possible. Cela débouche parfois sur du « faux vieux » pour parer la rareté de ces matériaux anciens.

### **I/4. Gérer la logistique du réemploi**

Tous les aspects précédemment évoqués n'existent que si réellement, on a pu permettre à l'équipe constructive (maitre d'ouvrage, maitre d'œuvre et entreprises) d'avoir à leur disposition les matériaux de réemploi. Ce détail, qui n'en est pas un, est au cœur de la problématique de développement d'une filière de réemploi qui permette à la pratique de sortir du stade expérimental et de « se généraliser ».

Par généraliser, je n'entends pas que l'utilisation du réemploi doive être systématique mais plutôt que la possibilité d'utiliser le réemploi le soit, comme un outil de plus à la disposition de l'équipe constructive.

Cette logistique du réemploi consiste en l'organisation des étapes décrites par le schéma hiérarchique de la partie I/1/2. , c'est-à-dire :

- Démantèlement contrôlé
- Tri
- Remise en état
- Certification si nécessaire
- Commercialisation spécialisée

### Conclusion de la première partie

Les différents éléments présentés soulèvent des questionnements que l'on pourrait résumer selon la grille ci-dessous. L'objectif de la partie suivante est donc de montrer comment les groupes du corpus répondent à ces micro-problématiques.

1	Aspect technique	Comment respecter les normes de la construction ?
		Comment gérer le problème de l'obsolescence programmée ?
		Comment permettre un élargissement du cadre officiel ?
2	Aspect économique	Est-ce la motivation principale de l'acte du réemploi ?
		Quel est l'intérêt économique immédiat ?
		Quel est l'impact du réemploi sur l'économie globale ?
3	Aspect environnemental	Quel est l'impact sur l'environnement ?
4	Aspect social	Le réemploi est-il un outil de partage générateur du « vivre ensemble » ?
		Le réemploi est-il facteur d'emploi ?
5	Aspect architectural	Comment gérer un projet d'architecture qui intègre le réemploi ?
		Les matériaux de seconde main apportent-ils un supplément à l'architecture ?
6	Aspect logistique	Comment développer une véritable filière de réemploi ?

## II. PRATIQUER LE REEMPLOI: L'ENSEIGNEMENT DE ROTOR ET SUPERUSE-STUDIOS

### II/1. Présentation des groupes ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS

Dans cette partie, je me focalise sur ces deux groupes qui ont tout simplement attiré mon attention par leur avancement sur le thème du réemploi et par leurs similitudes sur certaines stratégies de promotion du réemploi.

#### II/1/1. Présentation générale

##### **ROTOR**

Né en 2005, ce collectif hétérogène Belge réunit des architectes, des autodidactes, des ingénieurs... Bien qu'actifs en termes de projets réalisés, ils se considèrent plus comme des chercheurs que comme des constructeurs. C'est d'ailleurs cette seconde activité qui sera la plus importante pour ce mémoire.

Leur démarche de développement du réemploi s'inscrit dans deux plans différents :

- Le premier utilise les projets dont ils sont les maîtres d'œuvre et qui permettent de mettre en évidence un certain caractère militant et innovant du réemploi.
- Le second s'appuie sur les outils mis à disposition pour faciliter l'utilisation du réemploi non pas dans leurs projets mais dans ceux des autres. Rotor joue alors le rôle de facilitateur du réemploi.

Ce double niveau d'interventions sera abordé dans les parties suivantes.

##### **SUPERUSE-STUDIOS**

Fondé dans les années 2000, SUPERUSE-STUDIOS, anciennement 2012-ARCHITECTEN, est une agence d'architecture néerlandaise basée à Rotterdam. Son concept est d'utiliser le potentiel contextuel pour enrichir sa conception, d'où le principe de création/récréation et d'emploi/réemploi qu'ils utilisent dans leurs projets.

L'agence développe toute une palette d'activités destinées à faciliter la transition vers un monde plus durable que ce soit le domaine du design, de l'architecture, de l'urbanisme, de la gestion des flux,...

Comme ROTOR, ils expérimentent le réemploi à deux niveaux différents : leurs projets et la promotion du réemploi par diverses actions.

## II/1/2. Projets significatifs

Un premier niveau d'intervention et de développement du réemploi consiste, pour ces groupes, à produire leurs propres projets qui utilisent le réemploi et qui donc le mettent en avant. J'ai choisi d'en présenter un seul significatif par groupe simplement pour montrer que leur intérêt pour le réemploi est concret, au sens premier du terme.

### **ROTOR      La réhabilitation du bâtiment de la fondation Lafayette, Paris (2013)**

Ce projet a été mené dans le cadre de l'organisation d'un événement qui s'est finalement transformé en une rénovation tout à fait permanente.

L'objectif du projet était de rénover un bâtiment hybride composé de murs du 18<sup>ème</sup> et d'un aménagement intérieur des années 60. Les plans ont été établis sur place, sur chantier au fur et à mesure du constat des matériaux disponibles. Voici quelques exemples de ce qui a été réutilisé souvent par le biais du détournement :

- Des parties de faux-plafond ont été transformées en table
- Les cloisons en place ont été conservées mais recoupées à une hauteur de 1m, transformant complètement l'espace et en conservant la fonction de guide pour le cheminement.
- Des panneaux en aggloméré ont été transformés en éléments de cuisine
- Des portes de placard sont devenues des luminaires.

A mi-chemin entre design et architecture, les matériaux destinés à la décharge ont été sauvés par la pratique du réemploi. Ils ont permis d'économiser des matériaux neufs et d'économiser la gestion d'une bonne partie des déchets.

ROTOR explique cela par le simple bon sens : *« D'habitude, le réflexe de l'architecte en rénovation est d'abord de tout virer puis de réfléchir. Nous pensons qu'il vaut mieux faire le contraire ! Il faut réfléchir et trouver le potentiel de tout ce qui est sur place et interagir avec cette matière. Il faut augmenter la quantité d'intelligence par tonne de matériaux. »*



*Photos prises par ROTOR: Avant/après de certaines des interventions de la réhabilitation*

## SUPERUSE-STUDIOS La villa Welpeloo, Rotterdam, 2010



*Photos ci-dessus par SUPERUSE-STUDIOS: extérieur et intérieur de la villa  
Idem pour les photos des matériaux ci-après.*

L'intérêt de cette maison individuelle est qu'elle a été construite avec 60% de matériaux issus du réemploi. Tous les matériaux n'étaient pas originellement des matériaux de construction, ce qui diverge un peu du cadre du mémoire, mais l'exemple est assez probant pour être remarqué.

En termes de matériaux structurels et extérieurs :

→Le bardage a été réalisé avec le bois d'anciennes bobines de câbles.



*cable reels*

*facade*

→La structure métallique est issue de machines de l'industrie textile et d'une démolition voisine.



*textile machine*

*steel construction*

En termes de matériaux intérieurs :

→ Les luminaires ont été réalisés avec des baleines de parapluie



ribs of umbrellas



lamp

→ L'ascenseur de la villa est la nacelle monte-charge qui a servi aux travaux



construction elevator



lift for people

→ Les caissons du mobilier de cuisine ou des rangements sont faits à partir d'anciens panneaux publicitaires locaux.

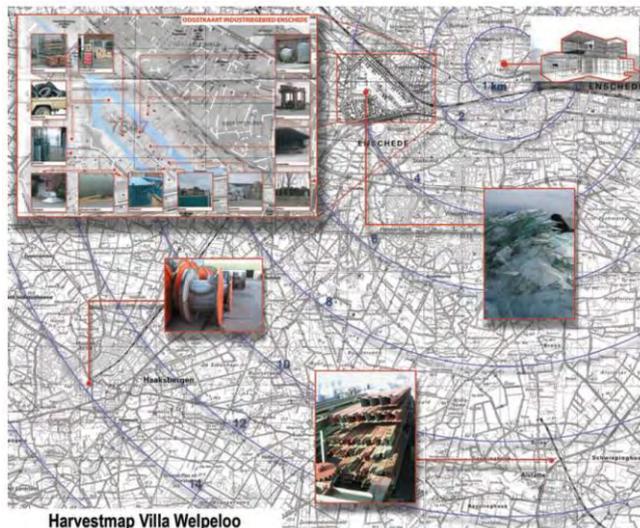


billboards



inside the cupboards

La villa Welpeloo est un exemple de projet fidèle à toute la palette de recherche SUPERUSE-STUDIOS car sa conception s'est basée sur les matériaux disponibles localement en respectant un rayon de collecte limité. Ce principe, appelé la « carte de récoltes » et développé plus tard, ressemblait à cela pour le cas de ce projet :



Harvestmap Villa Welpeloo

## II/1/3. Stratégies de promotion du réemploi

Un second niveau d'intervention pour développer le réemploi est de mettre à disposition des informations et des outils à propos de ce dernier pour faciliter sa pratique dans d'autres projets que ceux des groupes (autres architectes, particuliers,...).

Groupe		SUPERUSE STUDIOS	ROTOR
Nature du groupe		Agence d'architecture	Collectif
Pays		Pays-Bas	Belgique
ECHANGER	Mise en relation offre ↔ demande via plateforme internet	oogskart.nl	opalib.be
	Mise en relation offre ↔ demande via un guide papier	Non	Non
PUBLIER	Etudes sur les déchets et le réemploi	?	Analyse des DC&D pour la région de Bruxelles capitale
	Publications dans les magazines d'architecture	Oui	D'Architecture n° 196
COMMUNIQUER	Site internet régulièrement mis à jour	Oui	Oui
	Promotion de la plateforme internet	Oui par leur propre site	Oui par flyer, par l'institut IBGE, la confédération du bâtiment, les écoles d'architecture,...
	Présence et activité sur les réseaux sociaux	Sur facebook, sur twitter	Sur facebook, sur twitter
DIFFUSER	Workshops, conférences	Jan JONGERT au sein de « the Architecture Foundation » ...	Workshop avec l'ENSAT, Conférence à la maison de l'architecture ...

Ces différents niveaux de présence et de publication permettent de faire connaître le réemploi mais aussi de se promouvoir en amenant des solutions aux questionnements qui entourent cette pratique relativement nouvelle. Quelques éléments de réponses sont donnés ci-après.

## II/2. Réponses aux problématiques induites par le réemploi

Les deux groupes du corpus ont été contactés sur la même base de questionnaire, mais ROTOR a été le seul à répondre ce qui crée ici un déséquilibre quant à la quantité d'informations que j'ai pu recueillir en comparaison à SUPERUSE-STUDIOS.



**Voir le questionnaire et les réponses de ROTOR en annexe 1 et le questionnaire vierge de SUPERUSE-STUDIOS en annexe 2.**

### II/2/1. Aspect technique

1	Aspect technique	Comment respecter les normes de la construction ?
		Comment gérer le problème de l'obsolescence programmée ?
		Comment permettre un élargissement du cadre officiel ?

Ces questions, issues de la réflexion menée dans la première partie ont des réponses pour les deux groupes. Ces réponses ne sont pas absolues, mais elles permettent de dégager des stratégies pour résoudre les micro-problématiques listées ci-avant.

#### **Le réemploi n'est pas évident pour des éléments structurels**

ROTOR déplore le fait qu'il n'y ait qu'un seul revendeur sur l'ensemble de ceux répertoriés sur Opalis.be qui revende des poutres métalliques. Cela est justifié par le fait que les normes de sécurité soient très défavorables à ces éléments structurels au passé inconnu. Conséquemment, le peu de cas où la structure est faite en matériau de réemploi, le surdimensionnement est de rigueur, pour palier à l'inconnue de la qualité mécanique de l'élément.

Ce n'est pas cependant une fatalité puisque SUPERUSE-STUDIOS a réussi à construire une maison dont la structure est faite d'acier récupéré d'une ancienne usine de textile environnante. De même, le BedZed de Londres a nécessité de l'acier de réemploi et le problème de non homologation a été contourné par un diagnostic des éléments d'occasion. Un ingénieur en stabilité a expertisé les éléments, de sorte qu'ils retrouvent leur garantie mécanique.

## **L'obsolescence programmée doit être dépassée**

L'obsolescence programmée à avoir avec la technique mais aussi l'architecture. Il y a d'une part l'obsolescence programmée imposée par la réglementation, comme pour une fenêtre par exemple, qui même récupérée ne pourra pas être réutilisée dans un bâtiment devant respecter les normes thermiques. Dans ce premier cas, il y a un obstacle presque infranchissable, qui est la loi, et qui ne peut disparaître sauf à assouplir la réglementation. Mais il y a aussi une obsolescence programmée plus fine et suggérée que réelle. Les matériaux issus d'une réhabilitation sont considérés comme des déchets, on ne les observe pas comme une source de matériaux pour le nouveau projet. On ne pense souvent ni à les remettre en état, ni à les détourner de leur usage, on les jette. La réponse de Rotor a été de sensibiliser les maîtres d'ouvrages et les maîtres d'œuvre autour d'eux en appliquant un processus d'inventaire très précis des matériaux issus d'une déconstruction. Ils ont compris que la prise de conscience ne se ferait pas seule et que pour réveiller l'intérêt pour ces matériaux, il fallait tout d'abord les montrer sous un autre jour. Ce processus d'inventaire est très simple, et comme son nom l'indique, il s'agit simplement de répertorier en quantité et en qualité les matériaux pouvant être réutilisés, de les photographier puis de les présenter sous la forme d'un catalogue. A ce stade, l'image du déchet est lointaine, et les clients potentiels voient ces matériaux comme des matériaux neufs. Le reconditionnement ou même simplement la mise en valeur des matériaux usagés permet de dépasser la barrière psychologique de l'obsolescence programmée que notre société de consommation nous impose pour quasi tous les produits.



**Voir un extrait de ce catalogue en ANNEXE 3 « Expérience de démantèlement: bilan de récupération »**

### **Ecrire un cahier des charges pour permettre leur homologation**

Pour les matériaux les plus courants en Belgique, bon marché et utilisable dans des marchés publics (grandes quantités), ROTOR a pris l'initiative d'en écrire un cahier des charges pour les matériaux de réemploi.

Celui-ci permet de lister des prescriptions techniques pour définir un matériau type. L'objectif étant de le faire homologuer sur cette base afin de dépasser le blocage réglementaire et faire qu'un entrepreneur qui utilise un matériau de réemploi respectant ce cahier des charges peut bénéficier des mêmes assurances qu'en utilisant des matériaux neufs.

L'objectif est pour eux de traiter : la brique, le pavé Klinker, les bordures en pierre, panneaux en bois de transport des parpaings,...

Ce cahier des charges comporte les rubriques suivantes :

0/ Généralités :

- Description du matériau concerné  
Ex : Briques issues de démolition, remises en état et destinées au réemploi
- Description des applications possibles avec le matériau concerné  
Ex : Utilisation non porteuse de type parement ou décoration
- Normes et prescriptions existante pour le même matériau mais neuf

1/ Cahier des charges

Ex : « Cahier des charges type pour l'utilisation de la brique de récupération en tant que brique de parement »

- Contient des spécifications principalement destinées au vendeur des briques de réemploi. Celles-ci précisent la qualité des briques fournies : état de surface, son produit, nombre de briques, taille des briques et la manière de les « traiter » lors du tri, de la remise en état ou même du stockage sur chantier.
- Contient ensuite les types de briques qui peuvent faire partie d'un lot conforme à ce cahier des charges, même si elles ne sont pas de la même taille ou de la même couleur.



*Photos de briques typiques belges, issues du Cahier des charges type pour l'utilisation de la brique de récupération en tant que brique de parement rédigé par ROTOR*

- Enfin, il contient des prescriptions techniques quant à la mise en œuvre de ces briques : appareillage, type et taille des joints, ...

**Voir un cahier des charges en cours de rédaction (ne pas diffuser) par ROTOR en annexe 4**

Ce cahier des charges, une fois rédigé, est donné à l'entreprise pour qu'elle puisse choisir les bons matériaux sans être spécialiste du réemploi. Cela permet de faire travailler toutes les entreprises classiques.

On peut cependant ensuite imaginer le soumettre aux autorités techniques pour qu'elles valident la description, donnant aux matériaux de réemploi une légitimité et une porte d'entrée dans le monde de la construction classique.

## II/2/2. Aspect économique

2	Aspect économique	Est-ce la motivation principale de l'acte du réemploi ?
		Quel est l'intérêt économique immédiat ?
		Quel est l'impact du réemploi sur l'économie globale ?

### La motivation des clients n'est ni économique ni écologique

Non, l'attrait économique n'est pas la principale raison qui pousse à construire avec des matériaux de réemploi comme le montre le diagramme ci-dessous. Les clients ne recherchent pas la plus-value environnementale non plus, le constat que ROTOR fait est que les clients de projet utilisant le réemploi sont rarement motivé par l'aspect environnemental de cette pratique. Leur préférence pour des matériaux usagés vient souvent de la recherche d'authenticité, d'une certaine esthétique et parfois d'une déception vis-à-vis de la qualité des matériaux neufs. Et cela est valable pour des matériaux anciens et rares mais aussi pour des matériaux contemporains.



Chiffres issus de l'interview avec ROTOR

Conséquemment, la mise en place d'une éventuelle filière de réemploi doit être profondément réfléchi car cela implique de d'abord de créer le besoin pour les matériaux courants et non nobles, car on constate qu'aujourd'hui, il n'existe pas vraiment.

## **L'intérêt économique immédiat n'est pas systématique**

Dans le contexte actuel des pays occidentaux qui pourvoient des salaires minimums aux employés, l'avantage économique de la matière réemployée peut vite être effacé par des frais de main d'œuvre lié à la collecte, au tri ou à la remise en état. Conséquemment, les matériaux de réemploi ne sont pas forcément intéressant économiquement parlant à l'instant t du chantier. C'est une notion différente de l'économie globale définie ci-après.

Cependant, il existe des cas où l'économie est réelle. Par exemple, prenons le réemploi de pavés à Bruxelles. L'économie de matière première est de 40% et le surcoût de la main d'œuvre ne le compense pas, ce qui en fait une matière secondaire compétitive avec les pavés neufs. Cela varie selon les matériaux.

## **Réduire les coûts en optimisant la logistique**

Si l'on pense à l'activité de réemploi d'équipements de bureaux pratiqués par ROTOR, il faut que cette pratique soit rentable malgré le travail que cela demande, et pour cela il faut que la logistique soit optimisée. Pour cela, il ne faut démonter que ce qui sera vendu et il faut donc avoir vendu avant même de travailler. C'est là le challenge. Ainsi, ce qui est vendu, est répertorié et emporté alors que le reste est laissé sur chantier. On travaille en flux tendu, on ne récupère que ce qui a un débouché assuré pour ne pas avoir à transporter et à stocker pour rien.

Ce qui sort du bâtiment, remis en état à l'endroit du démontage et déjà reconditionné est prêt à être livré à l'acheteur. C'est d'ailleurs au pied du bâtiment où a eu lieu le démontage que se fait l'échange. Les matériaux ne sont jamais stockés. Ce fonctionnement a permis à ROTOR de vendre 35T de matériaux destinés à la poubelle pour un total de 20000€.

## **L'économie globale est par contre elle souvent positive**

Si l'on entend par la chaîne économique, alors effectivement le réemploi permet la création d'emplois et donc d'économie. Et il y a une marge certaine avant que le fait que soit substituée une part de matériaux neufs au profit de matériaux de réemploi commence à influencer sur l'économie. Donc en dehors de cette considération, le réemploi demande de développer l'activité de déconstructeur, de tri, de remise en œuvre,...qui n'existent pas pour le moment.

### II/2/3. Aspect environnemental

3	Aspect environnemental	Quel est l'impact sur l'environnement ?
---	------------------------	---

#### Le réemploi doit rester local doit être valable

Une des limites du réemploi est qu'il peut appeler des comportements illogiques au nom du réemploi justement. Par exemple, le système américain « Label Reed » équivalent de notre HQE, fonctionne avec des points et favorise le réemploi. Pour obtenir plus de points et donc la certification, certains sont prêts à utiliser le réemploi au détriment de toute éthique. Par exemple, pour gagner des points pour ce label, un projet a utilisé du parquet de réemploi issu de cabanes et importé de Thaïlande. Cela n'a pas de sens et dans ce cas l'impact environnemental du réemploi est négatif.

De manière générale, il faut rester dans un rayon limité autour du projet. ROTOR comme SUPERUSE-STUDIOS estiment ce rayon à moins de 100km. SUPERUSE-STUDIOS soutient d'ailleurs cette hypothèse par l'emploi systématique de la carte de récolte centrée sur le projet et limité en rayon dans ses projets de réemploi. Pour la villa Wepeloo par exemple, la plupart des matériaux ont été trouvés dans un rayon de moins de 15km autour du futur chantier.

C'est pour cela qu'à la question d'interaction entre les réseaux nationaux (par exemple entre le Opalis de ROTOR et la « Harvest Map » de SUPERUSE-STUDIOS) n'est pas tellement cruciale. On s'éloigne du sens si on commence à proposer à un client Belge un matériau Néerlandais alors qu'ils sont éloignés de centaines de kilomètres, même si ce matériau correspond exactement à la demande et qu'il n'est pas disponible en Belgique.

### II/2/4. Aspect social

4	Aspect social	Le réemploi est-il un outil de partage générateur du « vivre ensemble » ?
		Le réemploi est-il facteur d'emploi ?

#### Le réemploi fait partie d'une démarche sociale évidente

Pour les deux groupes du corpus, l'intérêt des projets de réemploi est aussi de revenir à des modes constructifs plus locaux, plus sociaux dans le sens où ils mettent en contact des gens géographiquement proches et les amènent à travailler ensemble (entre revendeur et client par exemple). Le réemploi est porteur d'un message de réduction de l'échelle du système constructif qui pioche, dans sa version classique, dans des sources de matériaux diverses,

mal connues et peu écologiques. Construire autrement pour sauvegarder l'environnement c'est aussi construire autrement pour les Hommes.

### **Le réemploi peut cependant générer des emplois pénibles**

Comme toute activité qui se développe, elle génère des emplois mais ce n'est pas parce que la pratique est pourvue d'une image positive que toute l'économie qui la soutient l'est. Certains des emplois induits par le réemploi sont aussi pénibles que du travail en usine, c'est le cas par exemple pour la remise en état des briques, qui demande un travail de nettoyage important mais précis que, pour le moment, seuls des Hommes font. Ce travail est très pénible et peu valorisant.

### **II/2/5. Aspect architectural**

5	Aspect architectural	Comment gérer un projet d'architecture qui intègre le réemploi ?
		Les matériaux de seconde main apportent-ils un supplément à l'architecture ?

### **Convaincre le MOA**

Les maîtres d'ouvrages ne sont pas toujours convaincus de l'utilité ni du sens de l'intégration du réemploi dans un de leurs projets. Dans le cas par exemple du projet de la fondation Lafayette à Paris, ROTOR aurait dû seulement organiser un évènement temporaire basé sur le réemploi mais a réussi à convaincre le MOA de réhabiliter son bâtiment sur ce même principe. La pratique n'étant pas répandue, et le gaspillage de matériaux étant la norme, les maîtres d'ouvrage publics comme privés n'ont pas le réflexe d'imaginer faire quoique ce soit avec les matériaux sur place dans le cas d'une réhabilitation. Pourtant, une sensibilisation par un collectif spécialiste de ce domaine a suffi à les convaincre dans le cas de la Fondation Lafayette. Il y a donc une dimension d'information et de formation à engager pour débloquer dans certains cas une volonté d'insérer du réemploi dans un projet.

## Conception architecturale par itérations

Contrairement à une démarche classique de projet qui consiste en trois phases {1/Etat des lieux 2/Conception 3/Chantier}, le projet qui veut intégrer des matériaux de réemploi (qu'ils proviennent du site ou d'ailleurs) doit être conçu par itération. Cela signifie que les allers-retours entre les phases 2 et 3 d'un projet conventionnel sont infinis et que ces deux phases fusionnent finalement pour n'en être qu'une seule de conception en temps réel. Il y a bien sûr un plan de base et une estimation des ressources initiale qui se basent sur l'état des lieux mais ceux-ci sont flexibles et se réadaptent aux conditions de réalisation du projet. Pour illustrer ce principe, imaginons un projet prévu en briques rouges et construit à Toulouse. Ce projet conçu de manière conventionnel, sera construit en briques rouges, c'est une certitude car cela est une partie du cahier des charges établi en amont et c'est bien la ressource en matériaux qui sera adaptée à ce besoin.

Dans le cas d'un projet de réemploi :

- ROTOR aura plutôt le réflexe de changer la couleur de la brique si la ressource n'est pas disponible, et s'adaptera en utilisant un autre matériau ou une autre couleur. Il n'est pas question d'aller chercher des briques rouges à Strasbourg, même si elles sont de réemploi, le caractère local fait partie de l'éthique du processus.
- SUPERUSE-STUDIOS ne rencontrera pas de problème du tout puisque l'inventaire des matériaux disponible est la première étape de la conception ; le choix de la brique rouge n'aurait même pas été fait sans être surs de la disponibilité et de la proximité. C'est tout l'intérêt de la carte de collecte établie en amont de la conception architecturale ou du moins en simultanée, la conception est alors ici carrément inversée.

La pratique architecturale et la démarche intellectuelle qu'elle nécessite pour faire « un bon projet » sont donc bouleversées par cette notion de réemploi.

Je résume ces bouleversements par les schémas ci-dessous :

	Projet classique	Projet de réemploi
Conception itérative	<p><i>Projet architectural</i></p> <p><i>Prise en main par les entreprises</i></p>	<p><i>Projet architectural</i></p> <p><i>Prise en main par les entreprises</i></p>
Conception inversée	<p><i>Conception</i></p> <p><i>Choix des matériaux</i></p>	<p><i>Matériaux disponibles</i></p> <p><i>Conception</i></p>

## Utiliser la richesse des matériaux déjà utilisés

Les matériaux déjà utilisés sont riches de leur usage et malgré le fait qu'ils soient plus informels, ils peuvent tout en fait redonner un « aspect neuf » au bâtiment, le tout étant de savoir les réemployer. Comme je l'ai montré dans la première partie, la notion de déchets ne tient qu'à quelques normes et notre regard doit changer sur ces matériaux. Il y a ici un lien avec la question de l'obsolescence programmée.

## II/2/6. Aspect logistique

### Mettre en relation revendeurs et acheteurs potentiels

Selon ROTOR, pour rendre le réemploi compatible avec les pratiques du bâtiment, il fallait un outil qui simplifie la mise en relation de l'entreprise de construction et du vendeur de matériaux d'occasion. C'est de cette volonté qu'est né Opalis, un site répertorient les vendeurs belges selon les matériaux qu'ils proposent de manière régulière.

OPALIS, à la différence du cas des sites existant comme le boncoin.fr ou secondemain.be ne s'appuie pas sur l'opportunité d'un échange informel entre particulier mais sur un réseau de revendeurs professionnels.

Cela permet d'offrir des matériaux mais aussi des services, de permettre d'avoir une disponibilité qui ne peut exister chez les particuliers. Ces revendeurs sont des « chasseurs de matériaux » qui recherchent ou collectent spécifiquement certains matériaux pour lesquels ils sont répertoriés sur Opalis.be.

Leur rôle est en suite de « déguiser » ces matériaux afin de les préparer à rentrer sur le marché.

Les vendeurs sont souvent des entreprises de petite ou moyenne taille, à la limite entre artisanat et industrie. Leur spécialisation pour les matériaux d'occasion peut prendre le dessus et leur activité peut réellement se développer grâce au réemploi.

Pour plus d'informations à propos d'OPALIS :



**Voir la synthèse du rapport final à propos d'OPALIS en annexe 5**

Dans le cas de SUPERUDE-STUDIOS, le lien entre revendeur et acheteur potentiel passe par la carte de récolte, la OOGSKAART. Mais à la différence d'OPALIS, il s'agit d'un site qui peut proposer des offres ponctuelles offertes par des particuliers.

La carte de récolte propose de nombreux matériaux de construction et d'autres matériaux, et ces matériaux sont quantifiés, par exemple un revendeur proposera 200 morceaux de bois de telle et telle dimensions, de manière ponctuelle. Un autre revendeur, à la manière d'Opalis, proposera un type de matériau, le bois par exemple, mais sans précisions. Il faudra le contacter pour voir ses disponibilités.

**Choisir des revendeurs qui puissent assurer des quantités de matériaux dignes du neuf : rendre la filière fiable et disponible.**

Prenons par exemple Gamlemursten.eu en Belgique qui est spécialisé dans la remise en état et la revente de briques utilisées. La ressource en brique liée aux démolitions est tellement importante que cette entreprise a pu se développer et industrialiser son activité. Le processus est le suivant :

1/ Après la collecte, la première force de l'entreprise est d'avoir un lieu de stockage important.



2/ Les briques suivent ensuite un parcours mécanisé où elles sont vibrées, calibrées et nettoyées grossièrement avec des mailles métalliques vibrantes.



3/ Les ouvriers terminent le nettoyage et le tri manuellement. Aucun produit chimique n'est utilisé pour la remise en état.



4/ Le conditionnement et l'emballage sont automatisés.



5/Il ne reste alors plus qu'à manutentionner les briques avant de les expédier sur des nouveaux chantiers.



*Images issues de la vidéo de présentation de GAMLEMURSTEN*

Ce processus, malgré les équipements qu'il implique permet d'économiser 98% d'énergie par rapport à une brique neuve. Par ailleurs, une brique de réemploi permet de sauver 500g de CO<sub>2</sub>, c'est-à-dire pour se donner un ordre d'idée qu'une maison individuelle pour une famille permet de sauver 8T de CO<sub>2</sub>.

Cette spécialisation sur un matériau et la production de quantités industrielles permet de solutionner les problèmes de disponibilité que l'on pourrait rencontrer chez un revendeur n'assurant pas en continu l'approvisionnement de « son » matériau.

### Appuyer la filière de réemploi sur la filière de recyclage existante

Afin de ne pas créer une filière dans son intégralité, avec tous les risques que cela comporte, le réemploi pourrait être développé comme une greffe sur un système déjà bien avancé : le recyclage. ROTOR propose tout un déroulement possible pour cela en utilisant la collecte et les centres de tri existants mais en intégrant un nouvel élément qu'ils appellent « limbo » ou espace tampon qui permet de mutualiser le stockage et l'espace de revente.

Le schéma ci-après explique de principe de réemploi couplé à la filière de recyclage :

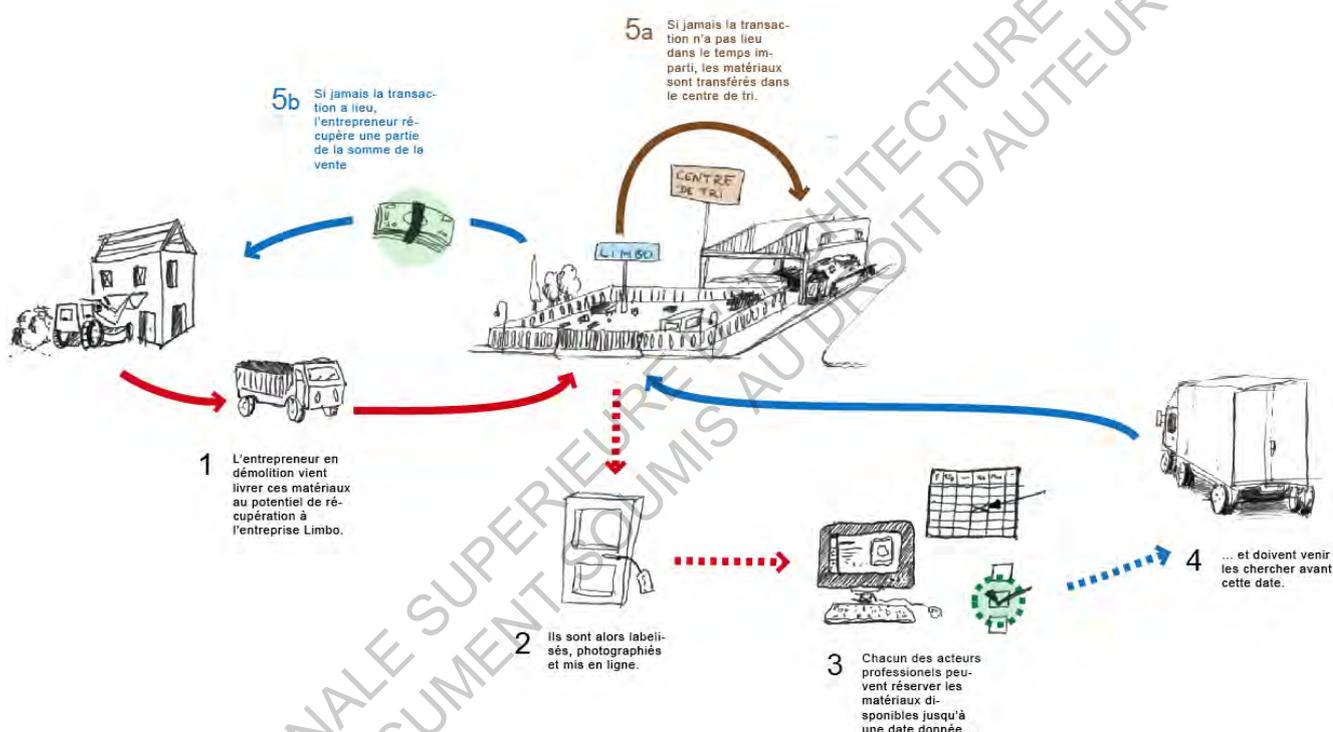


Schéma extrait du rapport final sur Opalis, rédigé par ROTOR en 2012

## Tableau récapitulatif de la seconde partie

Pour résumer et conclure sur cette partie d'étude du corpus, voici les principales idées favorables au développement du réemploi mises en avant par les groupes dans leur travail :

	Aspect(s) concerné (s)	Idée de	Idée
1	Technique, réglementaire	ROTOR	Le réemploi d'éléments structurels n'est pas évident à cause des normes
		SUPERUSE-STUDIOS	Le diagnostic des éléments structurels permet leur homologation et donc leur réemploi
2	Technique, réglementaire	ROTOR	Un organisme extérieur comme ROTOR peut rédiger des cahiers des charges techniques sur les matériaux de réemploi pour aider à son entrée dans le cadre officiel.
3	Psychologique, technique	ROTOR	L'image des matériaux doit se rapprocher au maximum de celle des matériaux neufs afin de les rendre attractifs
4	Economique, environnemental	ROTOR	Dans l'état actuel du réemploi la motivation des clients est avant tout liée au matériau lui-même (rareté, esthétique,...) et pas à l'avantage économique ni même à l'aspect environnemental.
5	Economique	ROTOR	Le réemploi ne présente effectivement pas d'économie immédiate mais a un impact positif sur la chaîne économique globale notamment grâce à la création d'emploi à différents niveaux du processus (déconstructeur, transport, tri, remise en état,...)
6	Environnemental	ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS	Le réemploi n'est valable d'un point de vue environnemental que s'il est pratiqué de façon locale
7	Social	ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS	Le réemploi ramène du lien social dans le secteur de la construction
8	Social, économique	ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS	Le réemploi peut générer des emplois à faible qualification qualifiables de pénibles (ex : le nettoyage des briques récupérées)

9	Architectural	ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS	Il faut sensibiliser le maître d'ouvrage et le pousser dans les cas qui conviennent à considérer le réemploi comme une réelle option
10	Architectural	SUPERUSE-STUDIOS	Le réemploi implique de trouver les matériaux avant de commencer la conception.
		ROTOR	La conception soit se faire par itérations, en étant capable de revenir sur la conception pendant le chantier selon les matériaux de réemploi trouvés
11	Architectural	ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS	L'usure d'un matériau liée à sa première vie est une richesse qui transmet à la nouvelle vie un peu de la mémoire de l'ancienne. C'est à exploiter.
12	Logistique	ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS	Un site indépendant des sites commerçants connus est utile pour créer le réseau de revendeurs et réussir à écouler les marchandises
13	Logistique	ROTOR	La mise en relation revendeur/acheteur doit s'appuyer sur un réseau uniquement de professionnels pour garantir la fiabilité et la disponibilité des matériaux.
		SUPERUSE-STUDIOS	Les revendeurs peuvent être des particuliers et proposer des offres uniques comme sur Leboncoin par exemple.
14	Logistique	ROTOR	L'industrialisation des procédés de remise en œuvre et les économies d'échelle sont cruciales pour développer le réemploi
15	Logistique	ROTOR	La filière de réemploi doit s'appuyer sur celle existante de recyclage
16	Logistique	ROTOR	Le réemploi ne doit pas être une pratique systématique ni présentée comme telle mais elle aurait de nombreuses occasions d'être utile, en considérant le cas par cas

### III. TRANSPOSITION A LA FRANCE: LA QUESTION DE LA FAISABILITE

Cette partie consiste en une expérimentation sur le contexte local dans lequel je vais probablement exercer en tant qu'architecte, à savoir ma région Midi-Pyrénées. Ces témoignages de professionnels sont des réactions aux propositions inspirées de la partie précédente pour développer le réemploi en France. Leurs réponses, quoique liées à leurs activités locales, donnent en réalité une tendance plus générale quant à la faisabilité du réemploi en France.

La méthode d'enquête est liée au tableau des entretiens qui se trouve ci-après. Il donne des informations sur les personnes interrogées pour rédiger cette partie et donc sur les points de vue qui viennent nourrir mes conclusions sur la faisabilité. Le lien entre le développement suivant et l'enseignement des groupes du corpus est essentiellement que les questions posées en entretien sont des échos aux idées de ces groupes résumées dans le tableau de conclusions de la partie II.



**Voir en annexe les différents entretiens dont les numéros sont donnés dans le tableau page suivante.**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Rôle	Nom de la structure	Nom du contact	Prise de contact faite ?	Entretien réalisé ?	Entretien en annexe n°
<b>1/L'architecte</b>	1.1/ Nicolas EYDOUX		Oui	Oui	<b>6</b>
	1.2/Atrium	Nadine COLDEFY	Oui	Oui	<b>7</b>
	1.3/ H.G.C.	M-C COUTHENX	Non	Non	/
<b>2/Les bureaux d'études</b>	2.1/ BETEM	Marc JAMAUX	Oui	Oui	<b>8</b>
	2.2/ ERM Poitiers	Contact g <sup>al</sup>	Oui	Non	/
	2.3/CEBTP Toulouse	Contact g <sup>al</sup>	Oui	Non	/
<b>3/Les bureaux de contrôle</b>	3.1/QUALICONS ULT	Stéphane POUX	Oui	Non	/
		Doniphan MARLIN	Oui	Oui	<b>9</b>
	3.2/SOCOTEC	Michel BELMAS	Oui	Oui	<b>10</b>
<b>4/Le MOA</b>	4.1/CH MARCHANT	Philippe ORGEBIN	Oui	Oui	<b>11</b>
<b>5/Les assureurs</b>	5.1/ MAAF	Via Mme COLDEFY	Oui	Oui	<b>12</b>
	5.2/SMABTP	Jean-Louis DESPARBES	Oui	Non	/
<b>6/Les entrepreneurs</b>	6.1/MIDI-AQUITAINE	Michel DULON	Oui	Non	/
	6.2/Christian VERGER		Non	Non	/
<b>7/Les centres de tri et recycleurs</b>	7.1/SITA	Contact g <sup>al</sup>	Oui	Non	/
	7.2/ CORUDO	Contact g <sup>al</sup>	Oui	Non	/
	7.3/ PAPREC	Bernadette LERONCE	Oui	Non	/
<b>8/Les récupérateurs et revendeurs</b>	8.1/RECYCLOBAT	David MUSE	Oui	Oui	<b>13</b>
	8.2/BOIS&CIE	François HERBEL	Oui	Oui	<b>14</b>
<b>9/Les institutions officielles</b>	9.1/LA FFB	Romain GENESTE	Oui	Oui	<b>15</b>
	9.2/ORDIMIP	Chloé MAISANO	Oui	Oui	<b>16</b>
	9.3/ADEME	M. DEMOLEON	Oui	Non	/

### III/1. Aperçu du contexte de la gestion française des déchets de construction

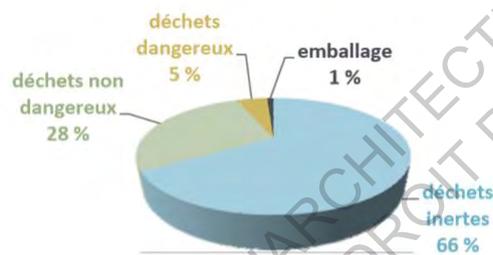
En France, sur chantier, des bennes sont mises en place pour permettre la collecte puis le recyclage des déchets selon les catégories suivantes :

- Déchets non dangereux, inertes (brique, verre, terre non polluée,...)
- Déchets non dangereux, non inertes (carton, bois, isolants, métaux, ...)
- Déchets dangereux (emballages souillés, peintures, amiante,...)



Certains déchets sont eux renvoyés vers les filières spécifiques existantes ; c'est le cas pour les lampes, les cartouches,...

En termes de proportion, les statistiques sont les suivantes pour l'année 2008 et ses 254 millions de tonnes de déchets pour le secteur du BTP :



Composition des déchets du Bâtiment

Source : Fédération Française de Bâtiment, 2008

Il y a donc des quantités énormes de matériaux qui sont générées par le bâtiment et notamment de déchets inertes (dont la liste comprends entre autres : le béton, la brique, le verre, les tuiles et les céramiques). Il y a là un potentiel énorme pour une éventuelle filière du réemploi d'autant plus que le recyclage étant coûteux et la valeur ajoutée des matériaux recyclés faible, une part importantes de ces matériaux sont alors éliminés dans des décharges appropriées, appelées ISDI (Installations de Stockage de Déchets Inertes) et anciennement « décharges de classe 3 ». Il n'y a dans ce dernier procédé aucune seconde vie pour le matériau.



**Voir l'annexe 17 pour plus de précisions quant aux déchets du BTP à l'heure actuelle.**

Les éléments suivants sont des constats liés au recyclage mas dont le contenu a une pertinence pour le réemploi puisqu'une des idées majeures de la partie II était de s'appuyer sur la filière de recyclage pour développer celle de réemploi.

## **Le coût du transport handicape la valorisation**

Le constat est le suivant : il y a très peu de valorisation car les déchets de construction qui pourraient être valorisés sont souvent très lourds et donc chers à transporter. Cette contrainte du prix fait que le prix de la matière secondaire est supérieur à celui de la matière première donc il n'y a pas de débouchés pour ces matériaux valorisés. La question n'est donc pas seulement de recycler pour recycler, mais de le faire à un coût qui permette de rendre la matière recyclée compétitive. C'est par exemple le cas du béton, qui pourrait être largement recyclé dans le cas de démolitions. Mais le seul recyclage de béton qui puisse être rentable est celui qui est fait sur site dans le cadre d'une démolition et d'une reconstruction. Cela fonctionne donc uniquement pour un chantier de taille importante qui permet d'avoir une économie d'échelle suffisante pour que l'installation de recyclage sur site soit rentable. Il y a cependant de nombreux chantiers de démolition qui transforment leurs gravats de béton à condition que le coût de recyclage ne soit pas plus élevé que celui de la mise en ISDI.

## **La proximité du centre de tri est souvent un avantage et parfois un inconvénient**

C'est un paradoxe mais le fait que le centre de tri pour le recyclage se trouve près d'un chantier peut ne pas être un avantage. On pourrait se dire qu'étant donné le coût du transport des déchets, la proximité permet d'inciter les entreprises et c'est majoritairement le cas. Mais parfois la proximité déresponsabilise les entreprises qui se déchargent du rôle de tri. Et au contraire, si le centre est loin, et que donc les transports doivent être minimisés, les entreprises seront plus soigneuses pour séparer dès le chantier les déchets afin de les diriger vers chaque filière spécialisée. Il y a donc une distance optimale à déterminer et c'est celle-ci qui donnera le maillage optimal du réseau de centres de tri aujourd'hui insuffisant ou mal réparti.

## **Le recyclage dépend de la taille du chantier**

Dans le cas d'un chantier urbain, une parcelle réduite peut être un frein au recyclage car la mise en place de toutes les bennes peut ne pas être possible. Une grande parcelle permet au contraire de mettre à disposition des entreprises des bennes différentes facilitant les tris. Il était question de l'espace physique disponible mais la taille du chantier peut aussi faire référence au montant des travaux, à la taille du projet, et là encore, un trop petit projet ne permettra pas d'affecter un vrai budget au tri.

## Les recyclages actuels

En France, les pouvoirs publics ont longtemps focalisés leur action sur certains déchets dangereux, mettant tout en œuvre pour qu'ils soient collectés et recyclés dans les meilleures conditions. C'est le cas de l'amiante par exemple. Cette politique très ciblée a malheureusement relayé les déchets « courants » de la construction à un second plan et ce n'est toujours pas d'actualité ! Toutefois certains déchets du BTP sont concernés par le recyclage aujourd'hui en France à plus ou moins grande échelle notamment comme :

### Pour la démolition :

- Les inertes :
  - Le béton qui est concassé, tamisé et dont les granulats sont alors récupérés pour la fabrication des nouveaux bétons.
  - Les enrobés de route qui sont parfois recyclés sur site, concassés et simplement agrémentés d'un nouveau liant pour fabriquer le nouvel enrobé. C'est le cas de l'entreprise AMBROMAT à Toulouse.
  - La brique traditionnelle, montée au ciment, qui est réduite en poudre pour faire des terrains sportifs en terre battue recyclée
  
- Les métaux :
  - Les métaux précieux : le cuivre, le zinc, le plomb, l'aluminium,...
  - L'acier
  
- Les fenêtres PVC (double filière de recyclage verre et PVC) :

Le groupe de recyclage PAPREC GROUP s'est associé avec LAPEYRE (fabricant de menuiseries) et SAINT GOBAIN GLASS (fabricant de verre) pour développer un partenariat visant à recycler les anciennes menuiseries.

- L'aluminium et le PVC sont transformés en matière première secondaire
  - Le verre est recyclé en verre plat
  - Le bois est utilisé pour fabriquer des panneaux en d'aggloméré ou pour fabriquer de l'énergie
- 
- Le plâtre

Plusieurs entreprises de recyclages de plâtre sont associées à PlacoPlâtre pour leur fournir une matière première secondaire mélangée au gypse issu des carrières lors de la fabrication des plaques de plâtre. Ces entreprises sont développées de manière industrielle (comme NANTET dans la région de Lyon).

- Le verre

Pour la construction, les mêmes que pour la démolition et en plus :

- Les chutes d'isolant (les isolants déjà utilisés eux ne sont pas recyclés à l'heure actuelle)
- Les matériaux défectueux
- Les emballages

### **Le diagnostic déchets avant démolition**

Pour la démolition, à partir de 1000m<sup>2</sup>, un diagnostic déchets avant démolition doit être fourni au moment du dépôt du permis de construire. Il doit permettre de :

- Préciser la nature, la quantité et la localisation des matériaux et équipements du bâtiment ainsi que des déchets résiduels issus de l'usage et de l'occupation des bâtiments.
- Indiquer la possibilité de réemploi de ces matériaux sur site, ou indications sur les filières de gestion de déchets.
- Estimer la quantité des matériaux valorisés ou éliminés.

Ce diagnostic, plutôt favorable à la mise en place de recyclage et même de réemploi n'est malheureusement pas opposable. C'est-à-dire que les déchets annoncés durant le diagnostic ne sont pas vérifiées et leurs destinations de seconde vie non plus.

### **Le cas des chantiers à faibles nuisances**

En France, il existe le statut de chantier à faibles nuisances qui se doit d'être plus performant en termes de gestion des déchets et des contraintes environnementales (bruit, poussière, propreté,...). Prenons un exemple local : le chantier de rénovation de l'hôpital Marchant de Toulouse. Sur ce chantier, la volonté du maître d'ouvrage a donné l'impulsion pour mettre en place du recyclage et du réemploi ; deux pratiques liées au caractère historique de ce bâtiment. Cependant, c'est rare et plus ou moins bien appliqué. Et cela n'a pas été très loin, comme l'explique certains paragraphes plus tard dans ce mémoire.

### **Les emplois du recyclage**

Prenons par exemple le cas du recyclage du béton. Il s'agit de gros broyeurs mécanisés et automatisés. La seule intervention humaine est celle des ouvriers qui chargent ces broyeurs à la pelle. Il y a donc peu d'emplois liés à ce processus de concassage/tamissage et le travail

est physique et donc pénible. Les emplois les plus nombreux sont dans le transport de gravats des chantiers jusqu'aux centres de recyclage.

### **Améliorations possibles sur la filière du recyclage des déchets de construction**

Pour développer le recyclage, il faudrait intervenir à plusieurs niveaux :

- D'abord inciter financièrement les entreprises à pratiquer le recyclage. Le problème est à la source puisque le tri sur chantier n'est pas obligatoire et de plus, le seul outil qui le soit, le « diagnostic déchets », n'est pas opposable. Cela signifie que même si le diagnostic quantifié des déchets produits par un chantier de démolition est obligatoire, la vérification de ces quantités prévisionnelles ne l'est pas. Il n'y a donc pas de traçabilité. La base d'une amélioration serait donc que les pouvoirs publics incitent les MOA et les entreprises à trier à une échelle telle que la matière recyclée soit compétitive.  
Rendre donc opposable le diagnostic déchets de démolition pour inciter à une meilleure gestion réelle de ceux-ci. Et par ailleurs, changer les quotas qui le régulent en imposant un plus grand pourcentage de recyclage et de réemploi, en dévalorisant certaines pratiques comme l'enfouissement par des mesures financières ou fiscales.
- Ensuite de densifier le réseau de centres de recyclage, car la clé pour motiver les entreprises à trier et à utiliser de la matière recyclée, c'est que le coût baisse. Or, on vient de constater que c'est bien le prix du transport qui fait exploser le prix du recyclage. Donc la proximité des centres de tri et de recyclage est essentielle. C'est d'ailleurs ce qui s'est passé en Belgique et qui permet à ROTOR de développer la théorie selon laquelle une filière de réemploi devrait s'appuyer sur celle du recyclage. En effet, le gouvernement Belge a pris la décision il y a quelques années de soutenir les centres de recyclage afin qu'ils mettent en place des antennes un peu partout sur le territoire pour que le maillage soit assez serré et que le recyclage se systématisse. La distance entre centres ne doit pas être minimale mais optimale pour éviter le paradoxe expliqué plus tôt.
- La vraie amélioration serait bien sûr de réduire la source, « prévenir plutôt que guérir » en réduisant la quantité de déchets produite, notamment les emballages et les contenants.

## **Le réemploi qui existe déjà**

A mi-chemin entre recyclage et réemploi, on constate déjà des expériences encourageantes au sein du BTP français. Par exemple :

- Le réemploi des enrobés routiers après concassage pour faire des couches de forme pour les nouvelles routes.
- Le réemploi de pneus après reconditionnement pour faire des bassins de rétention
- Le réemploi des terres excavées. En effet, même si ça semble bête, il fut un temps où les terres excavées sur un chantier étaient évacuées par benne et remplacées par de la nouvelle terre. Un plan de réutilisation des terres excavées produit par le ministère de l'écologie donne toutes les conditions pour ce réemploi. Cela permet de faire de grosses économies de transport quand le réemploi se fait sur site et même de permettre un réemploi hors site.

## **III/2. Opportunités et limites du réemploi en France**

Dans cette partie, je reprendrai les opportunités et les limites mises en évidence dans les parties précédentes afin de voir ce qui pourrait être fait dans le contexte français, ce qui m'intéresse. Pour cela, je m'appuierai sur des témoignages de professionnels de la construction pour remettre mes hypothèses dans un contexte concret : architecte, spécialiste des déchets de la construction, bureau de contrôle, revendeur de matériaux d'occasion,...

### **III/2/1. Comment dépasser la contrainte réglementaire ?**

#### **Utiliser les dispositifs du cadre réglementaire existants**

Dans l'idéal, une prise de conscience de l'importance d'apprendre à mieux valoriser nos déchets notamment via le réemploi, amènerait un assouplissement de certaines normes, laissant des ouvertures possibles pour la construction avec des matériaux d'occasion. Cet assouplissement n'étant qu'hypothétique et très peu probable, il faut apprendre à connaître le cadre réglementaire dans lequel évoluer afin de mieux le dépasser.

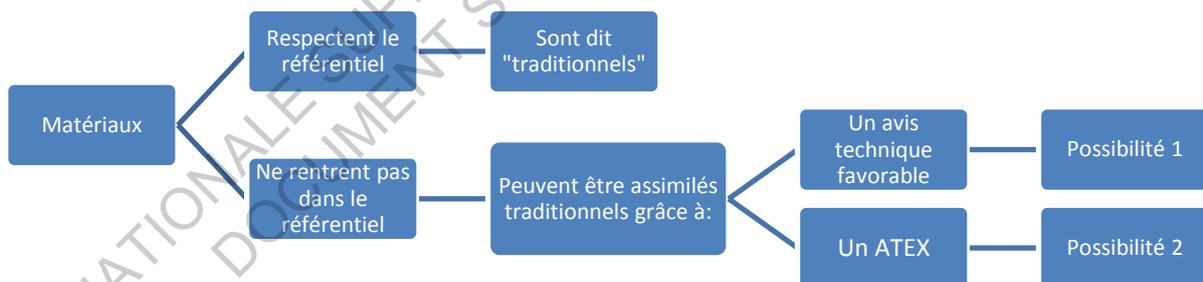
Du point de vue d'un bureau de contrôle<sup>1</sup>, il faut considérer ce cadre comme un référentiel dans lequel par définition les matériaux de réemploi ne peuvent pas exister puisqu'ils ne respectent pas les normes. Ce référentiel est européen puisque les matériaux doivent respecter des normes établies au niveau européen mais il est aussi national de par les spécificités françaises à respecter. L'assurance dommage ouvrage est une de ces spécificités par exemple.

Les matériaux doivent donc entrer dans un autre référentiel qu'il faut créer pour eux. Parmi les possibilités, il y en a deux qui peuvent être adaptées :

- Possibilité 1 : une étude sur le matériau permet de lui donner un avis technique et de l'assimiler à un matériau traditionnel, ce qui lui permet d'être mis en œuvre et assuré comme tel.
- Possibilité 2 : une étude beaucoup plus approfondie, une enquête technique expérimentale (ATEX) permet d'assimiler le matériau à un matériau traditionnel mais avec certaines limites, contrairement au matériau ayant un avis technique.

Ces deux possibilités sont des avis favorables décernés par le CSTB et qui permettent à des matériaux d'être considérés comme des matériaux classiques. Ces deux avis représentent deux niveaux différents.

En effet, les matériaux qui entrent dans le référentiel de normes sont dits « traditionnels » et donc l'objectif est de ramener les matériaux du réemploi au plus près des matériaux traditionnels. Le schéma ci-dessous résume ces possibilités d'homologations :



En clair, si un nouveau matériau est fabriqué : il est d'abord étudié de manière approfondie puisqu'aucun document ne le décrit techniquement. S'il réussit les tests, il obtient un ATEX, qui est valable uniquement pour le chantier sur lequel on veut l'employer. Si un autre chantier nécessite l'emploi de ce matériau relativement nouveau, il repasse devant une commission et obtient un nouvel ATEX.

<sup>1</sup> Source : Interview de Michel BELMAS, SOCOTEC (août 2014)

C'est la répétition de l'utilisation de ce matériau qui lui permet de passer au stade supérieur : il obtient finalement un avis technique qui est valable pour le matériau et ce pour plusieurs chantiers. C'est au fur et à mesure des utilisations répétées que le matériau peut finalement rentrer dans la catégorie des matériaux dits traditionnels, parce que le recul sur expérience permet sa maîtrise. Par exemple, le BFUP (béton fibré ultra-performant) était en ATEX puis son utilisation exponentielle lui a permis de passer en avis technique et il fera probablement bientôt partie des matériaux traditionnels.

On peut donc imaginer que les matériaux de réemploi aient à suivre un protocole comportant des tests adaptés pour leur permettre d'obtenir d'abord des ATEX puis un avis technique, ce qui les normaliserait et rendrait leur utilisation conforme au système conventionnel de la construction. Certains de ces tests sont décrits à titre d'exemple dans la partie III/2/2 suivante.

### **Se placer en dehors de la mission de solidité du bureau de contrôle**

Il faut quand même imaginer que ces diagnostics et ces homologations sont coûteuses et longues et qu'elles seront difficile à systématiser donc une autre solution consiste à se focaliser sur les matériaux qui restent non reliés à la solidité et à l'étanchéité du bâtiment.

Dans le cas de la réutilisation de tuiles par exemple, les tuiles ne sont réutilisées que si elles ne sonnent pas creux et ceci est admis par le bureau de contrôle. Cela est possible tout simplement parce-que ce dernier n'a qu'une mission de solidité et que si les tuiles de réemploi ne sont pas importantes pour l'étanchéité, alors il n'y a aucun frein réglementaire à leur réemploi. Donc pour conclure, tous les matériaux dont la nature, l'état et la destination ne sont pas liés aux points de contrôle de la mission de solidité et d'étanchéité peuvent être réemployés plus facilement.

### **L'auto-construction**

La raison pour laquelle l'auto-construction est la cliente idéale du réemploi est qu'à l'heure actuelle, cette pratique annule toute garantie sur les matériaux comme sur les mises en œuvre. Cela signifie qu'un auto-constructeur, même s'il installe un matériel neuf, n'a aucune garantie car celle-ci est validée uniquement si la mise en œuvre est assurée par un professionnel du bâtiment qui dispose d'une garantie décennale. Conséquemment, les auto-constructeurs ne prennent pas plus de risque à utiliser un matériau d'occasion qu'un matériau neuf. Leur unique responsabilité est engagée dans les deux cas.

Cela va plus loin que la question de la responsabilité car il y a une dimension fiscale dans l'auto-construction qui favorise le réemploi. En effet, les auto-constructeurs ne sont pas éligibles pour bénéficier des réductions fiscales obtenues dans le cadre d'une construction ou d'une rénovation plus écologique (respect de la RT2012,...). Cela est lié au fait que ces réductions fiscales soient rattachées à la main d'œuvre et pas aux matériaux.

### **Gérer les questions d'assurance**

Un architecte ou une entreprise qui voudrait se lancer dans un projet utilisant le réemploi prendra-il le risque de ne pas être assuré ? Non. Il faut donc bien comprendre qu'en plus des problèmes de normes dont souffrent les matériaux d'occasion, les professionnels, eux-aussi sont bloqués. Et pour se dégager, ils doivent payer une surprime non négligeable !

En tant que concepteur, l'architecte peut n'avoir aucun problème de responsabilité à condition que l'entreprise soit assurée pour la mise en œuvre de matériaux de seconde main. Dans ce cas, l'architecte n'a pas de surprime d'assurance.

En cas d'auto-construction, le concepteur doit se désengager, en arrêtant sa mission à la phase de conception et ne doit pas suivre les travaux.

En cas de construction mixte (interventions d'entreprises et auto-construction), le concepteur doit ne suivre que les travaux réalisés par les entreprises et se désengager lorsque l'auto-constructeur reprend les travaux.<sup>2</sup>

## **III/2/2. Matériaux réemployables et solutions techniques**

### ***III/2/2/1. Le réemploi de matériaux anciens ayant une certaine valeur patrimoniale***

#### **Le réemploi le plus fréquent**

L'état des lieux des pratiques de réemploi des matériaux de construction en France, en dehors des catégories présentées en introduction (réemploi de l'urgence, réemploi militant, artistes récupérateurs,...) m'a amené à constater qu'elles se concentrent sur les matériaux anciens. Ces derniers, souvent récupérés de démolition de châteaux, de vieilles maisons ou de fermes, sont alors revendus comme des matériaux précieux et donc chers.

---

<sup>2</sup> D'après l'interview de l'assurance MAAF

C'est le cas par exemple de certains revendeurs importants comme France Distribution qui propose des tommettes, des pavés, des briques mais aussi des éléments comme des plaques de cheminée, des éviers en pierre,...

La terre cuite (briques et tuiles) est particulièrement favorable au réemploi parce-qu'elle est intemporelle, facile à tester en qualité et qu'elle est toujours demandée. De même pour les différents types de pierres.

### **Le cas des réhabilitations**

Pour l'exemple du centre hospitalier Marchant de Toulouse qui a été réhabilité dans le respect de son caractère historique, certains matériaux ayant une valeur économique et historique certaine comme les tuiles ou les briques ont été réutilisées directement sur place.

Il semble que la réhabilitation de bâtiments historiques, construits avec des techniques anciennes soit le cas le plus courant et le plus ancien de réemploi. Il n'y a dans ce cas pas de barrières à franchir de par le fait que les matériaux soient déjà sur place et ne passent jamais par le statut de déchet. Les matériaux, mis en place par des artisans spécialisés, sont vérifiés par des tests simples et remis en place immédiatement. Dans ce cas, l'aspect usé du matériau est justement son principal intérêt. On ne mettra pas de la tuile romane sur une bâtisse ancienne si on peut récupérer les tuiles canal qui font partie de son identité.

### ***III/2/2/2. Le réemploi de matériaux courants de valeur moyenne ou basse***

10% du prix du chantier classique est consacré à la gestion des déchets, il y a donc un énorme marché. Il y a des matériaux qui, par expérience, sont plus faciles à remettre en état et qui trouvent toujours un débouché sur le marché des matériaux d'occasion. Notamment : le bois, les briques foraines, les pavés, les tuiles et de manière générale, les matériaux dont la mise en œuvre initiale est réversible. D'autres sont au contraire très difficiles voire impossible à proposer au réemploi, et cela n'aurait d'ailleurs pas forcément de sens. Le développement suivant propose un focus sur les matériaux principaux de la construction et leur potentiel de réemploi, du point de vue des professionnels qui les utilisent et les connaissent :

#### **A Réemploi de l'acier**

L'acier est un matériau stable, ce qui lui permet d'être valorisé facilement par le recyclage mais aussi par le réemploi. Pour réemployer directement des éléments de charpente métallique, des profilés tout faits, on peut imaginer une série de tests qui serait valables aux

yeux des contrôleurs techniques pour permettre l'assimilation d'un produit de seconde main à un matériau traditionnel.

Protocole possible :

- 1/ Identification du profil (par une lecture numérique par exemple)
- 2/ Vérification de l'état de surface (pour vérifier si la corrosion a réduit la section et de combien par exemple)
- 3/ Test sur le module d'élasticité (pour vérifier la ductilité de l'acier et donc voir si un traumatisme type incendie n'a pas plastifié et donc rendu fragile le matériau).

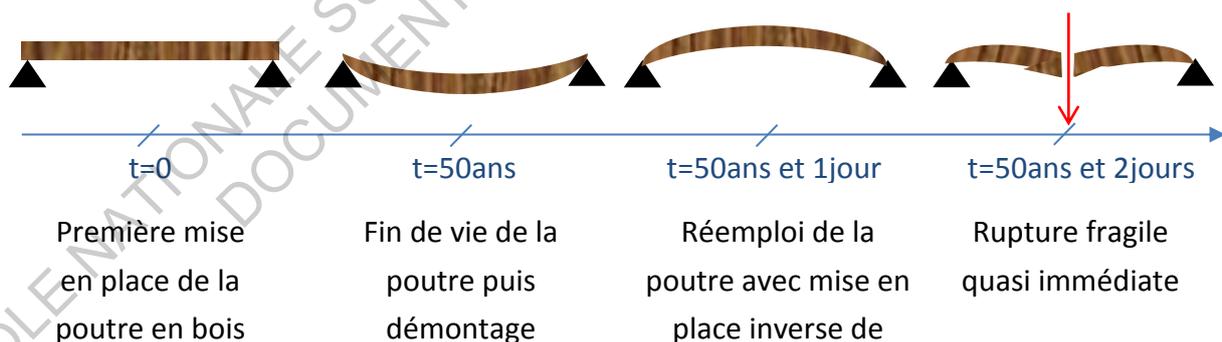
Du point de vue d'un contrôleur technique, avec ces trois tests validés, il n'y aurait aucune raison de ne pas réemployer un produit fini en acier.

## **B Réemploi du bois**

### **Bois structurel**

Le bois n'est pas aussi facile à maîtriser que l'acier tout simplement de par son caractère évolutif de ses caractéristiques mécaniques. En effet, il a pu subir des environnements hostiles, des champignons, des insectes,... Malheureusement, ces dommages ne sont pas toujours quantifiables et évaluables.

Il y a aussi des problèmes de fatigue qui peuvent être fatals. Par exemple, si une poutre passe 50 années à soutenir dans une certaine position, que l'on la récupère et qu'on la remet en place dans une autre position, la compression des fibres due au temps peut la rendre fragile et cassante.



Pour palier à cette incertitude, on a plusieurs possibilités : soit ne pas garder la pièce en bois et la faire partir au recyclage (copeaux, panneaux en aggloméré, ...) , soit d'utiliser le principe du moisage qui consiste à entourer de morceaux de bois neuf, la pièce ancienne : on économise ainsi une bonne partie de la section.

Par ailleurs, le bois est aujourd'hui utilisé pour fabriquer du lamellé-collé et les poutres ainsi fabriquées pourraient tout à fait être réemployées car la qualité individuelle de chaque lame permet de garantir une plus grande isotropie et donc une plus grande maîtrise des qualités mécaniques sur le temps.

Dans les deux cas, une fois que le bois a été validé en termes de caractéristiques mécaniques, il peut être revendu tel quel ou reconditionné en étant par exemple raboté de 1mm sur chaque face, ce qui permet de le remettre en état en un temps minimum et d'avoir une perte de section moindre.

### **Bois non structurel**

Tout comme SUPERUSE-STUDIOS pour le bardage de la villa Welpeloo ou BOIS&CIE pour la réalisation de composteurs, le bois de réemploi à destination non structurelle ne présente pas de contrindication au réemploi s'il reste hors de la mission de solidité.

### **C Réemploi du béton**

Le béton est déjà facilement recyclable car la pratique est déjà en place (concassage, tamisage, insertion dans le nouveau béton) et de plus, l'évacuation des gravats béton est déjà à faire, que ce soit pour l'enfouissement ou pour le recyclage. Cela ne représente donc pas de surcoût en termes de transport, ce qui est crucial dans le cas de déchets aussi lourds.

Cependant, vue la quantité de béton mise en œuvre durant le dernier siècle, on peut imaginer que le renouvellement constructif amènera parfois à réemployer le béton comme on le fait aujourd'hui avec les anciens matériaux de construction (pierre, brique,...). Il existe d'ores et déjà des méthodes de diagnostic pour les évaluer, par exemple:

- Le scléromètre : pour connaître la dureté de surface du béton
- Le ferroskan : pour connaître la position des aciers
- Les sondages destructifs : pour connaître le diamètre des aciers

Cela est d'autant plus vrai qu'avec la raréfaction des granulats naturels, la fabrication du béton va se complexifier, rendant ce matériau si courant plus cher. Le réemploi de parties structurelles va donc se multiplier.

### **D Réemploi des éléments de maçonnerie non nobles**

Pour le cas de briques modernes ou de parpaings, il n'est absolument pas valable de les réemployer car lorsqu'on sait que pour ces matériaux, il y a 30% de prix matériel et 70% de

prix de main d'œuvre, on imagine alors que leur remise en état fait exploser le temps de main d'œuvre et donc le prix. Ce n'est absolument pas rentable.

La seule seconde vie possible est donc le recyclage. Par exemple, les briques et leurs joints peuvent être broyées finement pour faire du revêtement pour les terrains de tennis.

### **Conclusion partielle de la partie III/2/2/2**

Pour conclure sur les matériaux courants, de manière générale, pour tout matériau, et plus particulièrement dans le cadre du réemploi, le dimensionnement et le coefficient de sécurité qui seront utilisés pour le calcul dépendront de la connaissance des caractéristiques du matériau. Donc plus un matériau de réemploi sera identifié et maîtrisé, moins les coefficients de sécurité pousseront au surdimensionnement et donc à la surconsommation de matériau.

La clé, techniquement parlant, est donc de développer des outils et des protocoles de diagnostic des matériaux afin que ceux-ci puisse être traités par les bureaux d'étude et les bureaux de contrôle, comme des matériaux neufs.

### ***III/2/2/3. Le réemploi de matériaux composites ou de produits finis***

#### **A Réemploi de matériel électrique**

Prenons l'exemple d'anciens luminaires trouvés sur le chantier de l'hôpital Marchant dont l'esthétisme était intéressant. Malheureusement, ils ne correspondaient absolument plus aux normes électriques et leur réemploi était alors impossible. Pour ne pas les jeter, le maître d'ouvrage a décidé de consacrer du temps et de l'argent pour les adapter à la réglementation actuelle. C'est ainsi qu'à mi-chemin entre le réemploi et l'achat de neuf, il a fait remplacer le système électrique et a en a dissimulé un nouveau dans l'ancienne structure. Mais de manière générale, le matériel électrique est difficile à réemployer car les normes sont vraiment très strictes et ont évolué avec le temps.

#### **B Réemploi des menuiseries extérieures**

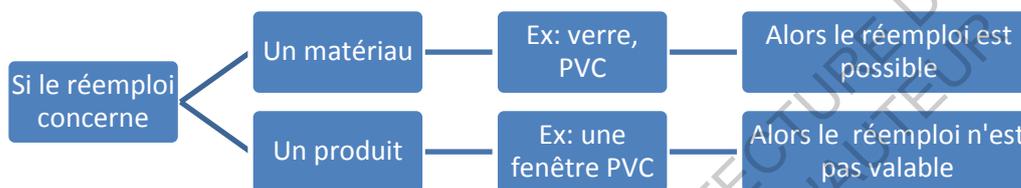
Sur ce même projet, un autre exemple réemploi a été tenté : celui des fenêtres datant du réaménagement des années 60. De très grande taille, leur structure en aluminium aurait pu être intéressante si on avait décidé de changer le simple vitrage en double vitrage. Deux scénarios étaient envisageables :

- 1/ Démontage précis, manutention, stockage, remise aux normes et réemploi
- 2/ Récupération du verre initialement brisé et de l'aluminium, tous deux pour le recyclage

L'issue de cette tentative ne s'est conclue par aucun des deux scénarii précédents puisqu'ils représentaient tous les deux un trop gros investissement temps/argent !

Dès qu'il y a un assemblage, le réemploi est extrêmement compliqué et cher. Pour les menuiseries, les tests à mettre en place pour valider l'étanchéité d'une fenêtre d'occasion seraient trop nombreux et trop coûteux. La seule possibilité pour les menuiseries est que les matériaux qui la composent soient séparés et recyclés.

Pour extrapoler le problème lié aux menuiseries, on peut dire:



Mais imaginons qu'une fenêtre soit quand même démontée pour être réutilisée, seules les menuiseries récentes (entre 5 et 10ans d'âge), encore respectueuses de la réglementation thermique pourraient l'être. Et logiquement, on n'a aucune raison de démonter des fenêtres aussi récentes. Donc les menuiseries type fenêtres n'ont pas tellement d'avenir dans le réemploi développé à grande échelle.

### **C Réemploi des menuiseries intérieures**

Les menuiseries intérieures, comme les portes peuvent être elles réemployées dans limite puisqu'elles ne sont pas liées ni à la solidité, ni à l'étanchéité du bâtiment.

### **D Réemploi de produits sanitaires**

Les sanitaires (WC, baignoires, douches,évier,...) sont tout à fait réemployables, le seul frein à cela est que leur esthétique ne soit plus en accord avec les goûts actuels. Cependant, les sanitaires sont souvent faciles à démonter, facile à remettre en état (nettoyage) et sont toujours demandé, surtout par les particuliers qui n'ont pas toujours le budget pour du neuf.

### III/2/3. Le réemploi : une pratique de l'économie sociale

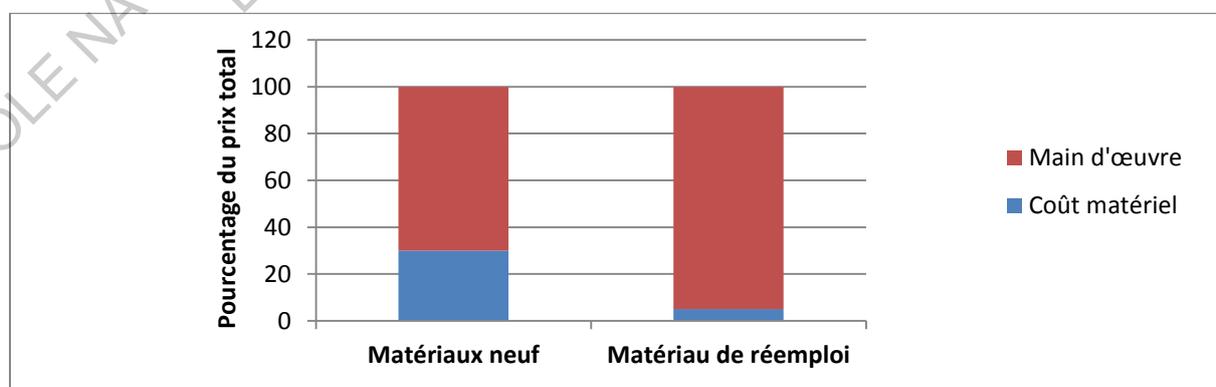
#### Réemploi et chantier d'insertion

Puisque les matériaux de réemploi présentent souvent un coût de main d'œuvre supérieur à celui des matériaux neufs à cause du contexte des pays développés comme le nôtre, il faut réussir à trouver une main d'œuvre moins chère. ROTOR développe son concept de réseaux de revendeurs qui ont quasiment tous une activité en parallèle de celle de la revente de matériaux d'occasion et qui ont tous beaucoup de temps à leur consacrer. Mais dans le cas d'une hypothétique filière à créer, la main d'œuvre à trouver est à payer ! Pour rendre la collecte, le tri, la remise en état voire la transformation rentable, l'idée de BOIS&CIE d'associer chantier d'insertion à vocation sociale et réemploi est idéale. En effet, ce statut de chantier d'insertion, officiellement reconnu par l'état, leur permet d'embaucher à moindre coût des personnes en marge de la société, de les former, de leur permettre de sortir du cercle vicieux de l'inactivité tout en permettant à l'activité de réemploi d'être rentable. Un de leurs projets actuels est de faire officialiser cette formation sous le format d'un CQP (Certificat de Qualification Professionnelle) pour donner encore plus de valeur à cet apprentissage social.

Cela permettrait de rendre plus compétitif les matériaux de réemploi et ferait basculer l'économie immédiate dans le positif ; en sorte, un système gagnant-gagnant.

#### Réemploi et investissement humain

Les matériaux de réemploi ne sont pas moins chers que les matériaux neufs, ils sont souvent au mieux au même prix. La différence est que l'investissement au moment de l'achat se transfère du matériel à l'Humain, ce qui est favorable à la création d'emploi et est donc implicitement relié à l'économie globale présentée dans le premier chapitre de ce mémoire.



### III/2/4. Intérêt architectural

#### **La conception architecturale devient opportuniste**

Que ce soit d'inverser le processus en choisissant les matériaux avant de concevoir ou encore d'être plus souple sur les modifications possibles du projet en cours de chantier, les architectes interviewés sont séduits. Ce mode de réflexion contextuel peut stimuler la créativité et pousser le projet à aller plus loin dans l'architecture puisqu'il est par ailleurs contraint par les matériaux. La conception devient alors opportuniste dans le sens où elle s'appuie sur les matériaux disponibles.

#### **Le réemploi de matériaux permet de conserver un supplément d'âme**

*« Dans une rénovation, quand on substitue des anciens matériaux à des nouveaux, dans l'intérêt de la construction elle-même, on la prive finalement d'un peu de son histoire. »<sup>3</sup>*

Le réemploi de matériaux nobles ou courants marqués par leur vie d'usure peut amener une richesse au projet à condition de savoir les mettre en valeur.

### III/2/5. Logistique : mettre en place une filière

#### **Synergie maître d'œuvre/maître d'ouvrage**

Le développement d'une telle filière n'a de sens que si la volonté d'utiliser le réemploi dans un projet est portée par tous les acteurs. Notamment, le maître d'œuvre et le maître d'ouvrage. De toute façon, réduire l'empreinte environnementale d'un chantier est l'idéal mais cela dépend du coût et de l'organisation que cela demande, d'où l'importance du développement d'une filière organisée et optimisée qui rassure et qui soutienne les initiatives des équipes constructives.

#### **La déconstruction**

Il y a donc des matériaux qui sont plus ou moins réemployables mais encore faut-il les récupérer intacts. C'est pour cela qu'il faut favoriser au maximum la déconstruction à la démolition. Malheureusement, la déconstruction ne peut pas exister sans être sûre que les matériaux concernés aient un débouché. Seuls les matériaux anciens ont une valeur garantie, mais pour les matériaux courants, s'ils n'ont pas d'intérêt pour personne, alors il

---

<sup>3</sup> D'après l'interview de l'architecte Nadine COLDEFY

n'y aura pas de raison de les démonter correctement. On peut tout de même imaginer que lors d'une rénovation ou d'une démolition, soit préconisée une étude pour estimer ce qui est réemployable, de manière systématique, et pas seulement pour des bâtiments historiques mais pour des constructions tout à fait courantes. Cela pourrait mener à dresser un inventaire, tout comme ROTOR le propose, et proposer au réemploi certains matériaux avant de tout démolir pour reconstruire.

Néanmoins, logistiquement, la déconstruction et la récupération impliquent qu'une entreprise intervienne sur chantier. Or cette intervention comme celle de toutes les autres entreprises nécessite une assurance. Cela représente encore un coût supplémentaire. C'est pour cela que le recyclage s'appuie sur un système de bennes, car toute une partie du tri est effectué par les entreprises du chantier elles-mêmes.

On peut prendre comme comparaison le recyclage du plastique que nous faisons tous. Cela fonctionne car ce sont les gens eux-mêmes qui trient et amènent aux bennes leurs déchets plastiques. Si le tri devait être fait par le centre de tri, directement dans les poubelles, cela n'aurait jamais pu être rentable.

Donc, à l'heure actuelle, il faudrait que le réemploi s'appuie un maximum sur les bennes de tri existantes ou alors que la déconstruction n'intervienne que dans le cas de chantiers à fort potentiel.

### **La collecte**

La collecte de matériaux de récupération peut se faire :

- Sur chantier directement, suite à une déconstruction ou non
- Dans un centre de tri de recyclage, si on imaginait un partenariat
- Auprès des entreprises qui ont des surplus, des invendus ou des chutes
- Ou inversement, les matériaux peuvent être directement amenés au revendeur s'il est connu comme tel. Il devient en fait un lieu de dépose de matériaux potentiellement réemployables.

Dans le second cas, l'association avec un centre de recyclage est la solution proposée par ROTOR et qui, de l'avis des revendeurs actuels consultés dans le cadre de mon enquête, est une excellente idée. Cependant, afin de ne pas créer de concurrence inutile qui desservirait le réemploi, il faudrait que l'idée vienne de l'intérieur, c'est-à-dire que les grands recycleurs décident de se diversifier en créant un pôle réemploi dans leurs centres de tri. Ainsi, on aurait la puissance d'un réseau existant, l'efficacité d'un maillage de proximité et des volumes de déchets suffisants pour faire des économies d'échelle.

D'ailleurs, une des ambitions de RECYCLOBAT serait d'être référencé au sein du réseau « déchets du bâtiment » au même titre que les recycleurs comme VEOLIA, CORUDO ou SITA ici sur la région Midi-Pyrénées.

Pour le cas des revendeurs existants actuels, la collecte est bien souvent gratuite car la démarche encore marginale, mais à termes, on peut imaginer que la collecte soit rémunérée, ce qui permettrait aux revendeurs d'avoir une source de revenus supplémentaire.

## La revente de matériaux d'occasion

Dans l'état actuel, on peut parler des revendeurs de matériaux d'occasion de deux sortes :

1/ Ceux qui les remettent en état puis qui les revendent (par exemple : Recyclobat)

Pour les revendeurs qui revendent sans transformer, ce qui est crucial, c'est le stockage. Car le cœur du fonctionnement et du développement d'une telle entreprise, c'est d'avoir assez de stock pour proposer une diversité qui puisse concurrencer un magasin de matériaux neufs.

Pour Recyclobat, la revente n'est pas portée par un site qui leur est propre comme le propose ROTOR (avec opalis.be) et SUPERUSE-STUDIOS (avec oogskart.nl) mais par un site existant. Cela a l'avantage de permettre d'utiliser la notoriété d'un réseau de revente existant. Et dans le cas de Recyclobat, Leboncoin.fr, comme le montrent ces annonces par exemple :

**leboncoin.fr** OFFRES BRICOLAGE HAUTE-GARONNE  
ACCUEIL | DÉPOSER UNE ANNONCE | OFFRES | DEMANDES | MES ANNONCES | BOUTIQUES | MON COMPTE | AIDE

Accueil > Haute-Garonne > Bricolage > Tuiles canal

### Tuiles canal

CONTACTER RECYCLOBAT  
Envoyer un email | Voir le numéro

GÉRER VOTRE ANNONCE  
Modifier | Supprimer  
Mettre en avant | Remonter en tête de liste

3 PHOTOS DISPONIBLES

recyclobat - Mise en ligne le 15 août à 10:15.

Prix : **1 €**  
Ville : Toulouse  
Code postal : 31300

[Crédit entre particuliers](#)

Description :

600 tuiles canal récentes très bon état  
marque Terraal modèle "castelnaudary" L.40cm l17cm  
30centimes/pièce

par téléphone de préférence Edouard 0613690193 ou David 0679852693  
pour voir nos autres annonces tapez Recyclobat

SAUVEGARDER L'ANNONCE | SIGNALER UN CONTENU ABUSIF | CONSEILLER L'ANNONCE À UN AMI

Infos légales | Qui sommes-nous ? | Contact | Leboncoin recrute ! | PubliCité | Professionnels de l'immobilier | Mobile | Règles de diffusion | Conditions Générales de Vente | Ajouter à mes favoris | Vos cookies

**leboncoin.fr** OFFRES BRICOLAGE HAUTE-GARONNE  
ACCUEIL | DÉPOSER UNE ANNONCE | OFFRES | DEMANDES | MES ANNONCES | BOUTIQUES | MON COMPTE | AIDE

Accueil > Haute-Garonne > Bricolage > Chevrons

### Chevrons

CONTACTER RECYCLOBAT  
Envoyer un email | Voir le numéro

GÉRER VOTRE ANNONCE  
Modifier | Supprimer  
Mettre en avant | Remonter en tête de liste

3 PHOTOS DISPONIBLES

recyclobat - Mise en ligne le 12 août à 17:24.

Ville : Toulouse  
Code postal : 31300

Description :

chevrons de fermette neufs stockés à l'abri (bois sec)  
section 30x75mm  
longueur 4m (20 pièces) et 3m (20 pièces)  
0,95€ le m soit 3,80€ la pièce en 4m 2,85€ en 3m  
par téléphone de préférence Edouard 0613690193 ou David 0679852693  
pour voir nos autres annonces tapez Recyclobat

SAUVEGARDER L'ANNONCE | SIGNALER UN CONTENU ABUSIF | CONSEILLER L'ANNONCE À UN AMI

Infos légales | Qui sommes-nous ? | Contact | Leboncoin recrute ! | PubliCité | Professionnels de l'immobilier | Mobile | Règles de diffusion | Conditions Générales de Vente | Ajouter à mes favoris | Vos cookies

de matériaux optimale, sans en avoir trop. Ils sont leur propre consommateur de matériau et savent donc exactement ce qu'ils doivent collecter. Ce fonctionnement leur permet d'avoir une source de revenus non négligeable et de perdurer. Pour le cas de BOIS&CIE, le secteur de collecte de matériaux d'occasion est très spécialisé puisqu'il s'agit uniquement du bois qu'ils transforment en divers objets : composteurs, habitat démontable, menuiseries sur mesure,... Contrairement à RECYCLOBAT, BOIS&CIE ne diffuse pas via un site déjà connu mais via leur site et surtout, leurs produits ont souvent déjà un acheteur avant d'être fabriqué.



[Accueil](#) » [Réalizations](#) » [Catalogue](#)

### Catalogue

Vous trouverez dans le catalogue des articles réalisés à partir de matériaux de réemploi dans le cadre de l'Atelier Chantier d'Insertion. Ces matériaux ont été détournés de l'enfouissement ou de l'incinération. Prolonger leur cycle de vie permet d'éviter le rejet dans l'atmosphère de 1 tonne de Co2 par m3 de bois réemployés. Contactez-nous pour connaître l'état des stocks et les tarifs pratiqués. Nous tâchons d'adapter nos réalisations au plus près de vos besoins.

#### Abris de jardin



Les abris de jardin sont réalisés à partir de bois de réemploi non traité. Construits sur les bases de la construction ossature bois, les abris sont couverts d'un bac acier posé sur une volige et une charpente légère. Les eaux de pluie sont collectées par une gouttière avec descente et guidée jusqu'au sol. Différentes dimensions peuvent être proposées. Nous adaptons nos réalisations à vos besoins !

#### Caillebotis



Réalisés à partir de bois autoclave de réemploi.

#### Coffres à outils



Capot du dessus ouvrable complètement avec système de charnière, barre ou vérin empêchant la fermeture accidentelle du capot, une poignée (ou autre système) pour lever et système de fermeture par cadenas. Habillage par lames rabotées jointées à chant plat. Il peut être mis un revêtement étanche sur le capot du dessus afin de renforcer la protection des outils de la pluie.

#### Composteurs réalisés en bois de réemploi



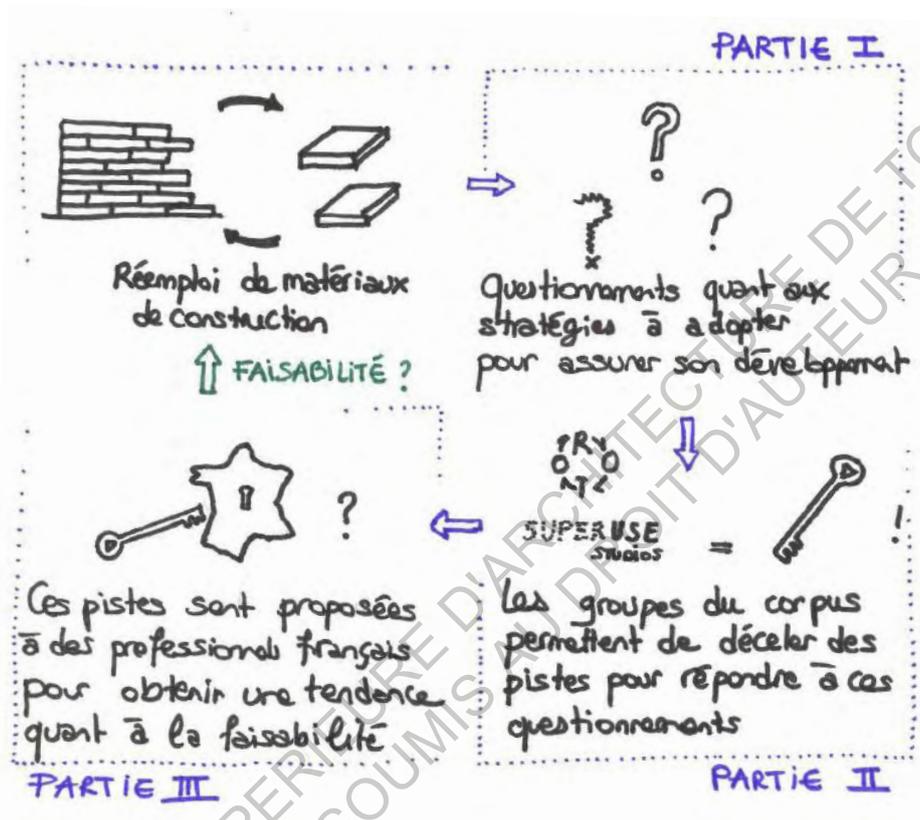
De forme cubique, le composteur est composé de trois côtés fixes, une façade amovible sur le devant (fermeture avec un système de loquet) et un capot du dessus étanche et ouvrable avec système de charnière sur la moitié de la face du cube et une poignée (ou autre système) pour lever. Il est réalisé en kit afin de faciliter le stockage. Il est composé de quatre pieds, habillage par lames rabotées jointées à chant plat.

La réalisation intègre autant que possible une participation des futurs jardiniers au moment de l'installation.

Note : Il faut ajouter une précision qui est que comme BOIS&CIE est une association, elle ne peut revendre que dans le cadre d'une économie non concurrentielle d'où le fait qu'elle ne soit pas présente sur un site comme leboncoin.fr.

## CONCLUSION GENERALE

Tout d'abord revenons sur la démarche de travail avec le schéma suivant qui résume l'évolution de ma réflexion et conséquemment la répartition des différentes parties du mémoire :



Il faut se rappeler que ma problématique était de connaître dans quelle mesure les stratégies de ROTOR ET SUPERUSE-STUDIOS dans le domaine du réemploi des matériaux de construction pouvaient être réinjectées dans d'autres contextes et notamment, dans le cas français.

L'étude n'étant pas absolue, la réponse n'est forcément que partielle. Les idées issues de l'analyse des groupes du corpus ont finalement été soit validées, soit infirmées ou soit encore nuancées par des adaptations somme toutes, contextuelles. L'enseignement européen nous a montré que malgré des similitudes, le cadre français est encore hermétique au réemploi et qu'un énorme travail est à réaliser pour permettre au réemploi de matériaux de construction de sortir de la marginalité. Les conclusions majeures de la confrontation des idées des chercheurs que sont SUPERUSE-STUDIOS et ROTOR avec le pragmatisme des professionnels sont données ci-dessous. Je pense pour ma part avoir réellement touché du doigt l'intérêt et le potentiel du réemploi et du développement d'une filière de réemploi,

mais que mon étude m'a montré qu'à l'heure actuelle, les obstacles à franchir sont très importants. Néanmoins, voilà les préconisations qui aideraient au développement d'une pratique en accord avec notre époque, les crises économiques et sociales que nous traversons et les enjeux environnementaux :

D'un point de vue logistique, le recyclage et le réemploi doivent être absolument associés pour des raisons économiques et pratiques. Les systèmes de collecte et de tri doivent être mutualisés et la filière de réemploi à grande échelle doit découler d'une volonté interne des recycleurs de se diversifier afin de ne pas créer de concurrences contre-productives. Les revendeurs de matériaux gardent leur rôle de diffuseur des matériaux de seconde main mais pour augmenter le volume brassé, la collecte est prise en charge par le réseau recyclage.

D'ailleurs, en amont de cette collecte, il faudrait encourager le démantèlement, même partiel par des incitations financières et en créant surtout du débouché pour les produits.

Le réemploi ne peut être mis en œuvre que de façon locale en s'appuyant sur les réseaux régionaux aujourd'hui existant du recyclage. Pour le cas français, la notion de région est cruciale dans l'efficacité de la mise en place d'une filière avec une collecte, un tri, une remise en état et un réseau de revendeurs. Le territoire ne doit pas être trop vaste, et d'ailleurs lorsqu'on met en parallèle la région Midi-Pyrénées et la Belgique, on constate qu'un réseau national ne peut pas exister chez nous. De même, les Pays-Bas voient leur superficie nationale inférieure à celle de notre région !



L'ensemble de ces mesures d'optimisation auraient pour objectif de rendre la matière première secondaire compétitive et donc de lancer le réemploi de matériaux de construction dans un cercle vertueux. Il faut bien sûr que les matériaux aient un débouché.

Une autre conclusion importante, liée encore une fois au potentiel débouché pour les matériaux, est que la pratique du réemploi dépend de la taille du chantier. Taille physique d'une part, pour mettre en place les différentes bennes de tri. Mais surtout montants des travaux, pour avoir un budget suffisant à allouer à ce nouveau tri forcément chronophage et donc coûteux.

Cela m'amène à affirmer que le réemploi ne pourra jamais être imposé ni devenir une pratique systématique car les conditions actuelles font qu'il n'est effectivement possible que si le maître d'ouvrage le décide et adapte les moyens pour cela. Un engagement collectif est essentiel pour faire fonctionner le processus qui n'est valide que s'il est réalisé dans sa totalité. Dans le cas d'une déconstruction partielle, si l'entreprise de démolition ne prend pas le soin de démonter les matériaux désignés comme réemployables lors du « diagnostic réemploi », alors toute la chaîne s'écroule. D'où l'importance du maître d'ouvrage qui doit donner une impulsion au chantier pour qu'il nourrisse le réemploi. De même dans le cas d'une construction dont le projet est conçu avec du réemploi, il est essentiel que le maître d'ouvrage, épaulé du maître d'œuvre vérifient la qualité des matériaux de réemploi mis en œuvre afin de rentrer dans le cadre réglementaire et technique conventionnel et ainsi faire du projet un exemple.

Voilà un processus possible de déroulement pour un projet de réemploi, de la source à la réutilisation:

1/ Un consultant spécialiste des matériaux de réemploi et du marché de leurs débouchés visite un chantier prochainement démolit et effectue un « diagnostic de réemploi et de recyclage » plus poussé que l'actuel « diagnostic déchets » afin de constater le potentiel de réemploi. Il dresse un inventaire des matériaux intéressants pour chaque secteur de valorisation.

2/ L'inventaire est publié de façon régionale, ouvert à toutes les entreprises du bâtiment, à tous les revendeurs spécialisés et aux particuliers via un site spécialisé, un « leboncoin » de la construction, mutualisé pour tous dans le cadre de la filière de réemploi.

3/ Les matériaux sont réservés ou achetés en avance selon les projets en cours.

4/ L'entreprise de démolition devenue entreprise de déconstruction grâce à l'arrivée dans son équipe d'un déconstructeur, intervient sur chantier pour récupérer les matériaux déjà vendus et les matériaux non vendus mais à fort potentiel. Les matériaux sont mis à la benne de réemploi, de la même manière que d'autres seront mis dans les bennes de recyclage lors de la démolition.

5/ La collecte est réalisée soit grâce à l'entreprise de démolition qui amène les bennes au centre de tri du recycleur, soit par le recycleur qui vient récupérer ses bennes, selon le cas.

6/ Les bennes de recyclage sont envoyées à la filière classique de recyclage. Cette dernière a entre-temps bénéficié elle aussi d'une impulsion des pouvoirs publics pour s'améliorer et se diversifier. Ces matériaux de la benne de réemploi partent en centre de remise en œuvre, accolé au centre de recyclage, où ils sont remis en état, reconditionnés et réinjectés dans le marché de matériaux classiques.

7/ Les matériaux déjà vendus attendent d'être récupérés. Les matériaux en attente d'être vendus sont exposés dans un espace intermédiaire de stockage mutualisé où les acheteurs potentiels peuvent venir les voir et les récupérer.

8/ Le nouveau projet exploite cette ressource et met en œuvre des matériaux de réemploi dans le respect du cadre réglementaire en utilisant le bureau de contrôle et le CSTB pour faire valider leurs dispositions constructives si celles-ci sont liées à la solidité de la construction.

D'un point de vue architectural, le réemploi est tout à fait intéressante par la richesse qu'il apporte à la construction et même à la phase de conception et il est donc à encourager quand le cas s'y prête.

Finalement, le réemploi est à encourager et processus d'une filière semble possible, à condition que les institutions officielles en soit à l'origine par une impulsion significative. Mais ce mémoire amènerait à analyser plus en profondeur si le réemploi pourrait être réellement attractif et sous quelles conditions les mentalités pourraient évoluer en ce sens. Le fait de pouvoir quantifier la demande générée par une telle pratique est extrêmement complexe puisqu'elle n'existe que très peu aujourd'hui. Les entreprises vont-elles jouer le jeu ? Le secteur de la construction peut-il changer de comportement sans réel avantage économique à la clé ? Les clients seront-ils intéressés ?

Toutes ces questions sont encore entières et ouvrent le débat qui agite le réemploi de matériaux de construction...

## BIBLIOGRAPHIE DU CORPUS D'ETUDE

### Internet

Internet est une ressource très importante car d'une part, ces groupes jeunes communiquent beaucoup par le internet et d'autre part parce que certains de leurs outils eux-mêmes utilisent internet. C'est le cas notamment des plateformes de mise en relation entre sources de matériaux de seconde main et acheteurs potentiels. Ces plateformes, indépendante de leur site internet, permettent de comprendre leur actions et leurs intérêts.

Groupe	SUPERUSE-STUDIOS	ROTOR	BIOREGIONAL
Site internet	<a href="http://www.superuse-studios.com">www.superuse-studios.com</a>	<a href="http://www.rotordb.org">www.rotordb.org</a>	<a href="http://www.bioregional.com">www.bioregional.com</a>
Plateformes	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <a href="http://www.superuse.org">www.superuse.org</a></li><li>2. <a href="http://www.cyclifier.org">www.cyclifier.org</a></li><li>3. <a href="http://www.oogstkaart.nl">www.oogstkaart.nl</a></li><li>4. <a href="http://www.recyclicity.org">www.recyclicity.org</a></li><li>5. <a href="http://www.insideflows.org">www.insideflows.org</a></li></ol>	<a href="http://www.opalis.be">www.opalis.be</a>	<a href="http://www.reiy.net">www.reiy.net</a>

Internet permet aussi l'accès à des reportages concernant les groupes et les projets :

### SUPERUSE-STUDIOS

- **Rubbish architecture**, émission Earthrise, chaine Aljazeera, avril 2012 (durée 7min35)  
<http://www.aljazeera.com/programmes/earthrise/2012/04/2012413134031504661.html>  
Propos général: Rencontre avec l'agence 2012Architecten et visite de plusieurs de leurs projets construits avec des matériaux réemployés: villa Welpello, centre culturel, ...
- **InsideFlows :Jan JONGERT on resource-based design**, conférence pour The Architecture Foundation, juin 2013 (durée 1h24)  
<http://vimeo.com/71869601>  
Propos général: Conférence du co-fondateur Jan JONGERT qui explique la philosophie de leur architecture au travers des flux (de matériaux, d'Hommes, d'énergie, de nourriture, de transport,...) et qui présente leurs projets les plus significatifs

## ROTOR

- **ROTOR/ Maarten GIELEN**, conférence à la maison de l'architecture, novembre 2013 (durée 1h)

<http://vimeo.com/79682970>

Propos général: Conférence du fondateur de ROTOR durant laquelle il présente la réunion de personnes autour d'un intérêt et non pas d'un métier ou d'un projet. Cet intérêt « le réemploi » est illustré par différents exemples de leurs actions : des visites d'industries à l'inventaire des revendeurs professionnels de matériaux, de leur partenariat avec un promoteur de bureaux à la mise en place d'un workshop étudiant,... Son propos met en évidence les intérêts du réemploi par rapport au recyclage par exemple.

## Etudes et rapports

Ces documents, fournis par les agences/collectifs sont des documents publiés en partie ou non accessibles au public et qui donnent à la fois des informations par leur contenu et par leur forme. En effet, cette dernière me renseigne sur les démarches et les collaborations entreprises par les groupes pour démocratiser le réemploi.

## ROTOR

- **Aperçu des pratiques de réutilisation des déchets dans la construction**, Michael Ghyoot, juin 2009

Propos général : Thèse en deux parties analysant d'un point de vue documentaire l'existant en termes de valorisation des déchets et plus particulièrement le réemploi. Dans un premier temps, il s'agit de définir les déchets et le réemploi et dans un second temps d'analyser les pratiques et les réalisations avec un œil critique. L'auteur insiste sur le fait que le réemploi ne soit pas une solution miracle qui s'applique dans tous les cas mais sur un outil qui dans certaines situations est très adapté.

- **Etude sur l'analyse du gisement, des flux et des pratiques de prévention et de gestion des déchets de construction et de démolition en RBC**, par CERAA et ROTOR, mai 2012

Propos général : La commande par l'Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement de cette analyse précise pour la région de Bruxelles capitale a permis d'étudier les structures existantes dans la chaîne des déchets et d'en déduire des scénarios réalistes pour l'introduction du réemploi dans cette chaîne.

Cette transformation envisagée par ROTOR se base sur des modifications ciblées d'un maillon de la chaîne à la fois, ce qui semble être raisonnable et potentiellement plus efficace qu'une réformation globale (et impossible).

- **Expérience de démantèlement: bilan de récupération**, ROTOR, 23 mai 2003  
Propos général : Ce bilan présente un projet de réemploi d'équipements de bureaux tels que les caillebotis métalliques, les cloisons vitrées, les cloisons portes, les dalles de moquette, et d'autres. Il est question de présenter la méthode employée pour la réussite d'une telle démarche.
- **« Office building n°2 » / Inventaire des matériaux et éléments réutilisables**, ROTOR, juillet 2013  
Propos général : Il s'agit d'un exemple concret du format d'inventaire utilisé par ROTOR lors d'un projet de démantèlement d'éléments de bureaux. L'intérêt de ce document réside dans sa précision car d'un inventaire, il devient un véritable catalogue des matériaux de seconde main et valorise par ses qualités le potentiel d'un second usage.
- **Rapport final sur Opalis /Projet d'activation des filières de réemploi des matériaux de construction en région de Bruxelles-capitale**, ROTOR, 26 novembre 2012  
Propos général : ce rapport de 80 pages montre quels ont été les paramètres et la mise en place du projet Opalis. Il s'articule autour de la volonté de ses créateurs de proposer des matériaux de réemploi directement prêts à l'utilisation, afin de permettre la professionnalisation et le développement des pratiques existantes. Cela passe par toute une série de manipulations qui ajoutent de la valeur aux matériaux (nettoyage, tri, reconditionnement).

## Ouvrages

### SUPERUSE-STUDIOS

- **Constructing new architecture by shortcutting material flows**, Ed VAN HINTE, Césaire PEEREN, Jan JONGERT 010 Publishers, Rotterdam, 2007.

## Entretiens

### SUPERUSE-STUDIOS

Suite à un échange d'e-mails, j'ai été en contact avec Karola VAN ROOYEN, responsable du service matériaux. Cela m'a permis de recevoir des documents non disponibles indirectement. Ces échanges ont comme objectif d'enrichir la compréhension des démarches de réemploi dans un contexte. Malheureusement je n'ai pas obtenu de réponse au questionnaire donné en annexe 2.

## ROTOR

De même, suite à un contact via les réseaux sociaux, je suis entrée en contact avec Lionel BILLIET ingénieur-biologiste et jeune membre du collectif Rotor. Nous avons échangé grâce à Skype, ce qui m'a fourni un riche entretien direct et qui m'a permis de récupérer des documents non publiés. Cet entretien s'est basé sur la même liste de questions que j'avais préparée et envoyée à SUPERUSE-STUDIOS.

## BIBLIOGRAPHIE A L'APPUI SUR LE REEMPLOI EN GENERAL

### Revues périodiques

- Numéro spécial, **Recycler**, L'architecture aujourd'hui n°372, septembre-octobre 2007  
Propos général : les différents articles présentent l'intérêt du réemploi ainsi que les différentes réalisations au travers d'exemples comme Rural Studio, Folke KÖBBERLING et Martin KALTWASSER,...
- **Carin SMUTS, energy and people**, L'architecture aujourd'hui n°394, janvier-février 2013  
Propos général : Focus sur une architecte qui utilise le réemploi dans ses projets en Afrique du Sud comme outil d'interaction sociale et de lutte contre les conservatismes culturels.
- **Rotor, l'architecture d'occasion**, D'architecture n°196, par Valérie DIDELON, décembre 2010  
Propos général : présentation du travail de Rotor, un collectif belge qui met en avant le réemploi vis-à-vis d'autres techniques de valorisation plus énergivores comme le recyclage. L'intérêt se porte aussi sur la question de la durabilité de l'architecture : faut-il absolument construire pour durer ?
- Numéro spécial **Architecture et recyclage**, Détail n°12, 2010  
Propos général : Donne des exemples de réalisations partout dans le monde à une échelle supérieure à celle de l'essai marginal ou artistique: par exemple des musées, des écoles, des pavillons temporaires, ...
- **Programme Tolosa**, Plan libre n°114, octobre 2013  
Propos général : L'article traite du secteur du réemploi des matériaux de construction en région Toulousaine. Il part du constat qu'il existe un décalage entre les sources de matériaux de seconde main et les utilisateurs potentiels et a pour objectif de créer un réseau du réemploi pour palier à ce décalage. Pour cela, l'article liste et décrit les différents vendeurs spécialisés.

## Ouvrages

- ***L'enseignement de Soweto***, de Christophe HUTIN et Patrice GOULET, 2009, éditions Actes Sud  
Propos général : Christophe HUTIN, suite à ses voyages en Afrique du Sud, met en évidence le contraste entre deux modes de construction opposés. Il montre comme le réemploi est central dans les bidonvilles et comme la maîtrise et l'homogénéité ne sont pas là-bas des critères essentiels.
- ***R. Buckminster Fuller***, de John McHale, 1962, éditions George Braziller  
Propos général : biographie de l'architecte R. Buckminster Fuller qui a toujours mis en avant dans ses projets la production industrialisée, l'architecture à bas cout produite en masse ainsi que l'utilisation de matériaux économiques comme le bois, le papier, le bambou notamment pour la construction de ses dômes géodésiques.
- ***Shigeru Ban***, de Mathilda McQuaid, 2003, éditions Phaidon  
Propos général : monographie de l'œuvre de l'architecte de l'urgence, utilisant en majorité des tubes de cartons recyclés ou réemployés dans ses projets (de l'abri au pont).
- ***La poubelle et l'architecte : vers le réemploi des matériaux***, de Jean-Marc HUYGEN, 2008, éditions Actes Sud  
Propos général : Plus que réutilisation, récupération ou recyclage, le réemploi, acte par lequel on donne un nouvel usage à un objet qui a perdu l'emploi pour lequel il avait été conçu et fabriqué, permet de développer une nouvelle éthique de la matière et de nouvelles relations entre les hommes et la planète.

## Sites et articles sur internet

- ***Construire dans une logique de réemploi***, site [www.dechets-prevention.com](http://www.dechets-prevention.com), 2011  
[http://www.dechets-prevention.com/2011/res/A4-C\\_Lenoble.pdf](http://www.dechets-prevention.com/2011/res/A4-C_Lenoble.pdf)
- ***Gestion et valorisation des déchets de construction***, site de l'ADEME, avril 2012  
[http://www.reseaubep.fr/IMG/pdf/ADEME\\_Guide7\\_GestionDechets.pdf](http://www.reseaubep.fr/IMG/pdf/ADEME_Guide7_GestionDechets.pdf)
- Site entier de ***Bois&Compagnie***  
<http://www.bois-et-cie.asso.fr>
- Site entier du ***réseau des Ressourceries***  
<http://www.ressourcerie.fr>

## Emission de radio

- ***L'architecture du réemploi et du détournement***, émission Métropolitains sur France Culture, présenté par François CHASLIN, juillet 2012 (durée : 60min)  
Propos général : L'émission propose un tour des références en termes de réemploi, poussé projet par projet.

## Conférence

- **Low-cost, low-tech, récup et décroissance**, proposé par le CMAV dans le cadre des mardis de l'architecture, juin 2012 (durée : 2h)

serveur1.archive-

host.com/membres/playlist/1339749800/2013\_06\_11Low\_cost.mp3

Propos général: Une partie du débat se centre sur l'impact économique que le réemploi peut avoir sur le coût de la construction. Mise en lumière du rôle social d'une telle pratique mais aussi de ce qui peut bloquer son développement : culture, environnement réglementaire,...

## Vidéos

- **Richard Greaves**, par Bruno DECHARME, 2005, production ABCD (durée : 10min)  
Propos général : Le film présente la vie et l'œuvre de l'auto-constructeur Richard GREAVES qui a construit plus de dix maisons à partir d'éléments de récupération.

## Etudes et rapports

- **Réemploi-Relation**, cours de l'école d'architecture de Grenoble, avril 2009  
[http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/huygen/060409\\_Reemploi-Relation.pdf](http://www.grenoble.archi.fr/cours-en-ligne/huygen/060409_Reemploi-Relation.pdf)
- **Pushing reuse, towards a low-carbon construction industry**, Thornton Kay, Salvo Llp and Jonathan Essex, BioRegional, 2007
- **Reclaimed building products guide : A guide to procuring reclaimed building products and materials for use in construction projects**, BioRegional, mai 2008
- **Reuse and Recycling on the London 2012 Olympic Park : Lessons for demolition, construction and regeneration**, BioRegional, octobre 2011
- **An investigation into the viability of building materials reuse centers in the UK**, Andrew EDWARDS, 19 décembre 2011.
- **Reuse of Structural Steel at BedZED (Beddington Zero Energy Development)**, Carmela SERGIO et Dr Mark GORGOLEWSKI, non daté (>2003)

## BIBLIOGRAPHIE A L'APPUI A PROPOS DU CAS FRANÇAIS

### Etudes et rapports

- **Les français et le réemploi des produits usagés**, étude réalisée pour le compte de l'ADEME par TNS-Sofres, août 2012  
<http://www2.ademe.fr/servlet/getDoc?cid=96&m=3&id=85551&p1=00&p2=05&ref=17597>  
Propos général : ce rapport, commandé par l'agence Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie, donne la perception actuelle que les Français ont des pratiques su réemploi. Il se base sur des études préalables mais aussi sur une enquête récente auprès du grand public.
- **Compte-rendu du Colloque « Quel avenir pour les déchets inertes et de la construction ? »** organisé par l'ORDIMIP et EUROPE&ENVIRONNEMENT, 8 novembre 2012, Toulouse  
<http://www.ordimip.com/colloque-quel-avenir-pour-les-dechets-inertes-et-la-construction>  
Propos général : ce colloque a réuni différents acteurs de la construction pour parler de la gestion des déchets. Leurs conclusions pointent du doigt, entre autres, le manque d'impulsion des pouvoirs publics pour favoriser le tri sur chantier mais aussi le manque de centre de proximité qui rend la pratique non rentable à cause des coûts de transport engagés.
- **Chiffres clés du bâtiment, édition 2012**, ADEME, 2011  
Propos général : ce document constate surtout les consommations énergétiques et les rejets en CO<sub>2</sub> du secteur du bâtiment. Il est peu utile pour ce mémoire excepté le chiffre suivant : 25% des émissions de CO<sub>2</sub> nationales sont causées par le secteur du BTP, c'est le plus gros poste.

### Entretiens

- L'ensemble des entretiens donnés des annexes 6 à 16.

## TABLE DES ANNEXES

**Annexe 1** Transcription de l'entretien *Skype* avec Lionel BILLET de ROTOR du 09/12/2013

**Annexe 2** Questionnaire non retourné en version anglaise, envoyé à SUPERUSE-STUDIOS

**Annexe 3** Extrait d'un catalogue présentant un démantèlement de bureaux, « Expérience de démantèlement : bilan de récupération » rédigé par ROTOR

**Annexe 4** Cahier des charges pour le réemploi des briques récupérées, rédigé par ROTOR  
A NE PAS DIFFUSER SVP

**Annexe 5** Synthèse du rapport final OPALIS rédigé par ROTOR

**Annexe 6** Transcription de l'entretien téléphonique avec l'architecte Nicolas EYDOUX du 28/07/2014

**Annexe 7** Transcription de l'entretien direct avec l'architecte Nadine COLDEFY du 22/08/2014

**Annexe 8** Transcription de l'entretien téléphonique avec Marc JAMAUX du bureau d'études structure BETEM du 08/08/2014

**Annexe 9** Transcription de l'entretien téléphonique avec Doniphan MARLIN du bureau de contrôle QUALICONSULT du 28/08/2014

**Annexe 10** Transcription de l'entretien téléphonique avec Michel BELMAS du bureau de contrôle SOCOTEC du 26/08/2014

**Annexe 11** Transcription de l'entretien téléphonique avec Philippe ORGEBIN, maître d'ouvrage sur le C.H. MARCHANT du 03/06/2014

**Annexe 12** Transcription de l'entretien indirect avec l'assurance professionnelle MAAF de N. COLDEFY du 25/08/2014

**Annexe 13** Transcription de l'entretien téléphonique avec David MUSE de RECYCLOBAT du 22/05/2014

**Annexe 14** Transcription de l'entretien direct avec François HERBEL de BOIS&CIE du 11/07/2014

**Annexe 15** Transcription de l'entretien téléphonique avec Romain GENESTE de la Fédération Française de BTP du 19/05/2014

**Annexe 16** Transcription de l'entretien téléphonique avec Chloé MAISANO de l'ORDIMIP du 20/05/2014

**Annexe 17** Chiffres et statistiques sur les déchets du bâtiment du ministère de l'écologie, publication de 2010

## TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 Transcription de l'entretien <i>Skype</i> avec Lionel BILLET de ROTOR du 09/12/2013 ....	B
Annexe 2 Questionnaire non retourné en version anglaise, envoyé à SUPERUSE-STUDIOS ...	C
Annexe 3 Extrait d'un catalogue présentant un démantèlement de bureaux, « Expérience de démantèlement : bilan de récupération » rédigé par ROTOR .....	D
Annexe 4 Cahier des charges pour le réemploi des briques récupérées, rédigé par ROTOR A NE PAS DIFFUSER SVP.....	E
Annexe 5 Synthèse du rapport final OPALIS rédigé par ROTOR .....	F
Annexe 6 Transcription de l'entretien téléphonique avec l'architecte Nicolas EYDOUX du 28/07/2014.....	G
Annexe 7 Transcription de l'entretien direct avec l'architecte Nadine COLDEFY du 22/08/2014.....	H
Annexe 8 Transcription de l'entretien téléphonique avec Marc JAMAUX du bureau d'études structure BETEM du 08/08/2014 .....	I
Annexe 9 Transcription de l'entretien téléphonique avec Doniphan MARLIN du bureau de contrôle QUALICONSULT du 28/08/2014 .....	J
Annexe 10 Transcription de l'entretien téléphonique avec Michel BELMAS du bureau de contrôle SOCOTEC du 26/08/2014.....	K
Annexe 11 Transcription de l'entretien téléphonique avec Philippe ORGEBIN, maître d'ouvrage sur le C.H. MARCHANT du 03/06/2014.....	L
Annexe 12 Transcription de l'entretien indirect avec l'assurance professionnelle MAAF de N. COLDEFY du 25/08/2014.....	M
Annexe 13 Transcription de l'entretien téléphonique avec David MUSE de RECYCLOBAT du 22/05/2014.....	N
Annexe 14 Transcription de l'entretien direct avec François HERBEL de BOIS&CIE du 11/07/2014.....	O
Annexe 15 Transcription de l'entretien téléphonique avec Romain GENESTE de la Fédération Française de BTP du 19/05/2014 .....	P
Annexe 16 Transcription de l'entretien téléphonique avec Chloé MAISANO de l'ORDIMIP du 20/05/2014.....	Q
Annexe 17 Chiffres et statistiques sur les déchets du bâtiment du ministère de l'écologie, publication de 2010.....	R

**Annexe 1 Transcription de l'entretien *Skype* avec Lionel BILLET de  
ROTOR du 09/12/2013**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Entretien avec Lionel BILLET du collectif ROTOR le 09/12/2013 (2h)

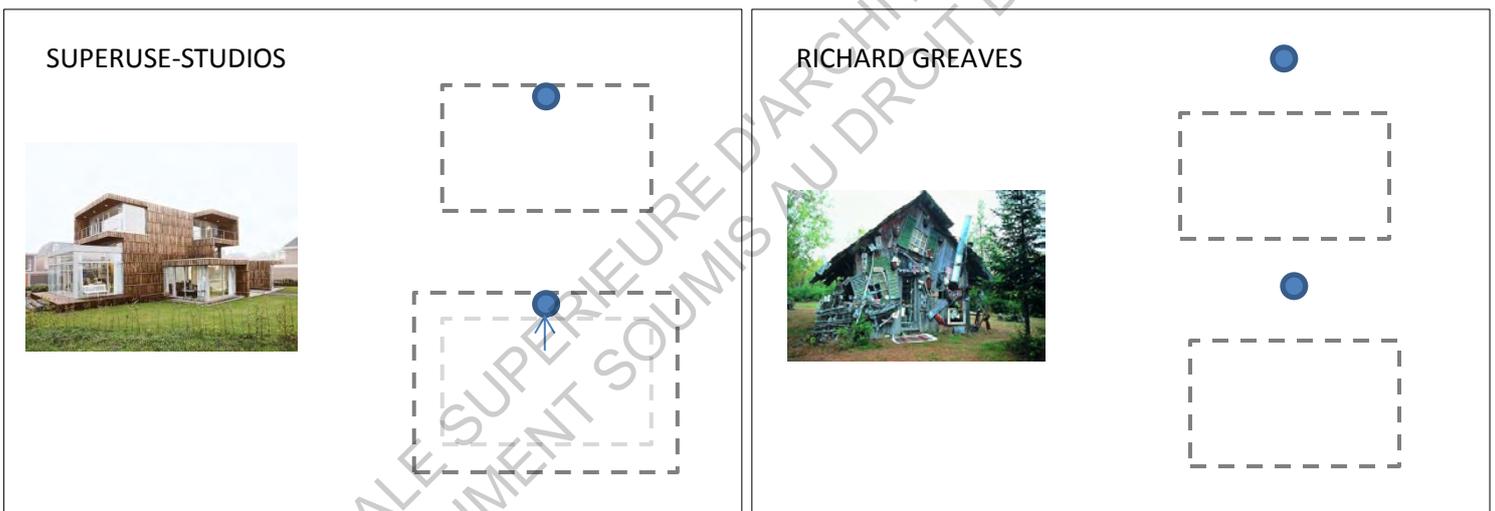
*\*Lionel BILLET est ingénieur biologiste qui a notamment écrit une thèse sur la chimie quantique avant de rencontrer ROTOR en 2007.*

### Thème Le réemploi des matériaux de construction

#### 1. LE CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Mon constat de départ : le réemploi de matériaux dans la construction est encore marginal, parfois à la limite avec l'art. Il semble que les contraintes économiques, réglementaires voire culturelles soient trop fortes pour qu'il se développe.

A la suite des recherches : Il existe néanmoins des collectifs et des agences qui tentent d'ouvrir le champ de son développement. Leur action est toujours militante mais s'inscrit dans une perspective d'usage plutôt que de symbole. C'est ainsi que Superuse-Studios permet « d'agrandir » le cadre conventionnel de la construction en y intégrant les pratiques de réemploi (schéma ci-dessous).



Piste de démonstration : au lieu de mettre en avant les blocages (économiques et réglementaires) qui empêche le développement du réemploi, il serait intéressant de partir de cas concrets où justement ces obstacles ont été surpassés.

Ces cas concrets : SUPERUSE-STUDIOS et ROTOR (et d'autres, à voir comme BIOREGIONAL,...)

## 2. LES QUESTIONS QUANT A ROTOR

### 2.1. La notion de réemploi :

- Que pensez-vous de la notion de déchet en général?

*Ce qu'il y a c'est que le réemploi prévient ce passage au stade de déchet, ce qui simplifie les choses en termes de droit dans la législation spécifique. Si le matériau devient un déchet, il doit alors passer par la case « end of waste » pour redevenir un matériau, ce qui complique la démarche.*

- Quels sont les déchets de construction qui ont une place dans des filières de réemploi (selon vos mots : matériaux nobles, matériaux de qualité moyenne, matériaux stars...)?

*Tous !*

- Le réemploi est-il une solution systématique ou ne s'applique-t-il que dans certains cas ?

*Clairement, le réemploi n'est pas une solution systématique mais un outil à utiliser au cas par cas. Mais certains matériaux se prêtent vraiment au réemploi et sont donc systématiquement réemployés, comme par exemple le pavé Klinker en Belgique qui ont en moyenne une durée de vie de 125ans car ils sont soit remis en œuvre directement par les communes qui les utilisent, soit rachetés et revendus par un réseau spécialisé qui connaît bien leur valeur.*

- Sur quoi faut-il agir aujourd'hui pour permettre le développement du réemploi ?

### 2.2. Les projets utilisant du réemploi :

- Quels sont vos principaux projets ?

#### **La réhabilitation de la fondation Lafayette (ROTOR MOE)**

*Il s'agit d'un bâtiment hybride (base 18ème siècle et aménagement des années 60) rénové en centre artistique qui à l'origine ne devait être le lieu d'un évènement mais qui après négociations a été rénové de manière plus définitive. Avant cette rénovation, le bâtiment vide a été mis à disposition d'artistes pendant 2ans. La rénovation a été contrainte par deux choses : un budget limité et une restriction de la quantité de déchets produits. Rien n'avait été prévu (comme il ne devait s'agir que d'un évènement) donc les plans ont été faits sur place, au fur et à mesure en fonction des matériaux disponibles. Parmi les aménagements réalisés : des morceaux de faux-plafond ont été transformés en table, les cloisons ont été recoupées au quart de leur hauteur, des panneaux d'agglo récupérés sur site ont composé la nouvelle cuisine, le faux plafond a été incliné pour libérer des fenêtres et donner à l'espace une nouvelle ambiance,...*

**Aménagement de l'espace public (avec un MOE différent et ROTOR consultant) → Sans plus de détail, ce projet de catégorie 1 est le premier projet de réemploi en marché public.**

**Behind the green door → Développer un propos critique**

**MAD → Rénovation sans matériaux de réemploi dans l'extension**

**Lewen 2012** → Peinture expo

**Grindbakken** → Intervention artistique

**KFDA 2010** → Aménagement d'un festival de théâtre à partir de matériaux trouvés dans le stock

Réemploi d'éléments d'aménagement de bureaux

Ces matériaux sont souvent renouvelés dans les réaménagements de bureaux et sont faciles à démonter, ce qui en font d'excellents candidats au réemploi. Ailleurs qu'en Belgique, des entreprises ont développé cette activité comme INCOM en France ou VDI aux Pays-Bas.

Les différentes étapes sont d'abord de faire un repérage et un inventaire détaillé du matériel, de démarcher des clients potentiels jusqu'à la vente de certains éléments et enfin de ne démonter que ce qui a été vendu. Après le démontage, les matériaux sont donnés directement au client à la sortie du bâtiment afin de ne pas avoir à stocker et donc de garder la logistique au minimum. Ainsi, près de 35T de matériaux ont été vendus pour 20000euros.

➔ Voir l'inventaire fourni par ROTOR

- Quels matériaux sont concernés ?

De manière générale, il y a des matériaux anciens et des matériaux contemporains qui sont concernés par le réemploi.

#### **Le cas des matériaux structurels**

Il n'y a pas vraiment de réemploi pour faire de la structure. Il y a bien un projet où des échafaudages de construction avaient été réutilisés pour faire la structure même d'une installation mais il ne s'agit pas de réemploi de matériaux de construction, mais d'un détournement.

D'ailleurs, dans OPALIS, il n'y a qu'un seul revendeur sur la totalité qui revend des éléments de structure (poutres métalliques). Et lorsqu'effectivement un élément structurel est réemployé, le client qui commande l'acte s'appuie sur les artisans pour savoir adapter la construction, en surdimensionnant par exemple.

Il existe cependant des stratégies où la structure est liée à un projet de réemploi et où le problème de respect des normes peut-être contourné. Par exemple dans le cas du BedZed de Londres, la structure métallique a été construite à partir d'une structure réutilisée suite à l'expertise qui l'avait diagnostiquée comme valable.

- Sont-ils de l'ordre du public ? du privé ?

Les deux.

- Seulement en Belgique ?

Oui.

- Avez-vous participé à des projets de logements individuels ou collectifs ? à des quartiers ?

*Pas pour le moment.*

### 2.3. La démarche de vos projets :

- Cherchez-vous d'abord les matériaux avant de concevoir ou inversement? Quelles sont les étapes de projet que vous utilisez ?

*La conception dépend de ce qui est disponible. Dans le cas d'une réhabilitation, le réflexe d'un architecte « traditionnel » aurait été d'abord de « tout virer » avant même de réfléchir au fait que quelque chose soit récupérable. Conséquemment, on peut dire que la démarche est radicalement opposée à ce qui est fait d'habitude.*

Projet traditionnel	Projet de réemploi selon ROTOR
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tout vider, tout jeter</li> <li>2. Reconstruire</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluer le potentiel de ce qui est sur place</li> <li>2. Transformer</li> </ol>

*Il faut en clair « augmenter la quantité d'intelligence par tonne de matière ».*

- Quels sont les outils ?

### 2.4. Les acteurs de ces projets de réemploi :

→ LE COLLECTIF ROTOR

- Qui sont les membres du collectif ROTOR ?

*Le collectif est très hétéroclite, il est composé avant tout de chercheurs en architecture dont le background est plutôt varié : architectes, ingénieurs, autodidactes, scénographes,...*

- Pourquoi ont-ils décidé de se lancer dans le réemploi ?

*Il y a une certaine curiosité pour l'aspect environnemental du réemploi mais ce n'est pas au stade du militantisme.*

- Leurs actions sont-elles purement militantes (environnement,...) ?

*Les projets où ROTOR est concepteur ne sont pas tellement porteur de messages environnementaux mais plutôt axés recherche : pour questionner l'architecture, en utilisant des matériaux informels plutôt que des matériaux achetés. L'objectif est de poser des questions plutôt que de trouver des réponses. ROTOR est surtout intéressé par l'interaction avec la matière disponible. Et de toute façon, ce n'est pas d'épargner les quelques tonnes que représentent le réemploi qui va sauver la planète, mais par contre, on peut offrir aux MOE/MOA le choix de pouvoir construire avec du neuf ou avec réemployer.*

→ LES CLIENTS DES PROJETS

- Qui sont les clients, les maîtres d'ouvrage ?

*Il y a des deux.*

- Pourquoi font-ils le pari du réemploi plutôt que de construire de manière « traditionnelle » ?
- Quels intérêts (économiques, politiques, éthiques,...) en retirent-ils ?

*Leur motivation n'est pas la plus-value environnementale. Ils achètent plutôt l'authenticité, l'esthétisme ou alors le fait que les matériaux anciens étaient de meilleure qualité que les neufs. En gros on estime que :*

*60% sont motivés par l'esthétique, l'authenticité*

*20% par l'aspect économique*

*20% par l'aspect environnemental*

#### **2.5. La plateforme OPALIS.BE, la base d'une filière :**

- La mise en relation des sources de matériaux de seconde main et des possibles acheteurs est-elle pour vous la clé ?

*La mise en relation permet de rendre les matériaux compatibles avec le système. En effet, le réemploi fonctionne déjà avec les sites existants mais dans un cadre privé. Dès que le projet architectural intervient, les difficultés commencent. Donc pour que le réemploi se développe, il faut que les revendeurs proposent des services en plus des matériaux comme la disponibilité par exemple, les caractéristiques techniques de leurs matériaux,... C'est pour cela qu'OPALIS se concentre sur les revendeurs professionnels qui sont plus capables de fournir ces services que des particuliers, ils ont comme mission de « déguiser les matériaux pour qu'ils puissent rentrer sur le marché ».*

#### **Les revendeurs**

*Ces revendeurs sont souvent des petites structures (max 30 personnes) qui sont encore à la frontière entre l'artisanat et l'industrie, qui traitent déjà des marchés publics et sont donc conscients des contraintes que ceux-ci impliquent, qui ont des moyens logistiques existants pour pouvoir livrer par exemple,... Un exemple type de revendeur qui fonctionne est [gamlemursten.eu](http://gamlemursten.eu) qui est spécialiste des briques.*

- Quels sont les intérêts d'une plateforme internet plutôt qu'un guide papier par exemple ?

*La plateforme internet permet une plus grande réactivité du réseau. Et une fois qu'un matériau est repéré par un acheteur potentiel, il contacte le revendeur qui a 3 semaines pour assurer la disponibilité.*

- Quel retour avez-vous quant à l'utilisation de la plateforme par des utilisateurs ? Connaissez-vous le nombre de projets menés par des sources extérieures et qui ont utilisé le réseau que vous avez mis en place ?
- Quels types de projets utilisent majoritairement le réseau : neuf ? rénovation ?

*Sans avoir de chiffres exacts, on peut néanmoins dire que c'est environ 50% de chaque.*

## **2.6. Vers un réseau international ?**

- Y aurait-il un intérêt à mettre en lien les différents réseaux nationaux pour avoir un plus grand choix de matériaux et une disponibilité moins fluctuante ?

*En un sens oui car il est tentant de s'appuyer sur plus de revendeurs pour avoir plus de diversité et plus de disponibilité mais cela n'aurait pas de sens car le réemploi ne serait plus rentable à cause du transport et d'un point de vue environnemental, cela n'aurait pas de sens non plus. Cela dit, pour la petite histoire, le site Opalis a été monté avec l'aide de Superuse-Studios et leur Oogskart malgré que ce dernier soit basé sur des revendeurs non professionnels.*

- Ne perdrait-on pas alors l'aspect local qui minimise les transports ?

*Le réemploi peut parfois s'éloigner du bon sens, notamment lorsqu'il n'est plus utilisé dans un contexte local. Par exemple, dans le cadre du Label Reed (l'équivalent aux USA de notre HQE) le réemploi peut rapporter beaucoup de points. Et pour obtenir des points, certains sont prêts à tout, comme faire venir du bois d'anciennes cabanes traditionnelles thaïlandaises, ce qui ruine la plus-value environnementale en transport.*

- Y a-t-il un rayon de « récolte » optimal ?

*Moins de 100km.*

## **2.7. Les études menées pour mieux connaître les flux de déchets de la construction :**

En référence au document suivant destiné au IBGE : *Etude sur l'analyse du gisement, des flux et des pratiques de prévention et de gestion des déchets de construction et démolition en RBC*

- Avez-vous réalisé d'autres études comme celle-ci ?

*Ce n'est pas une étude mais un document expérimental. Il s'agit de rédiger des cahiers des charges pour les matériaux d'occasion les plus répandus en Belgique, pas forcément rares, plutôt bon marché et qui soient acceptés dans les marchés publics. C'est le cas par exemple des briques, des pavés, des*

bordures en pierre, des panneaux de bois de transport de parpaings (dimensions 1.5mx1m). Ce cahier des charges sera ensuite donné de l'architecte aux entreprises traditionnelles pour leur transmettre les bonnes pratiques à avoir avec ces matériaux de réemploi qu'ils n'ont pas l'habitude de travailler. Par exemple, si les briques sonnent creux, qu'elles ont été cassées par le processus de nettoyage ou qu'elles sont issues de la démolition d'un puit, on les écarte automatiquement de celles que l'on garde.

→ Voir l'extrait de cahier des charges pour les briques de réemploi (à ne pas diffuser)

- Qui demande ces études et pourquoi ?
- Cela aboutit-il à de vraies modifications des modes de gestion des déchets par les pouvoirs publics ? Certains de vos scénarios ont été utilisés ?

### 2.8. Les limites du réemploi :

- En terme social : celui qui remet en état les matériaux récupérés et donc plus ou moins détériorés n'a-t-il pas un emploi aussi pénible qu'un travail d'usine ?

*Les emplois liés au réemploi ne sont pas pires que ceux liés au tri des déchets existants. Cependant, il n'y a pas que des emplois très valorisants. Le réemploi amène aussi à des emplois pénibles.*

- En terme économique : le prix de la main d'œuvre ne compense-t-il pas l'économie sur la matière première de seconde main ?

*Il y a des cas, des matériaux qui se révèlent vraiment intéressants économiquement parlant lorsqu'ils sont issus du réemploi plutôt que du marché neuf. Par exemple, on économisera 40% de matériel sur un projet de pavage de réemploi, malgré la main d'œuvre.*

*Cela dit, certains matériaux qui nécessitent une remise en état importante peuvent ne pas être rentables du tout. Cela dépend aussi de qui le met en place :*

Cas pour 1m <sup>2</sup> de carrelage	Achat neuf avec mise en œuvre par une entreprise	Achat neuf avec mise en œuvre par auto-construction	Réemploi avec mise en œuvre par une entreprise	Réemploi avec mise en œuvre par auto-construction
Main d'œuvre pour récupération	0	0	50	50
Achat matériau	50	50	0	0
Main d'œuvre pour mise en place	50	0	50 ou plus (surprime, difficulté de MIP,...)	0
Total	100	50	100	50

*Donc, le réemploi est moins cher que le neuf s'il est pratiqué en auto-construction.*

**Annexe 2 Questionnaire non retourné en version anglaise, envoyé à  
SUPERUSE-STUDIOS**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Exchange with Mrs VAN ROOYEN, responsible for the materials department of SUPERUSE-STUDIOS

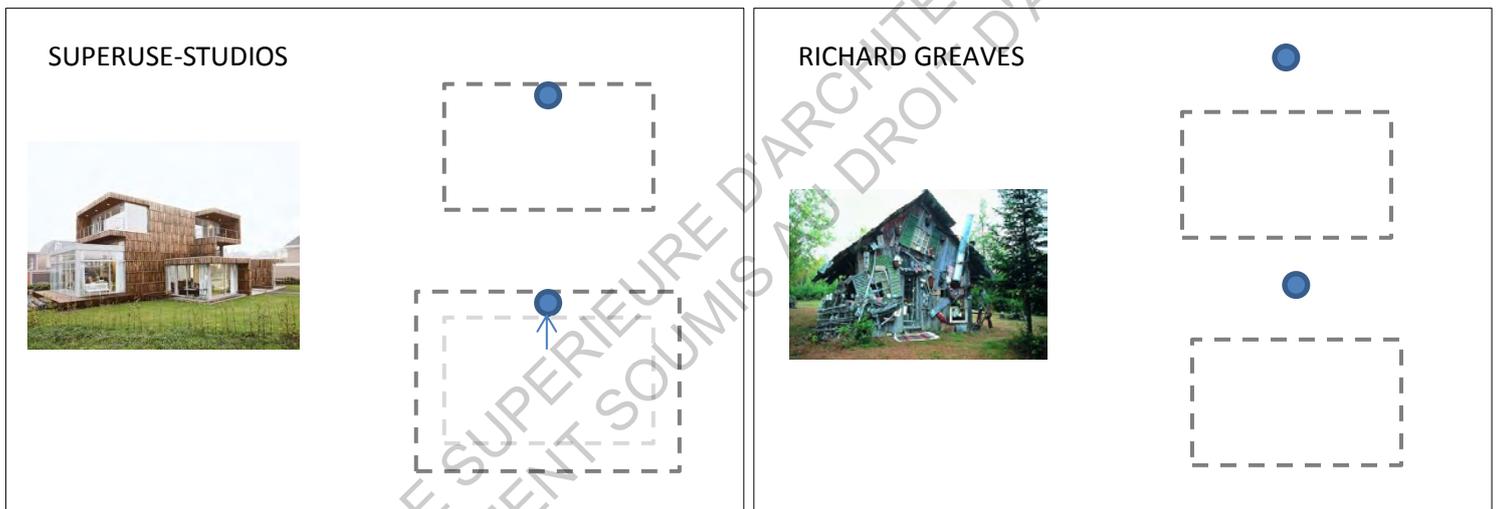
Master research: ARCHITECTURE, TERRITORY AND SOCIETY

## 1. MY RESEARCH CONTEXT

First observation: Reemployment of construction materials is still marginal, sometimes closer to art than architecture. It seems that economic, regulatory and cultural constraints prevent it from development.

After my first researches : However, some groups exist and try to generalize it or at least to open the scope of possibilities. Their action is militant but also dedicated to very realistic projects: they try to make things change by modifying them little by little. That is the case of SUPERUSE-STUDIOS or ROTOR as examples.

The drawing below shows how a “realistic agency” succeeds in opening the scope of possibilities contrary to an anti-conformist artist:



Research demonstration I plan to do: I don't want to highlight why the reuse of materials has difficulty to develop itself in developed countries, I would like to explain how some overcame those difficulties, like SUPERUSE-STUDIOS, ROTOR and BIOREGIONAL. Those three groups are the one I would like to study for my master's essay.

## 2. ABOUT SUPERUSE-STUDIOS

### 2.1. About reusing construction materials :

- What do you think of the general concept of waste?
- According to you, what are the construction wastes which have a place in the reemployment "industry"?
- Do you think that we have to use reemployment automatically or is it feasible in certain cases only?
- How do you act to generalize construction materials reemployment? (*Making your own project: villa Welpeloo, putting in touch materials providers and buyers: oogskart.nl, holding conferences, ...*)

### 2.2. Projects that integrate reuse materials :

- Can you tell me about your main projects?
- Do you realize projects only for Nederland?
- Did you do other housing project than the villa Welpeloo?
- Do you participate in entire neighbourhood (quarter) project?

### 2.3. Project designing process :

- Do you very first look for the available materials or is there a state of designing before?
- Can you describe the way you design a project in several simple steps?
- What are the tools you use for this?

### 2.4. The projects stakeholders :

→SUPERUSE-STUDIOS

- Who are you and who are the members of SUPERUSE-STUDIOS?
- Why your agency decided to develop reemployment in its architecture projects?
- Are your motivations only linked to materials waste reduction and environment protection?

→YOUR CUSTOMERS

- Who are they? Your projects' ownerships are they public? Private?
- Why are they choosing to use this type of construction?
- Do they have economical interests or is it an environmental conviction?

### 2.5. About the online platform OOGSKAART.NL :

- Why this tool? Is the relation between seller and buyer the most important thing for you to help the reemployment development?
- Why create an online guide and not a paper guide?
- Do you have any feedback on Oogskart.nl use and users? Do you know what kind and how many projects have used your platform?
- Projects are mainly new buildings or renovations?

### **2.6. Do you plan to develop the “harvest” internationally?**

- Could it be interesting to link different harvest maps/networks from different countries? *It could help increase the variety of materials and reduce a too much fluctuating availability.*
- If yes, won't we lose the local harvest advantage in terms of minimized transport?
- Do you think there is an optimal harvest radius?

### **2.7. Study on Nederland construction waste flows:**

When I studied ROTOR or BIOREGIONAL, I found they wrote studies on their own country construction waste flows, cooperating with official institute.

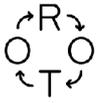
- Did you make this kind of studies?
- If yes, for who and for what?
- If yes, did it change something in people's mind or in the construction rules?

### **2.8. Construction materials reuse limits :**

- Social aspect: is the work of the employee who renovates old bricks (as an example) similar to a very repetitive work like in factories? Don't you think reemployment can create difficult jobs?
- Economic aspect: because the cost of renovation labour is high in our countries, don't we lose the savings we do on the raw material (which are the second hand materials)?
-

**Annexe 3 Extrait d'un catalogue présentant un démantèlement de bureaux, « Expérience de démantèlement : bilan de récupération »  
rédigé par ROTOR**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR



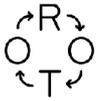
## Expérience de démantèlement: bilan de récupération

23 mai 2013



Rotor vzw-asbl  
rue de Laeken 99  
1000 Bruxelles  
[www.rotordb.org](http://www.rotordb.org)

Personne de contact:  
Lionel Billiet  
+32 494 17 68 77  
[billiet.lionel@gmail.com](mailto:billiet.lionel@gmail.com)



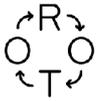
## Table des matières

1	Introduction et méthodologie.....	2
2	Les éléments récupérés.....	3
2.1	Caillebotis métalliques.....	3
2.3	Cloisons vitrées.....	4
2.4	Cloisons porte.....	4
2.5	Quickstep noir et dalles de moquettes.....	5
2.6	Autres éléments.....	5
3	Tableau récapitulatif.....	6
4	Destinations.....	7

### 1 Introduction et méthodologie

De février à mai 2013, Rotor a mené une expérience-pilote visant à dévier vers les filières du réemploi certains matériaux issus de la rénovation d'un immeuble de bureaux typique (surface : 7000 m<sup>2</sup>). Le projet a été réalisé en collaboration avec une grosse société immobilière, qui rénove chaque année une dizaine d'immeubles similaires, principalement à Bruxelles. Le travail s'est déroulé selon les étapes suivantes :

- 6 février : Rotor visite l'immeuble, en présence du commanditaire. Prises de photos et relevé des matériaux potentiellement réutilisables.
- Février à avril : Rotor sonde auprès du secteur du réemploi et auprès des architectes quels éléments suscitent de l'intérêt.
- 18 mars : Envoi au commanditaire d'une première version de la liste des éléments à démonter, pour approbation.
- 3 mai : Le locataire quitte l'immeuble. État des lieux d'entrée.
- 6 au 17 mai : Phase de démontage (2 semaines).
- 20 mai : Début de la rénovation proprement dite.



## 2 Les éléments récupérés

### 2.1 Caillebotis métalliques

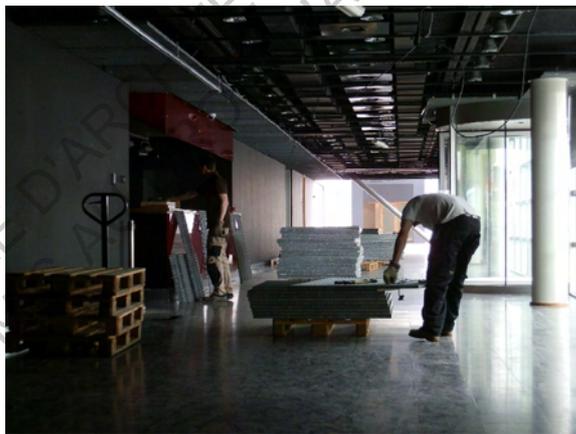
Dimensions d'une plaque : 115 x 115 cm. 3 cm d'épaisseur.

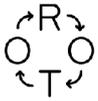
Matériau : Acier galvanisé

Poids : 27 kg par plaque

Quantité récupérée : équivalent de 710 plaques = 940 m<sup>2</sup> (dont 840 m<sup>2</sup> réutilisables)

Les faux-plafonds du rez-de-chaussée de l'immeuble, ainsi que le faux-plafond extérieur sous la rotonde, étaient constitués de plaques de caillebotis en acier galvanisé. Pendant 5 jours, ces éléments ont été démontés par une équipe de deux personnes, avec l'aide d'une nacelle pour accéder aux plaques à l'extérieur – à 6 m de hauteur. Les plaques de caillebotis ont été revendues à une entreprise spécialisée en achat et revente de matériel métallique de seconde main. Sur la quantité totale, il y a sans doute 10 % qui ne seront pas réutilisables : ce sont les chutes provenant du contour du faux-plafond, qui sont de forme irrégulière.





## 2.2 Cloisons vitrées

Dimensions : 255 x 125 cm. 10 cm d'épaisseur.

Matériau : bois massif, verre, métal

Poids: ~ 100 kg/pc

Quantité récupérée : 41 pièces

Les cloisons vitrées sont constituées d'un cadre en bois massif contenant un double-vitrage. Entre les deux vitres se trouve un store, dont les lattes peuvent être orientées grâce à un petit mécanisme. Aux étages +2 et +3, la quasi-totalité des cloisons vitrées de la partie arrondie du bâtiment ont été démontées. Le transport vers le rez-de-chaussée s'est fait via un lift extérieur. Ces éléments ont trouvé une destination dans une série de petits projets d'aménagements de bureaux (voir section Destinations).

## 2.3 Cloisons porte

Dimensions : 255 x 120 cm. 10 cm d'épaisseur.

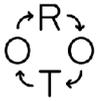
Matériau : bois massif, MDF peint, verre, métal

Poids: ~ 50 kg/pc

Quantité récupérée: 15 pièces

Ces modules sont des variantes des cloisons vitrées décrites ci-dessus, mais munies d'une porte intégrée dans un cadre vitré. Ils ont été achetés par les mêmes acquéreurs que les cloisons vitrées.





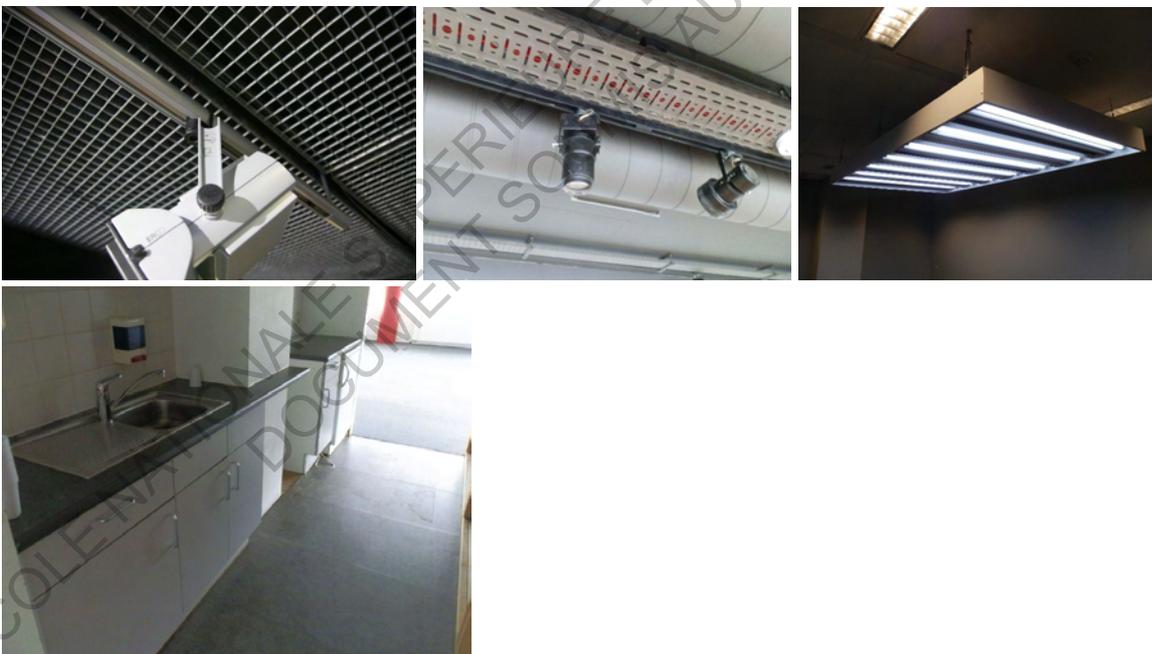
## 2.4 Quickstep noir et dalles de moquettes

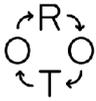
Au niveau +7, se trouvait un sol en plancher « quickstep ». L'intégralité de ce plancher, ainsi que les dalles de moquettes se trouvant en-dessous, ont été démontées, conditionnées et emmenées. Ces matériaux sont destinés à être remis en œuvre dans un projet d'aménagement intérieur pour une asbl du secteur culturel bruxellois.



## 2.5 Autres éléments

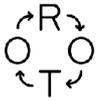
En plus de cela, une série d'autres éléments ont pu être récupérés : différents luminaires du rez-de-chaussée, un bac à néons issu du studio photo, deux kitchenettes, etc (voir tableau récapitulatif).





### 3 Tableau récapitulatif

<i>Élément ayant été récupéré</i>	<i>Quantité</i>	<i>Masse</i>	<i>Destination</i>
Caillebotis métalliques	840 m <sup>2</sup> réutilisables	17,1 tonnes	Acheteur A
Cloisons vitrées	41 pièces	4,1 tonnes	Acheteur B: 18 pc Acheteur C: 15 pc Acheteur D: 3 pc Rotor: 5 pc
Cloisons portes	15 pièces	0,75 tonnes	Acheteur B: 8 pc Acheteur C: 4 pc Rotor: 3 pc
Quickstep noir	150 m <sup>2</sup>	1,7 tonnes	Acheteur B
Dalles de moquette	200 m <sup>2</sup>	1,8 tonnes	Acheteur B
Kitchenette	2 kitchenettes complètes	0,15 tonnes	Acheteur B
Spots Erco	35 m de rail, 14 spots	0,07 tonnes	Rotor
Spots HQI	15 m de rail, 20 spots	0,05 tonnes	Rotor
Lampes TL armature alu	12 pièces	0,012 tonnes	Acheteur B
Bacs néons de la salle photo	1 pièce	0,1 tonne	Rotor
Poignées de portes décoratives métalliques	2 pièces	0,01 tonne	Rotor
<b>TOTAL</b>		<b>25,8 tonnes</b>	



## 4 Destinations

### Acheteur A

L'acheteur A est une entreprise spécialisée dans la revente d'éléments métalliques de seconde main (profils en acier, tuyaux, etc). Ils ont racheté l'entièreté des plaques de caillebotis en acier galvanisé, qui sont un de leurs produits habituels.

### Acheteur B

Dans ce cas-ci, il s'agit d'un projet d'aménagement pour lequel Rotor assure la conception et le suivi de chantier. Le client est une association du secteur culturel bruxellois, qui aménage ses nouveaux bureaux. Le projet intégrera 26 éléments de cloisons, les revêtements de sols, ainsi que d'autres éléments récupérés.

### Acheteur C

L'acheteur C est un bureau d'architectes qui aménagent leur nouveaux locaux à Forest. Ils y intégreront 19 éléments de cloisons récupérés.

### Acheteur D

L'acheteur B est un notaire qui rénove son étude au centre-ville de Bruxelles. Le contact s'est fait via les architectes du projet, qui installeront 3 éléments de cloisons dans le bâtiment.

### Rotor

Certains des matériaux récupérés ont été réutilisés en interne, notamment 8 éléments de cloisons installés dans les bureaux de Rotor. Il s'agit du premier exemple de remise en œuvre dont nous disposons – les autres chantiers étant en cours de réalisation.



**Annexe 4 Cahier des charges pour le réemploi des briques  
récupérées, rédigé par ROTOR**

**A NE PAS DIFFUSER SVP**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## BRIQUE DE RÉCUPÉRATION

### 0.1 Description

Les briques de récupération sont des briques réutilisables issues de la démolition de bâtiments. La maçonnerie d'origine a été démolie selon des techniques adéquates. Les briques ont été triées, nettoyées et emballées sur palettes.

### 0.2 Application

Les briques de récupération sont principalement utilisées pour de la maçonnerie décorative non-portante, en intérieur ou en extérieur.

Ce qui suit est une description concernant l'usage de briques de récupération en façade. Les spécifications concernant des choix généraux tels que la largeur de la coulisse, les éventuelles armatures, etc. ne font pas partie de ce document.

### 0.3 Normes et prescriptions existantes

Pour information, les normes suivantes concernant la brique et la maçonnerie sont d'application pour les matériaux *neufs*:

*normes de produits:*

NBN EN 771-1: *Prescriptions pour les éléments de maçonnerie - Partie 1: Briques*

PTV 23-002: *Maçonnerie de parement (en complément à la NBN EN 771-1)*

PTV 23-003: *Maçonnerie non-décorative (en complément à la NBN EN 771-1)*

Série de normes NBN EN 998 (1-3): *Mortier de maçonnerie*

*normes de conception:*

NBN EN 1996-1-1: *Calcul des ouvrages en maçonnerie*

NBN EN 1996-2: *Conception, choix des matériaux et mise en oeuvre des maçonneries*

## CAHIER DES CHARGES TYPE POUR L'UTILISATION DE LA BRIQUE DE RÉCUPÉRATION EN TANT QUE BRIQUE DE PAREMENT

### 1. Matériau

1.1. La brique de récupération est fournie par l'entrepreneur et un échantillon représentatif est soumis au préalable à l'architecte et au maître d'ouvrage pour approbation.

1.2. Les briques sont livrées sur chantier prêtes à l'emploi. Si cela ne s'avère pas possible, **les alternatives sont discutées avec l'architecte et/ou le maître d'ouvrage.**

1.3. Les briques sont **toujours**:

- 1.3.1. résistantes au gel et suffisamment solides: les briques trop poreuses qui produisent un son sourd lorsqu'on les heurte l'une sur l'autre, qui s'éritent lorsqu'on passe la main

dessus ou qui cassent lors du nettoyage ont été disqualifiées lors du processus de nettoyage et de tri chez le revendeur.

- 1.3.2. bien nettoyées et triées:

- a. les briques peuvent être irrégulières, mais doivent avoir au moins une panneresse et une boutisse en bon état.
- b. lorsque des restes de peintures sont présents sur la face d'une brique, la panneresse ou boutisse **opposée** doit aussi être en bon état
- c. les briques sont exemptes de gros résidus de mortier, mais des traces superficielles de mortier peuvent subsister
- d. en fonction de l'appareillage pour lequel les briques ont été vendues, certaines briques cassés peuvent avoir été être intégrées au lot en tant que format  $\frac{1}{2}$  et  $\frac{3}{4}$
- e. la sélection ne contient pas de morceaux plus petit qu'une demi-brique.

- 1.3.3. aptes au réemploi:

- a. l'origine des briques ne peut pas impliquer de risque d'effets indésirables. En tout cas: pas de briques provenant d'étables qui peuvent répandre une odeur d'ammoniac; pas de briques provenant de fondations, de fosses d'aisance ou de puits, dont la qualité a été affaiblie par un contact permanent avec l'eau; pas de briques noircies provenant de cheminées, qui peuvent donner lieu à des efflorescences noires.

- 1.3.4. exempt de contamination par des substances dangereuses (ex: pas de briques imprégnées d'huile de moteur).

1.4. Les briques sont livrées en quantités suffisantes, sur palettes et protégées par une feuille de plastique.

1.5. Les briques sont livrées bien mélangées, peu importe qu'il s'agisse de briques ayant la même origine, d'une combinaison de lots d'origines différentes, ou d'une combinaison de différentes **variétés** de briques.

1.6. Le pourcentage de briques complètes et de demi-briques (ou autres formats) doit être connu par le revendeur, et est dépend de l'appareillage choisi.

1.7. Le stockage des briques sur chantier se fait sur palette, sur un sol plat et sec. Les briques sont abritées des intempéries et protégées contre l'humidité ascendante, de telle sorte qu'elles puissent être maçonneries **sèches**.

*NOTE À L'ENTREPRENEUR: L'appareillage souhaité doit être mentionné lors de la commande des briques. En fonction de celui-ci, le revendeur va livrer un lot avec une certaine proportion de briques complètes par rapport aux demi-briques et formats  $\frac{3}{4}$ . L'appareillage irrégulier, aussi appelé appareillage sauvage, est le plus courant pour des briques de réemploi. Il implique une proportion importante de formats  $\frac{1}{2}$  et  $\frac{3}{4}$ .*

*NOTE À L'ENTREPRENEUR: Il est important d'acheter une quantité suffisante de briques dès le départ. Chaque livraison de briques de réemploi a une composition unique – les briques d'une livraison ultérieure peuvent donc présenter des dimensions et teintes de couleurs différentes.*

## 2. **Spécifications** des **variétés** les plus courantes

*NOTE: Les dimensions des briques anciennes ne sont pas normalisées. Cela signifie que des briques de même variété mais ayant des origines distinctes peuvent présenter des écarts de dimensions.*

*Ci-dessous sont reprises les variétés et formats de briques les plus fréquents sur le marché actuel de la récupération en Belgique (2013). L'offre peut être amenée à évoluer dans le futur, notamment lorsque des briques de fabrication plus récente trouveront un accès au marché de la récupération. Certains revendeurs proposent déjà, en plus de leur offre fixe, une série de briques de réemploi contemporaines.*

*Pour plus d'informations sur l'offre actuelle en briques de réemploi, le mieux est de s'adresser directement à un revendeur professionnel. Un aperçu de la majorité des revendeurs en Belgique peut être consulté sur [www.opalis.be](http://www.opalis.be).*



2.1. (Boomse) Klampsteen ou Klinkaard faite à la main (rijnvorm)

Type: faite à la main  
Format (mm): rijnvorm (180 x 85 x 50)  
Couleur: bleu - gris  
rouge - bordeaux - brun  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des restes de mortier  
Absorption d'eau\*: basse  
Nombre de briques par m<sup>2</sup>\*: ± 90



2.2. (Boomse) Klampsteen ou Klinkaard faite à la main (derdeling)

Type: faite à la main  
Format (mm): derdeling (160 x 80 x 40)  
Couleur: bordeaux - mauve - gris  
rouge - bordeaux - brun  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: basse  
Nombres de briques par m<sup>2</sup>\*: ± 125



### 2.3. Papesteen (rijnvorm)

Type: faite à la main  
Format (mm): rijnvorm (170 x 85 x 50)  
Couleur: orange - rouge  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: basse  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>: ± 100



### 2.4. Papesteen (derdeling)

Type: faite à la main  
Format (mm): derdeling (160 x 80 x 40 ou 140 x 80 x 45)  
Couleur: orange - rouge  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: basse  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>: ± 120



### 2.5. Paepesteen bleue (derdeling)

Type: faite à la main  
Format (mm): derdeling (160 x 80 x 40)  
Couleur: bleu - gris  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: basse  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>: ± 120  
Remarque: existe aussi en brique réfractaire (plus petit format)



### 2.6. Mélange de 70% (Boomse) Klampsteen et de 30% Paepesteen (toutes deux rijnvorm)

Type: faite à la main  
Format (mm): rijnvorm (180 x 85 x 50)

	<p>Couleur: bordeaux - mauve - gris combiné avec orange-rouge  Apparence: nuancée  Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  Absorption d'eau*: basse  Nombres de briques par m<sup>2</sup>*: ± 93</p>
	<p>2.7. Beerse steen ou machinale Klinkaard (rijnvorm)  Type: étirée  Format (mm): rijnvorm (180 x 85 x 50)  Couleur: orange-rouge  Apparence: nuancée  Texture de la surface: lisse, avec des traces de mortier  Absorption d'eau*: basse  Nombres de briques par m<sup>2</sup>*: ± 90</p>
	<p>2.8. Beerse steen of machinale Klinkaard (Beerse 65)  Type: étirée  Format (mm): boerkes (170 x 90 x 65)  Couleur: orange-rouge  Apparence: nuancée  Texture de la surface: lisse, avec des traces de mortier  Absorption d'eau*: peu absorbante  Nombres de briques par m<sup>2</sup>*: ± 70</p>
	<p>2.9. Beerse steen of machinale Klinkaard (waalformaat)  Type: étirée  Format (mm): waalformaat 210 x 100 x 50)  Couleur: orange-rouge  Apparence: nuancée  Texture de la surface: lisse, avec des traces de mortier  Absorption d'eau*: peu absorbante  Nombres de briques par m<sup>2</sup>*: ± 75</p>
	<p>2.10. Poldersteen faite à la main (moef) » Brugse moef/poldersteen  Type: faite à la main  Format (mm): moef (divers formats disponibles, de 200 x 90 x 60 jusqu'à 240 x 120 x 65)  Couleur: jaune-rosâtre  Apparence: nuancée  Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier</p>

Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2</sup>\*: ± 58 - 67

*NOTE: Brique délicate, soyez prudents lors du transport.*



2.11. Damse Poldersteen (moef) » Damse (abdij)moef, Kuststeen  
Type: pressée  
Format (mm): moef (divers formats disponibles, de 200 x 90 x 60 jusqu'à 220 x 100 x 65, 210 x 100 x 70, 210 x 100 x 65)  
Couleur: jaune-rosâtre  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: lisse, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2</sup>\*: ± 67



2.12. Spaanse Moef  
Type: brique de four de campagne ("veldovensteen")  
Format (mm): moef (210 x 50 x 100)  
Couleur: jaune-rosâtre  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2</sup>\*: ± 67

2.13. Brusselse Klampsteen  
Type: faite à la main - brique de four de campagne ("veldovensteen")  
Format (mm): 190 x 90 x 60  
Couleur: brun - mauve  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2</sup>\*: 85

*NOTE: Le nom "klampsteen" fait souvent référence à la Boomse Klampsteen qui est très dure et peu poreuse. Il y a aussi beaucoup d'autres klampstenen sur le marché, comme la Brusselse qui est beaucoup plus délicate et poreuse. Demandez au revendeur de bien spécifier cela lors de la commande.*

*NOTE: Brique délicate, soyez prudent lors du transport.*

#### 2.14. Scheldesteen

Type: faite à la main  
Format (mm): 190 x 90 x 50 - 220 x 90 x 50  
Couleur: mauve - rouge  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>: 83

*NOTE: Brique délicate, soyez prudent lors du transport.*

#### 2.15. Scheldesteen (dik)

Type: faite à la main  
Format (mm): 190 x 90 x 65 - 210 x 90 x 60  
Couleur: mauve  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>: 67

*NOTE: Brique délicate, soyez prudents lors du transport.*

#### 2.16. Veldovensteen

Type: faite à la main - brique de four de campagne ("veldovensteen")  
Format (mm): 180 x 85 x 65 - 210/220 x 85 x 62  
Couleur: rouge - brun  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>:

**Opmerking: Onder de benaming 'veldovensteen' vallen specifiek hier vermeldde afmetingen**

(\*) L'absorption d'eau et le nombre de briques par m<sup>2</sup> sont indiquées à titre informatif et n'ont pas de valeur prescriptive.

### 3. Uitvoering

*NOTE: Les informations ci-dessous viennent en complément à la description de la conception et de la mise en oeuvre selon respectivement la NBN EN 1996-1-1 et la NBN EN 1996-2: Eurocode 6. Les prescriptions qui sont identiques pour la maçonnerie en briques neuves, comme l'épaisseur de la coulisse, les crochets d'ancrage, la maçonnerie armée, les linteaux, ... ne sont pas spécifiées ici.*

3.1. Appareillage: -irrégulier / en demi-brique / en croix / selon le parement existant / ...

*NOTE: L'appareillage irrégulier est souvent le plus simple à maçonner et limite les pertes en matériaux: il a une meilleure tolérance pour les écarts de dimensions et les briques cassées peuvent aussi être mise en oeuvre.*

3.2. Lors de la pose également, il convient de rester alerte à la présence de mauvaises briques. En cas de doute, frotter avec la main sur la surface de la brique et faire tinter deux briques l'une sur l'autre: les briques qui s'éfritent ou qui produisent un son sourd sont mauvaises.

3.3. Pendant la mise en oeuvre, la maçonnerie est protégée contre la pluie, le gel et l'ensoleillement intense.

3.4. Les briques sont toujours placées avec la panneresse la plus complète vers l'extérieur / avec la panneresse d'aspect le plus brut vers l'extérieur.

3.5. Sur les coins, les briques sont placées avec la boutisse la plus complète vers l'extérieur / avec la boutisse d'aspect le plus brut.

3.6. Les briques avec des traces visibles de mortier sont réparties uniformément sur le mur.

3.7. Pour éviter des transitions de couleur trop évidentes, les briques sont prélevées simultanément dans 4 paquets différents.

3.8. Les briques avec des restes de peintures sont maçonnées avec la face peinte tournée vers l'intérieur du mur creux.

3.9. Mortier: sur conseils du revendeur / selon l'absorption d'eau de la brique / ...

Le mortier appartient à la catégorie: M2 (mortier au ciment) / M3 (mortier bâtard) selon la série de normes NBN EN 998 (1-3).

*NOTE À L'ENTREPRENEUR: Il est aussi possible de maçonner avec une chaux hydraulique naturelle, ce qui correspond plus avec la "façon traditionnelle" de construire. Avec cette technique, les briques restent récupérables. Pour plus d'informations (en Anglais):*

[www.limetechnology.co.uk/pdfs/NHBC\\_lime\\_mortar\\_guide.pdf](http://www.limetechnology.co.uk/pdfs/NHBC_lime_mortar_guide.pdf)

- 3.10. Épaisseur des joints: épaisseur nominale de 6 / 10 / 12 / ... mm
- 3.11. Couleur des joints: choix sur base d'un minimum de trois échantillons / ton sur ton / selon le parement existant / ...
- 3.12. Type de joints: joint affleurant plein / joint en retrait / joint concave / joint concave en retrait / joint chanfreiné / selon le parement existant / ...
- 3.13. Finition du joint: beurré / lissé / frappé avec une brosse dure / selon le parement existant / ...

*NOTE À L'ENTREPRENEUR: Ne pas maçonner en-dessous de +5°C ni au-delà de 22°C. Avant de jointoyer, attendre que la maçonnerie ait pu sécher suffisamment (min. un mois, ou après l'hiver) et humidifier la maçonnerie un jour avant le jointoiment.*

*En fonction de la charge d'humidité prévue, de la taille de la surface et du pourcentage de joints par rapport à la surface de briques, une attention particulière est portée à la dureté du mortier de jointoiment, selon les critères de la PTV 208.*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Annexe 5 Synthèse du rapport final OPALIS rédigé par ROTOR**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Auteur** Collectif ROTOR

**Titre** **RAPPORT FINAL**  
PROJET D'ACTIVATION DES FILIERES DE REEMPLOI DES MATERIAUX DE  
CONSTRUCTION EN REGION DE BRUXELLES-CAPITALE  
**OPALIS**

### **Synthèse**

*« L'hypothèse de base, qui a structuré ce projet, était de partir des acteurs existants pour dynamiser le secteur du réemploi des matériaux de construction. Il nous apparaissait en effet que pour certains acteurs, le réemploi était une pratique courante et bien intégrée.*

*Pouvoir proposer un matériau de réemploi directement prêt à l'utilisation à un professionnel de la construction nous paraissait un élément essentiel à la professionnalisation et au développement des pratiques existantes. Cela passe par toute une série de manipulations qui ajoutent de la valeur aux matériaux (nettoyage, tri, reconditionnement) »*

#### **I. Du côté de l'offre : les visites des revendeurs**

##### **a. Méthodologie**

- i. Identification** → inventaire de tous les revendeurs de matériaux d'occasion (rustiques, de récupération...) par les moyens disponibles (équivalents belges des pages jaunes, du site le bon coin, recherches sur google,...)
- ii. Prise de contact** → vérification des informations et sondage de l'intérêt du revendeur par rapport au réseau que Rotor souhaitait mettre en place
- iii. Visites** → permettre de clarifier les craintes des revendeurs quant à la requête de Rotor puis de définir une « fiche revendeur » précise. Cette visite se base sur une grille de questions générales puis spécifiques commune à tous les revendeurs visités.

##### **b. Les constats qui émergent**

###### **i. Sur les revendeurs :**

- Pas de revendeurs à moins de 20km de Bruxelles car pour être revendeur, il faut disposer d'un grand terrain de stockage, hors, le foncier dans ce rayon est trop cher pour les entreprises de revente.
- Les matériaux semblent être destinés à des constructions rurales (maison « recup' » en Flandre) plutôt qu'à des constructions urbaines dans Bruxelles même. Il y a plus de briques qui sortent de Bruxelles qui n'en rentrent.
- Malgré tout, les revendeurs sont prêts à travailler dans le centre urbain à condition que soit :
  - Le transport soit compensé par la quantité de matériaux.

- La qualité du matériau vaille la peine

- Il existe de nombreuses typologie de revendeurs : *nostalgiques, professionnels, artistes ou encore frisant la syllogomanie* (qui garde tout). Mais de manière générale, ces revendeurs ont une activité à côté comme : entrepreneur en démolition/en construction, architecte/concepteur, paysagiste, artisan/restaurateur, ...
- Certains présentent leurs matériaux comme un grand mélange dans lequel il faut fouiller et d'autre au contraire attachent une grande importance à l'image de standardisation que l'on peut avoir dans un magasin de matériaux neufs.
- L'âge des gérants de ces entreprises spécialisées est en moyenne entre 50 et 65 ans. Et une partie d'entre *Il apparaît aussi que certains revendeurs sont nostalgiques d'un temps passé. Beaucoup évoquent la situation d'il y a une vingtaine d'années, où le coût de la main d'oeuvre et la concurrence des produits neufs bon marché était moins élevée, où les démolitions étaient plus lentes et les bâtiments plus aisés à démanteler. À cette époque, le nettoyage de briques était un job d'étudiant (ou de pensionné) bien connu, alors que c'est aujourd'hui considéré comme un travail trop difficile ou pas assez valorisant. Chez certains de ces revendeurs, on peut ressentir une certaine démotivation et une forme de désespoir quant à l'avenir du secteur.*
- Il semble que ces revendeurs n'aient pas tellement de revendications écologiques par leur action mais plutôt une volonté de *sauver de la décharge des matériaux nobles ou « qui peuvent toujours servir ».*

## ii. Sur les matériaux

- Il n'existe plus ou peu de matériaux de qualité basse ou moyenne (alors que c'était encore le cas il y a 10ans). Cela est justifié par les revendeurs parce que la main d'œuvre coûte trop cher, les matériaux neufs représentent une trop forte compétition, que les réglementations réduisent les réutilisations des matériaux devenus obsolètes, que le pouvoir d'achat des bricoleurs a diminué,...
- Il existe des matériaux stars qui sont à l'abri des fluctuations du marché par leur omniprésence dans l'architecture belge : pierre bleue, carrelage en céramique, pavés, briques, ... Leur succès est tel qu'ils sont même sur un marché international.
- Les stocks sont généralement pleins voire saturés.
- Il existe chez certains revendeurs des activités de transformation de ces matériaux de réemploi (par exemple, un revendeur transforme des anciennes poutres récupérées en plancher).
- Certains matériaux chez les revendeurs sont des « faux vieux matériaux » qui ont le critère esthétique recherché mais sont moins cher car produit neuf à coût plus bas puis artificiellement vieillis.

- Certains matériaux sont acceptés dans le réemploi de manière très avancée parce que leur qualité techniques n'évoluent pas au fil des cycles de vie, comme le pavé par exemple. C'est ainsi que le pavé de réemploi est un matériau qui fait l'objet de prescriptions publiques en Belgique.

**iii. Sur les sources :**

- Les sources sont majoritairement liées à la démolition, pas aux chutes de construction. Ces sources sont soit déjà définies (partenariats avec des entreprises de démolition) soit variable comme l'apport des particuliers (peu mais en bon état).
- Parfois la source se situe dans les invendus de l'industrie, ou les fins de série.

**iv. Sur la demande :**

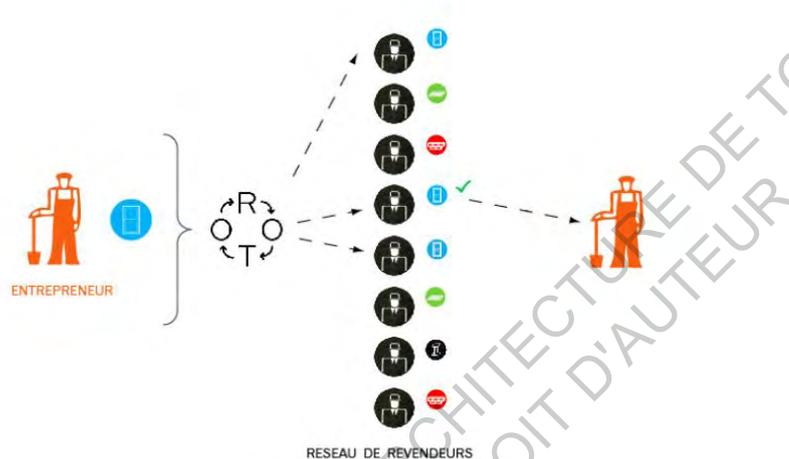
- Les motivations des gens peuvent être :
  - Economique : selon eux un matériau de réemploi est d'office moins cher
  - Ecologique : ils portent une attention particulière à l'énergie grise des matériaux utilisés
  - Liée au besoin d'authenticité pour une rénovation
  - Esthétique
- La réactivité face aux demandes dépend essentiellement de la structure de l'entreprise du revendeur

**v. Sur les secteurs absents comme les aménagements de bureaux**

- Ce qui est paradoxal pour ce qui est de ces équipements c'est leur modularité et leur facilité de démontage en opposition à un secteur inexistant du réemploi. Et pourtant les opportunités sont énormes car les rénovations de bureaux interviennent assez souvent (tous les 10 à 15ans).
- Le prix de ces équipements (démontage et remise en état inclus) ne doit pas dépasser 50% du prix du neuf pour intéresser les gens.

## II. Du côté des sources: mises en contact

Rotor permet une mise en relation entre entrepreneur ayant une source et revendeurs, la prise de contact et les modalités de transactions sont réglées directement entre cette source et le (ou les) revendeurs intéressés. Le système permet une indépendance vis-à-vis de Rotor.



Les constats qui émergent :

### a. Constat #1 / L'intervention de Rotor pour réduire les incertitudes des acteurs

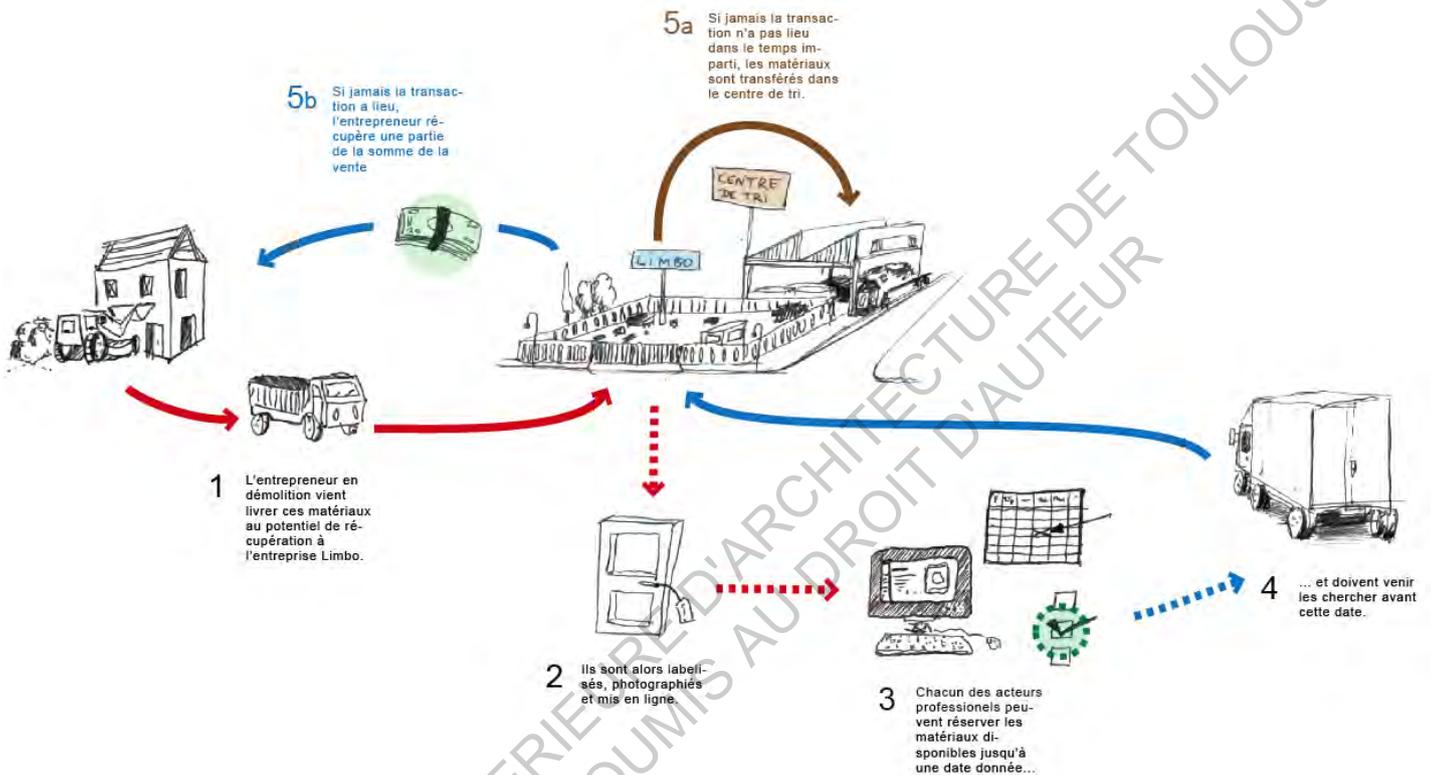
- Facteurs limitatifs (ces facteurs influencent fortement la prise de décision et la faisabilité de la récupération d'un matériau) :
  - Opérations chronophages
  - Main d'œuvre en plus voire plus qualifiée
  - Prises de risque quant à la réactivité du secteur, l'existence d'une demande,...
- Ceux qui réussissent à dépasser ces limites :
  - ceux qui font tout eux-mêmes et/ou qui ont beaucoup de temps
  - ceux qui ont une société de transport et qui peuvent donc facilement transporter ce que les autres laissent de côté pour des raisons logistiques
  - ceux qui ont beaucoup d'espace de stockage et qui peuvent se permettre d'accumuler sans véritables prévisions
  - ceux qui ont un bon réseau, et donc minimisent les risques liés à l'accumulation
  - ceux qui se spécialisent dans un champ restreint de matériau et qui se font connaître pour cette spécialité
- Le rôle de Rotor : réduire l'influence de deux facteurs la perte de temps et le manque de réseau.

### b. Constat #2 / L'instauration d'un espace tampon comme moyen de régulation des flux

Il faut un espace tampon, pour que les matériaux issus de démolition et qui n'aient pas encore trouvés de repreneur (le revendeur) ne soient pas classifiés comme « déchets ». Dans

cet endroit, les matériaux ne sont pas encore « déchets » mais n'ont pas encore de garantie de devenir « produits » à nouveau. Cela permet de réguler les transactions entre entrepreneurs et revendeurs qui, ayant d'autres activités à côté, n'ont pas toujours le temps de gérer cela pile poil au moment de la démolition.

Si les matériaux ne trouvent pas de repreneurs, alors ils peuvent être dirigés vers les filiales classiques.



### c. Constat #3/ L'obtention du permis de construire

Généralement, après l'obtention du permis de construire, le MOA souhaite que son chantier de construction commence au plus vite. Or, si une démolition intervient avant cela, elle est forcément pressée par cet impératif. « Bien que personne n'interdise au propriétaire de démanteler l'intérieur de son bâtiment avant le permis, il ne prendra que rarement le risque de devoir revendre un bâtiment démantelé si, d'aventure, il n'obtenait pas son permis. Il serait intéressant d'intégrer une réflexion sur la gestion élaborée des matériaux et des déchets (sous forme d'un inventaire par exemple) lors de la demande du permis de démolition. »

### III. Qualité des produits : services connexes

Points influents : strictement techniques, une série de variables telles que la prévisibilité, la disponibilité, l'adaptabilité et l'attractivité. Cf Page 36 à 42

#### IV. Du côté de la demande : guide et communication

##### a. Opalis.be : une plateforme web et sa communication

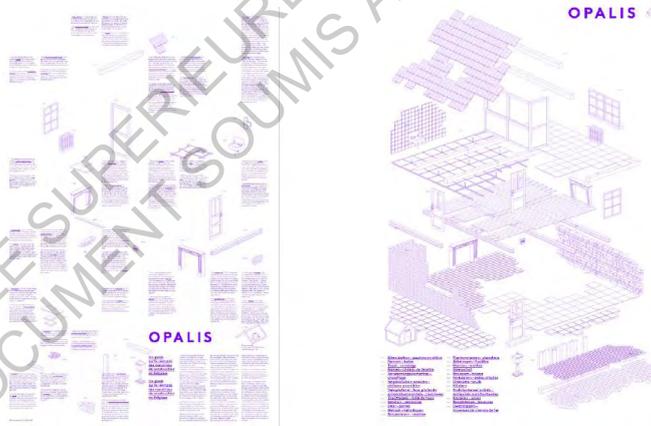
Comment activer la demande en termes de matériaux de réemploi chez les professionnels de la construction et des particuliers de la région de Bruxelles ? Par la création d'un annuaire spécialisé.

La question a été de savoir si cet annuaire devait être sous format papier ou web.

Format	Avantages	Inconvénients
Annuaire papier	Facile à manipuler Daté	Difficile à produire et à diffusé Complicé à mettre à jour
Annuaire web	Facile à mettre en ligne Facile à mettre à jour Permet de faire des recherches croisées	Elément virtuel, non manipulable

C'est ainsi qu'un annuaire en ligne a été choisi, son nom : Opalis (acronyme de Spolia « réemploi » en latin).

Il existe par contre un support papier de promotion du site Opalis type flyer, donnant les informations essentielles sur le contenu du site. Les exemplaires de ce document sont distribués via les revendeurs, l'institut IBGE, la confédération du bâtiment, les écoles d'architecture,...



##### b. Communication

En plus : conférences, articles de presse, workshop pour communiquer par ailleurs.

Dans les écoles d'architecture :

- Conférence
- Discussion, débat
- Workshop

Dans la presse :

- Publication dans des magazines d'architecture

- Mailing de lancement su site
  - c. Retour quant à la fréquentation :

Nombre d'internautes ayant visité ce site : 2 622



■ 71,33 % New Visitor  
2 612 Visites  
■ 28,67 % Returning Visitor  
1 050 Visites

Suivi des visites du site au 26 Novembre 2012. Un des points très positif est la durée moyenne des visites sur le site.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Annexe 6 Transcription de l'entretien téléphonique avec l'architecte  
Nicolas EYDOUX du 28/07/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Entretien avec Nicolas EYDOUX\* le 28/07/2014 (20')

*\*Nicolas EYDOUX est architecte à Toulouse, il est à son compte depuis 1999 et réalise principalement des projets pour les particuliers et parfois il a affaire à du « petit institutionnel ». Il construit du neuf, des extensions, quelques rénovations, des projets d'acoustique,...*

*Son contact m'a été donné par l'association Bois&Cie qui avait connaissance d'un projet de déconstruction de garage automobile à Toulouse auquel il était lié. C'est pour cela que je l'ai contacté.*

### Thème Le réemploi des matériaux de construction

#### Présentation du mémoire :

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

#### Partie I Le projet de déconstruction de deux garages automobiles à Toulouse

Q1 Quelle est cette histoire ?

*Les bâtiments existant devaient être démolis. Un voisin du projet a contacté Recyclobat et Nicolas EYDOUX pour leur faire part du projet. Malheureusement, la déconstruction n'a pas été mise en place et c'est bien une démolition qui a eu lieu. Recyclobat avait l'intention de récupérer les tuiles et les bois de charpente mais il ne s'est rien passé de tel. Les seules choses récupérées, quelques morceaux de charpente, l'ont été par le maçon démolisseur qui les a utilisés pour se construire une cabanne de jardin !*

Q2 Pourquoi avoir été contacté par ce voisin, quel est votre lien avec le réemploi ?

*Nicolas EYDOUX est un architecte tout à fait conventionnel mais il se distingue tout de même car il surfe sur la tendance de la récupération des conteneurs maritimes destinés à être reconvertis en logement. C'est le cas pour son projet de maison ensevelie à Villeuneuve-Tolosane.*

*Par ailleurs, sur deux autres projets, il a presque réussi à mettre en place des techniques constructives originales qui utilisaient le réemploi de matériaux (mais pas des matériaux de construction). Le*

*premier devait voir son sol remblayé grâce à des pneus et le second avait un mur de soutènement en ballots de plastique comprimé issu de l'industrie.*

## **Partie II          Votre opinion sur le réemploi de matériaux de construction**

**Q3**      Que pensez-vous de cette pratique ?

*Ça marcherait pour des projets où le coût de la construction doit être particulièrement bas, comme pour des logements sociaux par exemple, mais pour des chantiers classiques, cela lui semble compliqué. En effet, les normes et les questions de garantie bloquent les entreprises dans cette démarche.*

**Q4**      Cela dit, quels matériaux pourraient être concernés ?

*La terre cuite Les tuiles sont idéales pour le réemploi car elles sont non structurales, souvent intemporelles, faciles à tester en qualité et qu'elles sont toujours demandées.*

*Le bois Le bois pourraient avoir toutes ses qualités mais il peut tout de même représenter un problème pour certaines entreprises, surtout les petites. En effet, dans la réalité, les petites entreprises de charpente s'associent souvent à une scierie qui leur fournit le bois mais aussi des prestations complémentaires comme le dimensionnement des sections par exemple. En effet, tous les charpentiers n'assument pas la conception et s'appuient sur un service de bureau d'étude inclus dans la scierie. L'utilisation de bois de seconde main serait pour eux un handicap car sans savoir dimensionner, ils auraient sans doute tendance à surdimensionner les sections pour se protéger et donc perdre en quantité de bois l'avantage économique du bois réemployé.*

*A propos du bois encore, Nicolas EYDOUX raconte qu'il a déjà vu un projet de rénovation où l'ancienne charpente a été démontée, où le bois aurait pu être réutilisé mais qui a finalement utilisé de nouveaux morceaux de bois qui ont ensuite été vieilli pour donner l'effet de réemploi. Les clients, comme l'entreprise, n'avaient pas eu confiance dans le matériau ancien dont on ne connaît pas l'état interne (termites, champignons,...) ni l'historique (choc, incendie,...).*

*Le béton Le béton est déjà recyclé et c'est vraiment la seule chose qui puisse lui arriver.*

*Les autres matériaux De manière générale, les matériaux réemployés ont un avenir plutôt décoratif que structurel.*

## **Partie III          Comment développer le réemploi en France**

**Q5**      Malgré tout, comment pourrions-nous développer cette pratique ?

*Principalement en permettant des cas de constructions qui puissent d'affranchir de certaines facettes du système réglementaire qui handicape beaucoup la construction aujourd'hui et qui paralyse complètement le réemploi par ailleurs.*

*Il faudrait, pour que ça marche, mettre en place un fonctionnement à l'échelle industrielle. Ou sinon, essayer d'utiliser le réemploi sur des projets très spécifique dont l'éthique va effectivement dans ce sens, et pour lequel client et entreprises sont prêts à faire les choses autrement.*

**Annexe 7 Transcription de l'entretien direct avec l'architecte Nadine  
COLDEFY du 22/08/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Entretien avec Nadine COLDEFY\* le 22/08/2014 (1h30')

*\*Présentation de l'architecte : à son compte à Toulouse depuis de nombreuses années, elle réalise des projets de tous types.*

### **Thème Le réemploi des matériaux de construction**

#### **Présentation du mémoire :**

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

#### **Partie I LA GESTION ACTUELLE DES DECHETS**

Q1 Que constatez-vous sur vos projets/chantiers ?

*Les déchets issus chantiers comportant des démolitions finissent en général jetés en leur qualité de tout venant. Il y a peu de valorisation, quelle qu'elle soit.*

*D'autre part, les normes et les réglementations en vigueur tuent l'artisanat et favorisent l'industrie du bâtiment, c'est-à-dire les grandes entreprises qui ont le monopole. Par exemple, les vitrages devant être de plus en plus performant, leur fabrication est de plus en plus complexe. Conséquemment, les petites entreprises ne sont plus capables de les fabriquer eux-mêmes et n'assurent plus que la pose, ce qui réduit leur marge et les plonge encore plus dans la crise que subit le BTP.*

Q2 Accordez-vous de l'importance à une gestion des déchets orientée vers le recyclage et le réemploi ?

*Oui car c'est une question cruciale mais même si on porte de l'intérêt à toutes les nouvelles gestions des déchets, cela ne se fait jamais sans difficultés et c'est bien là ce qui freine un grand nombre de personnes pour passer des paroles aux actes.*

Q3 Que pensez-vous du fonctionnement du recyclage des déchets de la construction actuel ?

*Il n'est pas assez poussé.*

Q4 Connaissez-vous des filières de recyclage innovantes (fenêtres PVC, plâtre,...) ?

*Et elle a été étonnée de découvrir celles dont je lui ai parlé.*

Q5 Incitez-vous le MOA à mettre en place des bennes de tri malgré le surcoût et la non-obligation de le faire ?

*Si cela est possible et raisonnable, le MOA et le MOE ont souvent les mêmes inspirations ; à savoir que la réduction de l'empreinte environnementale est toujours l'idéal. Cela dépend surtout du coût que cela représente au final.*

## Partie II LE REEMPLOI DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Q6 Quelle est « votre histoire » avec ce sujet, car si j'ai obtenu votre nom, c'est parce que-vous êtes une des rares architectes à s'y intéresser ? Quel est votre lien avec les associations qui tentent de promouvoir ce système (Recyclobat, Bois&Cie,...) ?

*Elle a rencontré Bois&Cie lors d'une conférence au CMAV où était justement ROTOR. Leurs convergences quant à la construction responsable ainsi qu'à l'importance du lien social les réunissent sur le thème du réemploi des matériaux de la construction mais aussi sur l'habitat participatif par exemple.*

Q7 Quel est l'intérêt de cette pratique ? Economies ? Sauvegarde de l'environnement ? Esthétique particulière ? Expérimentation architecturale ?

*Un peu de tout en fait. Il y a de nombreux points positifs. Le problème est surtout dans les points négatifs comme le surcoût que cela peut représenter ou encore les freins comme les problèmes de normes et d'assurance. En fait, le bon sens la pousse à appréhender les matériaux d'occasion avec l'idée de les réutiliser mais les problèmes techniques, économiques, réglementaires l'en empêchent.*

Q8 Avez-vous construit en utilisant des matériaux de réemploi ? En neuf ? En rénovation ?

*Jamais en neuf. Mais par contre il y a des cas où le réemploi est presque systématique voire obligatoire. C'est le cas des rénovations de bâtiments anciens où elle récupère souvent les tuiles et les briques foraines. C'est le cas pour un chantier d'église qu'elle va entamer et pour laquelle les tuiles canal vont être vérifiées puis réemployées.*

*Presque obligatoire car parfois, l'aspect usé du matériau est essentiel à l'esthétisme du patrimoine et il serait hors de question de poser de la tuile romane neuve.*

Q9 Pensez-vous que les matériaux déjà utilisés apportent un petit « quelque chose » en plus au projet, de l'ordre du supplément d'âme ?

*Dans un projet de neuf comme dans un projet de rénovation clairement, les matériaux de réemploi sont riches de leur histoire. Et cette histoire se ressent très souvent sur leur aspect extérieur donc oui, il y a un supplément d'âme. Et dans une rénovation, quand on substitue des anciens matériaux à des nouveaux, dans l'intérêt de la construction elle-même, on la prive finalement d'un peu de son histoire.*

*C'est dommage. Des fois, on n'a pas le choix que de remplacer mais finalement, c'est vrai qu'on ne prête pas assez attention à ce qui pourrait être récupéré ou non.*

Q10 Comment développer la pratique du réemploi ?

*Il faudrait que dès les prescriptions, soit prévue une phase de déconstruction au moment de l'avant-projet afin d'estimer ce qui recyclable et/ou réemployable et de l'anticiper. Cela permettrait de formaliser la pratique et de faire penser aux professionnels du bâtiment qu'ils ont cette option à leur disposition.*

### **Partie III LE PROJET DE REEMPLOI**

Q11 Pensez-vous que le fait de faire un inventaire des matériaux d'occasion avant même de commencer le chantier puis de concevoir en conséquences (càd en abandonnant peut-être quelques idées pour s'adapter aux matériaux disponibles) soit une bonne idée ?

*Oui c'est tout à fait intelligent, et cela peut au contraire libérer la créativité et donner de nouveaux horizons au projet.*

*Pour ce qui est de la réhabilitation d'un lieu, le fait de réfléchir au potentiel des matériaux en place avant de tout vider est une très bonne idée si cela est fait de manière optimisée comme Rotor le propos, c'est tout à fait valable. Donc on fait un inventaire, on vend en amont, on ne démonte que ce qui a trouvé un repreneur puis on donne les matériaux directement à la sortie du chantier pour éviter le transport et le stockage.*

Q12 Comment imaginez-vous le projet de réemploi ? Si vous deviez vous lancer, vers qui vous tourneriez-vous, où achèteriez-vous les matériaux ?

*Elle appellerait en tout premier mon assureur !*

Q13 Comment passez outre le blocage réglementaire ?

*Le blocage réglementaire a beaucoup de racines et il va être difficile de toutes les supprimer. Pour savoir comment passer outre, il faut déjà bien les connaître.*

*L'une d'entre elle est liée au CSTB. En effet, lorsqu'un matériau est étudié par un BE, même si ce n'est pas le CSTB lui-même qui fait l'étude, il y a obligation de donner les résultats au CSTB. C'est donc lui qui a les pouvoirs de dire si un matériau est conforme ou non. On imagine donc que, même si une entreprise a les compétences pour juger de la viabilité d'un matériau d'occasion, le CSTB dont le CA est composé de grandes entreprises en monopole, ne sera jamais très favorable au développement d'un marché parallèle. Le CSTB est juge et partie, il y a donc là un frein énorme à casser.*

*Même dans le cas de l'auto-construction, si la construction est liée à un permis de construire, alors l'auto-constructeur est tenu de respecter la réglementation thermique. Elle me parle d'une de ses connaissances qui a dû fournir le Bbio pour son projet d'auto-construction afin d'être conforme à la RT2012 et qui donc a dû revoir la performance énergétique de sa maison à la hausse. On peut*

toujours tricher, puisque c'est déclaratif et qu'il y a peu de contrôles pour les particuliers mais cela reste illégal.

Ensuite, il y a la question de la responsabilité. Un architecte ou une entreprise qui voudrait faire un projet avec des matériaux de réemploi, prend la responsabilité de construire sans avoir de garanties sur le matériau et sur la mise en œuvre. Mais cette prise de risque est-elle à la hauteur ? Qui prendre ce risque au nom de la réduction des déchets du BTP ? Le problème de l'assurance professionnelle est donc un autre frein au réemploi. Si on imagine que le professionnel accepte le risque, il faut aussi penser à la surprime qu'il devra payer pour que son assurance le couvre en cas de problème !

## Contacts et idées

Connaissez-vous des personnes qui pratiquent le réemploi, que ce soit des clients, des entreprises, des architectes .... ?

Ce sujet l'a vraiment inspirée et elle a donc décidé de m'aider dans ma recherche en me mettant en contact avec certaines personnes ou en me donnant leurs coordonnées. Pendant l'entretien même elle a appelé et a envoyé un mail à :

- Un ancien contrôleur technique de SOCOTEC, aujourd'hui à la retraite mais ayant une grande connaissance du BC : M. BELMAS
- Un contrôleur technique encore en activité, travaillant chez QUALICONSULT : M. Doniphan MARLIN
- Un entrepreneur gros-œuvre, travaillant dans les réhabilitations et spécialiste des déchets dangereux de la construction comme l'amiante : M. Michel DULON de MIDI-AQUITAINE.

Elle va contacter son assureur professionnel au sein de la MAAF pour lui poser des questions sur la responsabilité que cela engagerait de concevoir un projet de réemploi.

Elle m'a conseillé de contacter par moi-même :

- Un architecte et expert au sein de la SMABTP (une assurance professionnelle plutôt utilisées par les entreprises du bâtiment) : M. DESPARBES
- Une autre contrôleuse technique travaillant au sein de QUALICONSULT : M. Sophie KEBALO
- Quelqu'un du CSTB

Donc en résumé :

Personne	BELMAS	MARLIN	KEBALO	DESPARBES	DULON	NC	NC
Entreprise	SOCOTEC	QUALICONSULT		SMABTP	MIDI-AQUITAINE	MAAF	CSTB
Fonction	Bureau de contrôle			Assureur entreprise	Entreprise	Assureur architecte	
Prise de contact faite ?	Oui par tél et mail	Oui par tél et par mail	Non	Non	Oui par tél et par mail	Oui, elle va le faire	Non

**Annexe 8 Transcription de l'entretien téléphonique avec Marc  
JAMAUX du bureau d'études structure BETEM du 08/08/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Thème Le réemploi des matériaux de construction

### Présentation du mémoire :

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

### Partie I L'aspect technique du réemploi de matériaux de construction

Q1 Avez-vous déjà étudié/conçu des projets avec des matériaux d'occasion ?

*Oui, lors de rénovation, il a eu à utiliser en structure des éléments existant utilisé en structure. Mais des éléments seulement, pas de matériaux. Les seules expériences de réemploi/recyclage qu'il ait sont :*

- *En VRD où on recycle les enrobés sur place ou on utilise des gravats pour faire des couches de forme*
- *En bâtiment où il arrive que l'on concasse les bétons de démolition, que l'on tamise les granulats afin de les réutiliser directement dans le nouveau béton*
- *Il existe aussi une expérience à Montauban de reconditionnement de pneus pour faire des bassins de rétention. Les pneus sont utilisés à la place du concassé classique.*

Q2 Y'a-t-il des coefficients de sécurité plus importants ?

*Cela dépend essentiellement du diagnostic qui est fait. Si le diagnostic est poussé et précis, le coefficient de sécurité est réduits mais au contraire, si l'état des éléments existant est moyennement défini, le coefficient de sécurité sera fort pour parer l'inconnue.*

Q3 Quels sont les problèmes que l'on peut rencontrer mécaniquement sur un matériau trop ancien ?

*Sur un béton, l'environnement (intempéries, actions chimiques,...) peut avoir dégradé le béton et les armatures ou l'avoir fissuré démesurément.*

*Le bois peut avoir subi de nombreuses attaques comme les termites par exemple et cela peut être invisible de l'extérieur.*

*Le métal peut avoir subi la corrosion mais il suffit alors de gratter la surface pour retrouver une bonne qualité. L'acier ne perd pas beaucoup de ses qualités mécaniques même si la fatigue peut être un problème. Cela dit, l'acier est le plus souvent recyclé, d'autant plus que le recyclage de l'acier est infini puisqu'il ne perd presque pas de ses qualités au fur et à mesure des cycles de vie.*

**Q4** Quelles sont les normes qui peuvent bloquer leur utilisation ?

*Les normes qui encadrent la solidité des matériaux sont très strictes, c'est bien ça qui pourrait freiner le développement.*

**Q5** Pensez-vous aux chutes de construction quand vous concevez ? Optimisez-vous les dimensionnements en pensant aux déchets ou seulement aux économies ?

*La seule préoccupation au niveau des bureaux d'étude d'exécution est l'économie budgétaire et donc l'optimisation des quantités mais ce n'est pas pour des raisons environnementales.*

*A sa connaissance, le seul aspect environnemental lié aux déchets et aux matériaux passe par le diagnostic de démolition obligatoire pour un bâtiment de 1000m<sup>2</sup> et qui consiste en un bilan métrique des matériaux pour indiquer leur niveau de valorisation. L'objectif de ce diagnostic est de mesurer les choses et d'assurer une traçabilité des déchets de démolition.*

*On pourrait donc imaginer imposer des quotas de recyclage et de réemploi à respecter dans ces niveaux de valorisation et qui forceraient les entreprises à voir les déchets autrement que comme des déchets.*

**Q6** Pourrait-on on évaluer la solidité/la qualité mécanique d'un matériau de seconde main et si oui, comment ? Existe-t-il des bureaux d'étude spécialisé dans cette tâche ?

*On le fait déjà, on évalue la solidité des éléments en place grâce à des sondages et des essais. On prend des échantillons du matériau ou alors on expertise directement l'élément à l'aide d'outils comme le Ferroskan par exemple. Il y a par exemple le CEBTP qui fait cela.*



**Annexe 9 Transcription de l'entretien téléphonique avec Doniphan  
MARLIN du bureau de contrôle QUALICONSULT du 28/08/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Thème Le réemploi des matériaux de construction

### Présentation du mémoire :

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

### Partie I L'aspect technique du réemploi de matériaux de construction

Q1 Quel est le cadre réglementaire qui pourrait empêcher le réemploi de matériaux de construction ?

*Cf interview M. BELMAS.*

Q2 Comment rendre conformes des matériaux récupérés ?

*Par définition, tous les dimensionnements dépendent des calculs RDM et donc forcément des caractéristiques RDM du matériau. Or, dans le cas des matériaux de réemploi, nous n'avons pas ces caractéristiques mécaniques donc le dimensionnement et les vérifications ne peuvent être faits. Pour rendre conformes un matériau de récupération, il faut réussir à retrouver les données intrinsèques, et à partir de là, le matériau de réemploi n'est ni plus ni moins un matériau.*

Q3 Focus sur les différents matériaux : métal, bois, béton, maçonnerie, menuiseries,...

*Pour connaître les caractéristiques mécaniques des matériaux que l'on voudrait réemployer, le bureau de contrôle peut faire faire ou analyser des tests réalisés dont les protocoles sont grossièrement donnés ci-dessous :*

#### 3.1 Réemploi de l'acier

*Cf interview M. BELMAS.*

### 3.2 Réemploi du bois

*Pour le bois, il faut vérifier qu'il n'y ait pas eu d'attaque d'insectes ou encore si le taux humidité n'est pas trop important et voir au cas par cas pour un traitement.*

*La vérification de l'état de surface avec l'aide d'abaques permet aussi de relier aspect extérieur du bois et qualité mécanique. Par exemple en observant la compression des fibres, on peut déceler une possible fragilité en flexion.*

*Suite à ce diagnostic, on peut décider de ne pas réutiliser, de renforcer ou de garder ne intégralité la pièce de bois. Pour renforcer, on peut réaliser ce qui s'appelle un moilage entre bois de réemploi et bois neuf de renfort.*

### 3.3 Réemploi du béton

*Même si les démolitions amènent bien souvent à le recycler, on peut imaginer réemployer des parties de béton à condition d'en connaître les caractéristiques mécaniques et de savoir les remettre en œuvre. Pour cela, on peut utiliser différents outils de diagnostic :*

- *Scléromètre : pour connaître la dureté de surface du béton*
- *Ferroskan : pour connaître la position des aciers*
- *Sondage destructif : pour connaître le diamètre des aciers*
- ...

### 3.4 Réemploi des éléments de maçonnerie non nobles

*Il serait vraiment vain de vouloir tenter de récupérer des parpaings ou des briques traditionnelles car leur valeur ne leur permet en aucun d'être compétitifs avec des matériaux neufs.*

### 3.5 Réemploi des matériaux nobles

*C'est déjà une pratique courante et c'est là selon lui que le réemploi a le plus d'avenir*

### 3.6 Réemploi des menuiseries

*Les seules menuiseries qui pourraient être réemployées car elles seraient conformes à la réglementation thermique ont moins de 5ans donc concrètement, personne ne les démonte pour le moment. Les menuiseries non conformes à la réglementation thermique ne sont pas valables et ne présentent donc pas d'intérêt.*

**Annexe 10 Transcription de l'entretien téléphonique avec Michel  
BELMAS du bureau de contrôle SOCOTEC du 26/08/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Thème Le réemploi des matériaux de construction

### Présentation du mémoire :

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

### Partie I L'aspect technique du réemploi de matériaux de construction

Q1 Quel est le cadre réglementaire qui pourrait empêcher le réemploi de matériaux de construction ?

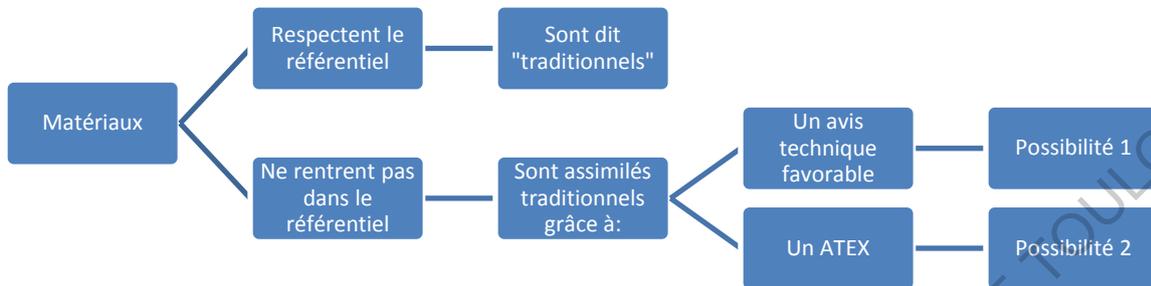
*Ce qu'il faut comprendre, c'est la question du référentiel. Les matériaux répondent aujourd'hui à une réglementation européenne composée d'un troc commun à tous les pays et d'un DTA imposant des spécificités nationales. Ainsi, ce qui peut-être fait dans un pays peut ne pas être possible en France. Prenons par exemple le VEC (vitrage extérieur collé) qui doit être obligatoirement collé d'une certaine manière, partout en Europe, mais qui en Espagne n'a pas besoin d'être agrafé alors qu'en France, il doit l'être. Et c'est comme ça pour tout. Un autre exemple : l'assurance dommages ouvrage est une spécificité française et n'existe pas ailleurs.*

*Ce référentiel de normes européen et national conditionne tout le système du bâtiment puisque les assureurs n'assurent que si ces normes sont respectées. Et c'est de là qu'existent les bureaux de contrôle, inventés pour vérifier que ces normes soient bel et bien respectées.*

*Il est tout de même important de comprendre que ce référentiel n'est pas là pour embêter les gens. La normalisation ne permet pas d'éviter les accidents mais de normaliser les risques et donc de définir une limite de responsabilité en cas d'accident. C'est-à-dire que si les normes ont été respectées, et qu'il se passe quelque chose, la situation était accidentelle. Les normes à respecter, même pour les matériaux de réemploi sont importantes et ne sont donc pas à contourner mais à adopter.*

## Q2 Comment rendre conformes des matériaux récupérés ?

Donc, si l'on considère ce référentiel, les matériaux de réemploi ne peuvent exister. Il faut donc les mettre dans un autre référentiel. Il se trouve que pour cela, nous avons deux possibilités :



Ces deux possibilités sont des avis favorables décernés par le CSTB et qui permettent à des matériaux d'être considérés comme des matériaux classiques. Ces deux avis représentent deux niveaux différents :

- Possibilité 1 : une étude sur le matériau permet de lui donner un avis technique et de l'assimiler à un matériau traditionnel, ce qui lui permet d'être mis en œuvre et assuré comme tel.
- Possibilité 2 : une étude beaucoup plus approfondie, une enquête technique expérimentale (ATEX) permet d'assimiler le matériau à un matériau traditionnel mais avec certaines limites, contrairement au matériau ayant un avis technique.

En clair, si un nouveau matériau est fabriqué : il est d'abord étudié de manière approfondie puisqu'aucun document ne le décrit techniquement. S'il réussit les tests, il obtient un ATEX, qui est valable uniquement pour le chantier sur lequel on veut l'employer. Si un autre chantier nécessite l'emploi de ce matériau relativement nouveau, il repasse devant une commission et obtient un nouvel ATEX. C'est la répétition de l'utilisation de ce matériau qui lui permet de passer au stade supérieur : il obtient finalement un avis technique qui est valable pour le matériau et ce pour plusieurs chantiers. C'est au fur et à mesure des utilisations répétées que le matériau peut finalement rentrer dans la catégorie des matériaux dits traditionnels, parce que le recul sur expérience permet sa maîtrise. Par exemple, le BFUP (béton fibré ultra-performant) était en ATEX puis son utilisation exponentielle lui a permis de passer en avis technique et il fera probablement bientôt partie des matériaux traditionnels.

## Q3 Focus sur les différents matériaux : métal, bois, béton, maçonnerie, menuiseries,...

### 3.1 Réemploi de l'acier

L'acier est un matériau stable, ce qui lui permet d'être valorisé facilement par le recyclage mais aussi par le réemploi.

→ Recyclage : il suffit de le découper, de le fondre puis de produire de nouveaux profils

→ Réemploi : on peut imaginer une série de tests qui serait valables aux yeux des contrôleurs techniques pour permettre l'assimilation d'un produit de seconde main à un matériau traditionnel.

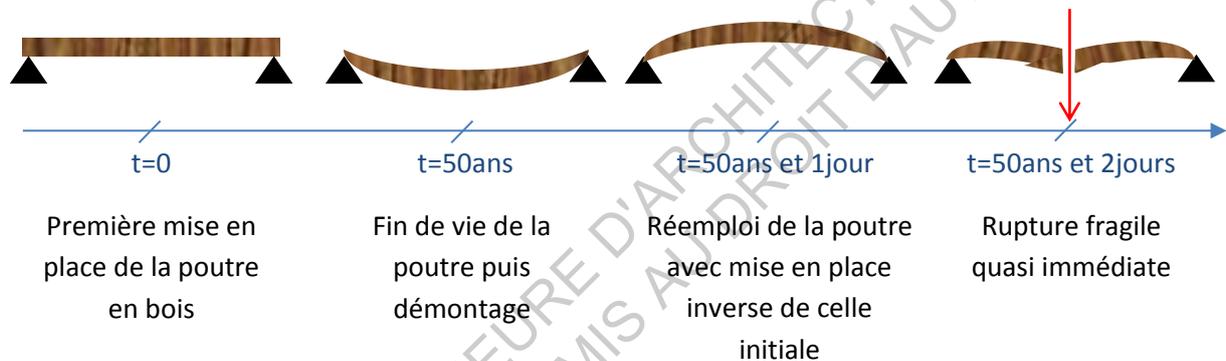
Tests possibles : 1/ Identification du profil (par une lecture numérique par exemple), 2/ Vérification de l'état de surface (pour vérifier si la corrosion a réduit la section et de combien par exemple), 3/ Test sur le module d'élasticité (pour vérifier la ductilité de l'acier et donc voir si un traumatisme type incendie n'a pas plastifié et donc rendu fragile le matériau).

Du point de vue d'un contrôleur technique, avec des trois tests validés, il n'y aurait aucune raison de ne pas réemployer un produit fini en acier.

### 3.2 Réemploi du bois

Le bois n'est pas aussi facile à maîtriser que l'acier tout simplement de par son caractère évolutif de ses caractéristiques mécaniques. En effet, il a pu subir des environnements hostiles, des champignons, des insectes,... Malheureusement, ces dommages ne sont pas toujours quantifiables et évaluables.

Il y a aussi des problèmes de fatigue qui peuvent être fatals. Par exemple, si une poutre passe 50 années à soutenir dans une certaine position, que l'on la récupère et qu'on la remet en place dans une autre position, la compression des fibres due au temps peut la rendre fragile et cassante.



Ce genre de comportement extérieurement invisible peut avoir des conséquences catastrophiques.

Selon lui, le bois massif ne devrait être que recyclé pour faire du copeau ou des panneaux en agglo. Par contre les poutres en lamellé-collé pourraient tout à fait être réemployées car la qualité individuelle de chaque lame permet de garantir une plus grande isotropie.

### 3.3 Réemploi du béton

Le béton est déjà facilement recyclable car la pratique est déjà en place (concassage, tamisage, insertion dans le nouveau béton) et de plus, l'évacuation des gravats béton est déjà à faire, que ce soit vers la benne ou vers le recyclage. Cela ne représente donc pas de surcoût en termes de transport, ce qui est crucial dans le cas de déchets aussi lourds.

### 3.4 Réemploi des éléments de maçonnerie non nobles

Pour le cas de briques modernes ou de parpaings, il n'est absolument pas valable de les réemployer car lorsqu'on sait que pour ces matériaux, il y a 30% de prix matériel et 70% de prix de main d'œuvre, on imagine alors que leur remise en état fait exploser le temps de main d'œuvre et donc le prix. Ce n'est absolument pas rentable.

La seule seconde vie possible est donc le recyclage. Par exemple, les briques et leurs joints peuvent être broyés finement pour faire du revêtement pour les terrains de tennis.

### 3.5 Réemploi des matériaux nobles

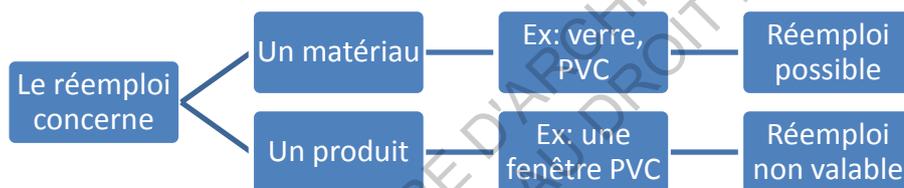
Pour le cas des matériaux précieux prisés dans les réhabilitations anciens ou dans les bâtiments de France, le réemploi est une pratique courante. Mais cela reste bien en dehors du cadre réglementaire donc un toit en tuiles canal récupérées ne sera pas assuré ou alors le MOA ou l'entrepreneur devront payer une surprime.

Dans le cas de matériaux précieux comme les métaux dont le cours est élevé, le recyclage est valable mais pas le réemploi : cuivre, aluminium, zinc, plomb,...

### 3.6 Réemploi des menuiseries

Dès qu'il y a un assemblage, le réemploi est extrêmement compliqué. Pour les menuiseries, les tests à mettre en place pour valider une fenêtre d'occasion seraient trop nombreux et trop coûteux. La seule possibilité pour les menuiseries est que les matériaux qui la composent soient séparés et recyclés.

Pour extrapoler le problème lié aux menuiseries, on peut dire :



Q4 Est-ce que la déconstruction pourrait permettre de faciliter le réemploi ?

La déconstruction et la récupération impliquent qu'une entreprise intervienne sur chantier. Or cette intervention comme celle de toutes les autres entreprises nécessite une assurance. Cela représente encore un coût supplémentaire. C'est pour cela que le recyclage s'appuie sur un système de bennes, car toute une partie du tri est effectué par les entreprises du chantier elles-mêmes.

On peut prendre comme comparaison le recyclage du plastique que nous faisons tous. Cela fonctionne car ce sont les gens eux-mêmes qui trient et amènent aux bennes leurs déchets plastiques. Si le tri devait être fait par le centre de tri, directement dans les poubelles, cela n'aurait jamais pu être rentable.

Donc, à l'heure actuelle, il faudrait que le réemploi s'appuie un maximum sur les bennes de tri existantes.

Contact

M. DESPARBES de la SOCABAT 01 58 01 54 66 jean-loui\_d\_esparbes@socabat.fr

**Annexe 11 Transcription de l'entretien téléphonique avec Philippe ORGEBIN, maître d'ouvrage sur le C.H. MARCHANT du 03/06/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Entretien avec Philippe ORGEBIN\*, ingénieur travaux sur le chantier à faibles nuisances du centre hospitalier Marchant de Toulouse 03/06/2014**

*\*Philippe ORGEBIN est donc le maître d'ouvrage de toutes les interventions sur le centre hospitalier en sachant que ce dernier est classé aux monuments historiques.*

**Thème Le réemploi des matériaux de construction**

**Présentation du mémoire :**

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classés et pas seulement de réhabilitation,...

**Partie I            La gestion actuelle des déchets de construction sur chantier et sur chantier à faibles nuisances**

Q1      Comment sont gérés les déchets de la construction généralement ? Et sur un chantier à faibles nuisances ? Est-il question de tri ? de recyclage ? de réemploi ?

*Les chantiers à faibles nuisances sont effectivement plus performants en termes de gestion de déchets mais cela n'est pas systématique. Cela dépend essentiellement de deux paramètres :*

- *La taille du site disponible et du chantier*
- *La proximité du centre de tri*

*La taille du site car, dans le cas d'un chantier urbain par exemple, la parcelle réduite ne permettra pas de mettre en place toutes les bennes nécessaires à un tri exhaustif. Au contraire, une grande parcelle laissera une plus grande marge de manœuvre.*

*La proximité du centre de tri influe sur les entreprises qui profitent de ce caractère local pour se décharger du rôle de tri, laissé justement à faire au centre de tri. Si le centre est loin et donc que les transports doivent être minimisés, les entreprises seront plus soigneuses pour séparer dès le chantier les déchets afin de les rediriger vers chaque filiale spécifique.*

*Mais de toute façon, sans la volonté du MOA de vouloir un chantier à faibles nuisances, il est difficile de motiver les entreprises à faire des efforts.*

*Et si le chantier est trop petit alors aucune main d'œuvre ne sera affectée à cette tâche et le tri ne sera pas fait car chronophage et coûteux.*

Q2 En dehors de la gestion des déchets, en quoi consiste en chantier à faibles nuisances ?

*Il s'agit de gérer les contraintes d'environnement de manière générale : bruit, poussière et propreté, visuelle,... afin de déranger le moins possible les voisins.*

Q3 Quelle est la source de matériaux utilisés sur le CH Marchant ?

*Il y a eu du réemploi sur ce chantier car le caractère historique du bâtiment fait que les briques ou les tuiles sont précieuses car d'époque. Mais globalement, le chantier a fait appel à des matériaux neufs.*

Q4 Quelles améliorations peuvent être envisagées selon vous en termes de gestion des déchets ?

*Selon lui, ce n'est pas la gestion des déchets qu'il faut gérer (car trop compliquée et surcontrainte) mais c'est d'en réduire la production, notamment les emballages et les contenants (cartouches, pots,...).*

Q5 Quelle a été votre intervention lors du colloque "Quel avenir pour les déchets inertes et de la construction" organisé par l'ORDIMIP en novembre 2012 ?

*Il y a expliqué son rôle de MOA mais n'a pas de casquette de spécialiste. Il a pu simplement raconter son expérience sur le chantier du CH Marchant.*

## **Partie II Créer une filière du réemploi en France**

J'imagine, suite à mes recherches sur ce sujet, que l'on pourrait créer une filière du réemploi. J'appuie cette hypothèse par le fait d'utiliser une filière déjà existante et qui est celle du recyclage. Est-ce possible et raisonnable, c'est ce que je voudrais découvrir...

Q7 Quels matériaux pourraient être réemployés selon vous ?

*Le bois, les briques anciennes, les tuiles mais par exemple pas les assemblages ni les composites qui représentent trop de travail ni les matériaux modernes qui n'ont aucune valeur à la revente. Le réemploi n'a d'avenir que pour la réhabilitation selon lui.*

Q8 La question précédente a à voir avec l'état des matériaux qui arrivent dans les centres, donc, pour accroître la part de matériaux potentiellement réemployables, pensez-vous que des démantèlements plutôt que la démolition pourraient être une solution ?

*Déconstruire ne concerne que les vieux bâtiments car les matériaux ont de la valeur mais le reste du temps le démantèlement n'a pas d'intérêt car on ne peut se resservir que de très peu. Et même pour le recyclage, il faut effectuer un tri que peu sont prêts à faire.*

Sur le chantier du CH Marchant, il y a l'exemple de fenêtre années 60, de très grande taille et en aluminium qui auraient pu subir l'un de deux scénari :

- Scénario 1 Démontage précis, manutention, stockage et réemploi
- Scénario 2 Récupération du verre initialement brisé et de l'aluminium pour recyclage

Mais ni l'un ni l'autre ne valent l'investissement temps/argent. Les fenêtres ont été emportées pendant la démolition de cette aile du bâtiment, car même démontées, elles n'auraient servi à rien.

Q9 Comment dépasser la contrainte réglementaire qui impose des normes de plus en plus sévères sur les matériaux de construction ? Imaginez-vous possible l'utilisation de matériaux réemployés en structure ?

Pour le cas du CH Marchant, les tuiles par exemple doivent être « conformes », mais cela n'est pas passé par des vérifications compliquées mais tout simplement par un geste ancestral : si la tuile sonne creux, elle est jetée, sinon, elle est réutilisée. Ceci est admis et cela ne pose pas de problème au bureau de contrôle, tout simplement car il a une mission de solidité alors que les tuiles ne sont importantes qu'au plan de l'étanchéité donc cela n'a pas d'impact.

Par contre, des luminaires anciens ont été réutilisés sauf que bien sur ils n'étaient plus aux normes et rien n'a pu être fait pour négocier avec le bureau de contrôle. La seule issue a été de mettre des luminaires neufs cachés à l'intérieur du luminaire ancien. Cela a permis de le remettre en conformité, en passant par du « faux vieux ».

On ne peut pas non plus récupérer des matériaux des lots techniques (clim, chauffage, électricité) à cause des normes en vigueur.

### **Conclusion de M. ORGEBIN**

C'est un marché de niche mais cela ne pourra jamais être organisé à grande échelle. Malgré tout il faut bien reconnaître que la gestion des déchets de chantier est catastrophique et qu'il est temps de s'en préoccuper.

### **A contacter**

→ADEME Monsieur DEMOLEON, en charge des déchets industriels et de la construction au niveau régional

→APAVE (les coordonnées d'un contact me seront fournies par mail d'ici peu)

**Annexe 12 Transcription de l'entretien indirect avec l'assurance  
professionnelle MAAF de N. COLDEFY du 25/08/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Entretien avec l'assurance professionnelle de Nadine COLDEFY, la MAAF le 25/08/2014**

**(Entretien indirect réalisé par Nadine COLDEFY)**

Quelles sont les conséquences pour l'architecte de concevoir un projet avec des matériaux de réemploi ?

*En tant que concepteur, si on me demande d'utiliser des matériaux de réemploi, pas de pb de responsabilité pour l'archi mais par contre il faut que l'entreprise soit assurée pour la mise en œuvre de matériaux de seconde main. Dans ce cas, l'architecte n'a pas de surprime d'assurance.*

➔ *Voir avec la SMABTP, l'assurance des entreprises*

*En cas d'auto-construction, le concepteur doit se désengager, en arrêtant sa mission à la phase de conception.*

*En cas de construction mixte (entreprise + autoconstruction), le concepteur doit ne suivre que les travaux réalisés par les entreprises et se désengager lorsque l'auto-constructeur reprend les travaux.*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Annexe 13 Transcription de l'entretien téléphonique avec David MUSE  
de RECYCLOBAT du 22/05/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Présentation du mémoire :**

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement

Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS

Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,... (inertes)
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

**Partie I Recyclobat31**

Q1 Comment fonctionne Recyclobat31 ? Depuis quand existe-t-il ?

*Créé en février 2013 par 3 personnes. Le CA de l'asso' compte maintenant 15 personnes. Il est composé de plusieurs petits lieux de stockage dans des locaux prêtés par des copains.*

Q2 Pourquoi cette démarche ? Sauvegarder l'environnement ? Anti-consumérisme ? Pour réaliser des économies ?

*Les fondateurs, déjà intéressés par le DD, ont constaté sur chantier les quantités de déchets (notamment de bois) jetées et qui pouvaient être récupérées. Mis en relation par l'asso' Bois&Cie, ils décident de monter Recyclobat. Il s'agit donc d'une réaction à la fois à la sur consommation, pour la sauvegarde de l'environnement et pour l'intérêt économique. 10% du prix d'un appel d'offre de chantier concerne la gestion des déchets, donc il y a un énorme marché. Selon lui, le changement ne peut venir que de l'extérieur d'où l'intérêt d'une telle structure, composée de personnes qui sont vraiment convaincues et qui ont donc la volonté de changer cette gestion des déchets.*

Q3 Qui sont vos clients ?

*Surtout des particuliers, à 90%. Des bricoleurs du dimanche voire des auto-constructeurs qui n'ont de toute façon aucun intérêt à acheter en neuf car par définition, l'auto-construction annule les garanties et les assurances. Donc, que les matériaux soient neufs ou d'occasion, l'auto-constructeur n'a aucune assurance. D'ailleurs, l'auto-constructeur n'a pas non plus le droit à des réductions d'impôts s'il rénove en respectant les nouvelles RT car les réductions d'impôts concernent la main d'œuvre et pas les matériaux.*

*Même en ne considérant que les particuliers, le marché est énorme.*

- Etes-vous impliqués dans des projets publics ?

*Non, c'est complètement impossible actuellement, à la vue des contraintes réglementaires appliquées aux entreprises.*

- Des artisans font-ils appel à vous ? Si oui, comment gèrent-ils les décennales, les garanties ?

*Oui, certains artisans spécialisés en réhabilitation, prennent le risque d'utiliser des matériaux qui ne seront pas assurés ni garantis car ils n'ont pas le choix : matériaux anciens, remplacement d'une tuile sur un toit ancien,...*

Q4 Des architectes font-ils appel à vous ?

*Suite à Programme Tolosa, des architectes avaient manifesté leur intérêt mais le passage à l'étape supérieure ne s'est pas faite. Il est trop difficile de convaincre les artisans de construire avec ces matériaux de seconde main.*

Q5 Quelle est votre ambition pour Recyclobat ? (créer un réseau ?...)

**1/ Très court terme, avoir un nouveau local** *D'abord, il s'agit de trouver un nouveau local pour centraliser les petits stockages disséminés partout. Recyclobat est en négociation avec Toulouse Métropole pour avoir un local entre 500m<sup>2</sup> et 1000m<sup>2</sup> avec un loyer progressif.*

**2/Ouvrir un atelier participatif pour les particuliers** *Aujourd'hui les gens viennent acheter leurs productions ou viennent acheter des matériaux mais Recyclobat aimerait proposer un atelier équipé des machines pour le bois, afin que les personnes aient le réflexe d'auto-construction pour le bâtiment comme pour l'ameublement ou la déco.*

**3/ A moyen terme (horizon 2016), devenir une SCOPE** *L'objectif est de passer de l'association à une Société COopérative et Participative, pour que l'association devienne une entreprise rentable mais qui respecte des principes sociaux (salaire patron < 3x salaire manœuvre,...)*

**4/ A moyen terme et long terme, faire partie d'un réseau** *Ils espèrent faire partie des structures référencées par le réemploi pour faire partie du réseau « déchets du bâtiment » comme le sont le recycleurs comme Véolia, Corudo ou Sita. Ils aimeraient que les mentalités changent et que certains chantiers responsables, fassent appel à eux pour venir installer une benne pour récupérer certains matériaux spécifiques*

**5/ Etre rémunérés** *Au jour d'aujourd'hui, l'association est financées par une subvention européenne ainsi que par la ressource générée par la revente des matériaux (80% de l'argent). Mais à termes, il serait bon que les 20% restant soient générés par la collecte (mise à disposition d'une benne et prise en charge au poids) plutôt que par des aides. Recyclobat serait ainsi à 100% indépendante.*

**6/ Développer une activité de déconstruction** *La démolition réduit le potentiel de réemploi donc il faut envisager un démantèlement plus méticuleux et ciblé pour récupérer plus de matériaux. Bien sur, les chantiers démantelés seront ceux qui ont de base un fort potentiel (on ne démonte pas une maison entière si on ne récupère que quelques morceaux de bois).*

## Partie II Création d'un nouveau cycle de vie

Q6 Quels matériaux sont concernés ?

*Recyclobat a fait une sélection de matériaux en fonction de leur disponibilité, la facilité de remise en état et leur prix de revente.*

- 70% de bois (bois de palettes, vieux meubles, portes, ...)
- De la quincaillerie, réutilisée souvent tel quel ou en déco
- Des tuiles, notamment si elles sont vieilles car usées car elles sont très recherchées pour remplacer une tuile sur un toit ancien ou pour faire une extension sans avoir trop de différence de couleur
- Des briques, mais foraines, montées à l'ancienne et donc séparables. Les briques modernes, assemblées au ciment sont irrécupérables car trop coûteuses en temps à remettre en état. Ces dernières partent au concassage de gravats avec leur joint ciment.
- Des fenêtres PVC ou bois mais récentes, en effet, ils récupèrent les fenêtres pour les revendre tel quel, pas pour les démonter et récupérer les matériaux. En conséquence, les fenêtres simple vitrage ne trouvent pas preneur et ne sont donc pas récupérées. Ils prennent des fenêtres de moins de 10ans pour être le plus possible en adéquation avec les exigences thermiques même si ce n'est pas un critère déterminant.
- Les parpaings posent le même problème de 'dé-assemblage' que les briques modernes, de plus, leur prix de revente est ridicule, les parpaings ne sont pas récupérés.
- Le métal est déjà ciblé par des organismes extérieurs pour la fonte. Son prix est intéressant mais Recyclobat ne s'en occupe pas pour le moment.

Q7 Ou les récupérez-vous ? Est-ce que des entrepreneurs vous en amènent ?

*Généralement, Recyclobat fait le tour des chantiers pour prendre dans les bennes ou s'adressent directement aux entrepreneurs du bâtiment qui souhaitent se débarrasser de chutes ou de déchets. Ils récupèrent aussi des fenêtres commandées mais imposables car de mauvaises dimensions ou abimées par exemple. Certains particuliers commencent à avoir le réflexe de venir déposer des matériaux mais c'est encore rare.*

*La Glanerie, déjà développée dans la région, récupère ses matériaux en mettant à disposition une benne dans les déchèteries mais cela n'est possible car il s'agit de déchets ménagers. En aucun cas les déchets du bâtiment ne peuvent aller en déchèterie classique. Ces derniers ne peuvent aller dans uen déchèterie spécialisée.*

Q8 Quelles sont les étapes de remise en état ?

*Il y a très peu de remise en état :*

- Pour le bois : un peu de redécoupe, voire de ponçage pour les remettre dans un état comparable au neuf. L'objectif est de systématiser le rabotage des morceaux de bois mais l'achat des machines est prévu pour plus tard. « En enlevant 1mm par face, on nettoie, on régularise les dimensions et cela dans un temps record »
- Fenêtres PVC : nettoyage
- Sanitaires : nettoyage

Q9 Comment revendez-vous ces matériaux ? Site internet, bouche à oreille, magasin,... ?

*La revente se fait majoritairement par le site d'annonces Le bon Coin. L'annonce attire l'attention puis un rdv est fixé pour que l'acheteur se rende sur le site de stockage pour récupérer les matériaux.*

*Il est possible d'acheter directement au magasin en prenant rdv car ils ne sont pas toujours sur place.*

*A la question d'avoir leur propre site à la manière d'opalis.be, David MUSE me répond qu'ils n'ont pas le temps pour le gérer et que Le bon Coin met sa notoriété au service de la pratique donc si un site devait être créé, ce serait simplement pour informer et pas pour vendre directement.*

### **Partie III Créer une filière du réemploi en France en s'appuyant sur celle du recyclage**

J'imagine, suite à mes recherches sur ce sujet, que l'on pourrait créer une filière du réemploi. J'appuie cette hypothèse par le fait d'utiliser une filière déjà existante et qui est celle du recyclage. Est-ce possible et raisonnable, c'est ce que je voudrais découvrir...

Q10 Comment développeriez-vous le réemploi en France selon votre expérience ?

*1/ D'abord en informant les particuliers mais aussi les acteurs du bâtiment des quantités astronomiques de déchets générés par ces activités. Dénoncer en quelque sorte les conséquences d'un sur-consumérisme.*

*2/ Ensuite en débloquant certaines règles qui bloquent le réemploi, c'est-à-dire de faire un assouplissement des normes françaises.*

*3/ Enfin en proposant des incitations financières comme des réductions d'impôts allouées aux utilisateurs de matériaux de réemploi dans leur projet.*

Q11 Pensez-vous qu'une partie des matériaux destinés au recyclage pourrait être détournée vers une filiale de réemploi peut-être en associant des centres comme Recyclobat aux centres de recyclage existant? C'est-à-dire de remise en état, de reconditionnement puis de stockage pour une nouvelle commercialisation.

*Le fait d'accoler un centre de réemploi aux centres de recyclage est une bonne idée car le traitement doit se faire de manière locale et le réseau de recycleurs est déjà bien inscrit dans le territoire. Cependant, il semble que ce soit difficile de prendre une part du marché aux recycleurs en associant un centre de réemploi externe. Il faudrait que cette initiative vienne de l'intérieur, en diversifiant le centre de recyclage en réemploi, pour ne pas faire de concurrence entre ces deux modes de valorisation des déchets. Cette solution permettrait de générer des magasins de revente avec des volumes énormes vu la quantité de déchets qui sont amenés à ces centres actuellement.*

Q12 La question précédente a à voir avec l'état des matériaux qui arrivent dans les centres, donc, pour accroître la part de matériaux potentiellement réemployables, pensez-vous que des démantèlements plutôt que la démolition pourraient être une solution ?

*Le démantèlement est clairement la clé d'un réemploi rentable puisque d'un seul chantier, on peut obtenir une grande quantité de matériaux. Selon David MUSE, et dans le cadre de Recyclobat, le démantèlement ne coûterait pas plus cher que la démolition car le surcout dû au temps passé est compensé par les économies de gestion des déchets. Si le démantèlement est fait par une entreprise classique et pas par une association comme Recyclobat, le surcout de main d'œuvre par rapport au gain sur la revente ne ferait peut-être pas le poids.*

**Annexe 14 Transcription de l'entretien direct avec François HERBEL  
de BOIS&CIE du 11/07/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Entretien avec François HERBEL\* de Bois&Cie, le 11/07/2014 (2h)

*\*François HERBEL a toujours été passionné par le bois.*

### **Thème Le réemploi des matériaux de construction**

#### **Présentation du mémoire :**

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement

Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS

Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,... (inertes)
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

#### **Partie I Bois&Cie**

Q1 Comment fonctionne Bois&Cie ? Depuis quand existe-t-elle?

*Créée en 2005, l'association Bois&Cie est née de la volonté de ses créateurs de faire partager des savoir-faire du travail du bois avec d'autres au travers d'un atelier collectif. Pour cela, la matière première est récupérée, il s'agit dès le début de réemploi du bois et de sa transformation.*

*Avec son développement, l'atelier partagé de Bois&Cie a eu besoin de plus de personnes. La première option envisagée est alors d'embaucher un ancien expérimenté et un jeune qui puisse se former. Mais c'est la seconde option qui a été choisie : celle de devenir un chantier d'insertion pour des personnes en marge de la société. Cela permet d'affirmer le fort aspect social de la démarche de Bois&Cie, de permettre la formation de ces personnes mais aussi d'avoir une main d'œuvre peu qualifiée et donc peu chère afin que l'activité puisse être rentable.*

*Au final, Bois&Cie a obtenu l'agrément de chantier d'insertion en 2009 et emploie aujourd'hui 6 personnes par ce biais.*

*Un projet en cours est de réussir à obtenir une valorisation des compétences acquises par ces personnes sous forme de CQP (Certificat de Qualification Professionnelle).*

Q2 Pourquoi cette démarche ? Sauvegarder l'environnement ? Anti-consumérisme ? Pour réaliser des économies ?

*La démarche est avant tout sociale d'abord pour partager une expérience, ensuite pour permettre à des personnes exclues du monde du travail de se remettre dans le processus normal (emploi, logement,...).*

Q3 Qui sont vos clients ?

- *Etes-vous impliqués dans des projets publics ?*
- *Des artisans font-ils appel à vous ? Si oui, comment gèrent-ils les décennales, les garanties ?*

*Les clients des commandes de transformation de bois réalisées par Bois&Cie sont surtout des collectivités locales ou des structures de l'économie sociale et solidaire. Dans tous les cas, Bois&Cie ne peut intervenir que dans le secteur de l'économie non concurrentielle. De manière très rare, des commandes sont à destination de particuliers ou sont en partenariat d'artisans.*

Q4 Des architectes font-ils appel à vous ?

*Il y a peu d'interactions avec les architectes, excepté lors des deux workshops réalisés conjointement avec l'école d'architecture de Toulouse. Cependant, certains sont intéressés par cette pratique et les valeurs qu'elle soutient :*

- *L'association « Architectes Sans Frontières » avait contacté Bois&Cie pour le projet d'habitat léger démontable.*
- *Un architecte (M. N. EYDOUX) avait un projet de déconstruction de deux garages (rue Louis Vigne) et s'était mis en lien avec Bois&Cie et Recyclobat.*
- *Un chantier de logement à Ramonville mené par M. Christian VERGER (charpentier).*
- *Les architectes Marie-Christine COUTHEUX et Nadine COLDEFY*

Q5 Quelle est votre ambition pour Bois&Cie? (créer un réseau ?...)

*Les objectifs sont à terme d'atteindre les 30 personnes et surtout de faire fonctionner le projet d'habitat léger démontable (voir documents fournis par François Herbel). Ce projet consiste à produire un habitat de 20m<sup>2</sup> au sol mais le double en réel grâce à l'étage, destiné aux personnes les plus faibles. Ce logement conçu pour répondre au problème de logement autrement que par l'assistanat, pourrait par exemple être utilisé en cas de relogement, de manière provisoire. Construit dans le respect de toutes les normes constructives et thermiques, il se monte en 3 jours et se démonte en 5 heures et est très modulable. Cela permet à la personne qui va l'habiter de choisir où se situe la porte, la fenêtre,... et d'avoir ainsi un logement plus personnalisé malgré la situation qui l'amène à y vivre. A ce jour, l'habitat léger démontable a été réalisé sous forme de prototype et testé. Il manque encore la finalisation des corps d'état électricité et plomberie mais le modèle est au point et si une commande importante venait à arriver, l'augmentation de la masse salariale serait nécessaire.*

*En dehors de cela, une ambition supplémentaire pourrait être de créer une entité dans chaque département et d'en avoir une dizaine répartie dans toute la Haute-Garonne pour avoir un véritable réseau au niveau régional.*

## Partie II Création d'un nouveau cycle de vie

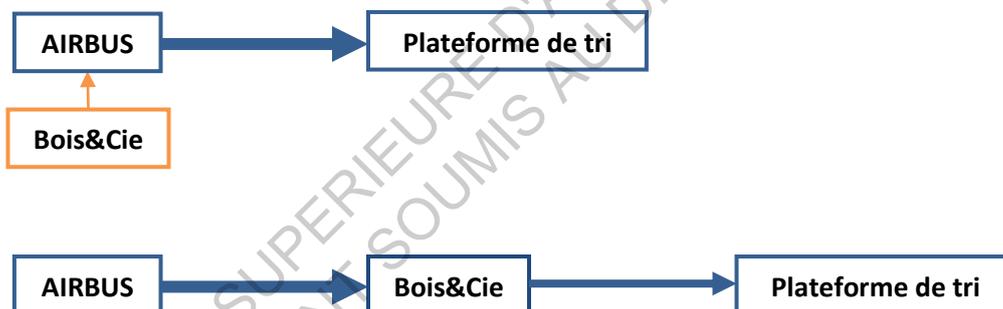
Q6 Quels matériaux sont concernés ?

*Pas des matériaux mais un seul matériau : le bois ! Il est de récupération à 100% du temps, sauf pour certaines exceptions, lorsqu'une production nécessite une section non trouvée lors de la collecte. Il s'agit la plupart du temps de bois de palettes ou de caisses de transport, souvent en très bon état et dans des débits réguliers. Parfois il peut aussi s'agir de chutes industrielles ou de fin de série, plus rarement.*

Q7 Ou les récupérez-vous ? Est-ce que des entrepreneurs vous en amènent ?

*La collecte existe seulement dans le cadre d'un partenariat avec une entreprise :*

- *Fut un temps où elle était rémunérée : Bois&Cie allait récupérer des palettes de livraison chez un poseur de menuiseries et ce dernier payait l'association en échange. Mais ce fonctionnement s'est terminé*
- *Aujourd'hui elle est gratuite : Bois&Cie récupère une petite partie des rebus en bois d'Airbus et de la Sita pour les transformer par la suite. L'objectif est à terme d'insérer Bois&Cie dans le processus de gestion des déchets d'Airbus pour rentabiliser les coûts de transport.*



*Cela dit, la collecte, peu importe comment elle est réalisée, est conditionnée par le stockage disponible sur le lieu de l'association, et celui-ci est moindre. Donc, dans tous les cas, la collecte se fait à flux tendu, en fonction des produits à réaliser.*

Q8 Quelles sont les étapes de remise en état ?

*La remise en état se déroule selon les étapes suivantes :*

- *Démontage*
- *Retrait des clous, des éléments métalliques,...*
- *Rabotage ou remise en forme*
- *Organisation dans le stock*

*L'utilisation des morceaux du stock se fait selon les projets et réciproquement, les projets sont adaptés en fonction de ce qui est disponible.*

Q9 Comment revendez-vous ces matériaux ? Site internet, bouche à oreille, magasin,... ?

*Démarchage et réputation.*

### **Partie III Créer une filière du réemploi en France en s'appuyant sur celle du recyclage**

J'imagine, suite à mes recherches sur ce sujet, que l'on pourrait créer une filière du réemploi. J'appuie cette hypothèse par le fait d'utiliser une filière déjà existante et qui est celle du recyclage. Est-ce possible et raisonnable, c'est ce que je voudrais découvrir...

Q10 Comment développeriez-vous le réemploi en France selon votre expérience ?

*Le développement du réemploi à l'échelle de Bois&Cie passe d'abord par avoir et bien gérer le stockage des matériaux ressources et des matériaux remis en état.*

*Ensuite, il faudrait faire prendre conscience aux gens que le réemploi n'est pas forcément moins cher. La seule différence est que l'argent sert à payer la main d'œuvre (supérieure car il y a besoin de plus de temps de travail) plutôt qu'à être réinvestie comme dans toute société classique.*

*Un autre paramètre qui puisse influencer le développement du réemploi serait de créer le métier de déconstruction, un peu à la manière des désamanteurs. Il faudrait mettre en place une formation et concrètement inventer ce métier et les entreprises qui vont avec.*

*Il y a peu d'associations hybrides comme Bois&Cie qui associe réemploi et insertion. Les autres sont plutôt mono-orientées mais ont leurs qualités. Il serait bon de les mettre en réseau ou tout du moins en lien.*

*Enfin, il est important de réduire le frein juridique en enclenchant la déréglementation. Et une impulsion des pouvoirs publics*

Q11 Pensez-vous qu'une partie des matériaux destinés au recyclage pourrait être détournée vers une filiale de réemploi peut-être en associant des centres comme Bois&Cie aux centres de recyclage existant? C'est-à-dire de remise en état, de reconditionnement puis de stockage pour une nouvelle commercialisation.

Q12 La question précédente a à voir avec l'état des matériaux qui arrivent dans les centres, donc, pour accroître la part de matériaux potentiellement réemployables, pensez-vous que des démantèlements plutôt que la démolition pourraient être une solution ?

**Personnes à contacter :**

Architectes :

Marie-Christine COUTHENX (Habitat Groupé du Canal)

→ [architecte@mccouthenx.fr](mailto:architecte@mccouthenx.fr)

→ 0661500723

Nadine COLDEFY

→ [n.coldefy@atrium-architecture.fr](mailto:n.coldefy@atrium-architecture.fr)

Nicolas EYDOUX

→ [neydoux@9online.fr](mailto:neydoux@9online.fr)

→ 0610671702

Charpentier, spécialisé dans la déconstruction :

Christian VERGER

→ 0603331602

Autres associations :

A Bordeaux, spécialisé dans la déconstruction : MAISONS SYSTEMES

[maison\\_systeme@no-log.org](mailto:maison_systeme@no-log.org)

A Toulouse, spécialisé dans la récup : LA GLANERIE

**A voir :**

Série TV : Les bâtisseurs du rebus global

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Annexe 15 Transcription de l'entretien téléphonique avec Romain  
GENESTE de la Fédération Française de BTP du 19/05/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Thème Le réemploi des matériaux de construction

**Présentation du mémoire :**

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

**La gestion actuelle des déchets de construction**

Q1 Comment fonctionnent les centres de recyclage aujourd'hui ?

*Un premier tri est effectué sur chantier et un autre dans le centre de tri.*

Q2 Quelle part des déchets de construction est recyclée ? Des déchets de démolition ?

- *TP : **Les enrobés de bitumes** des routes sont recyclés sur chantier en intégrant les bitumes anciens dans la composition des nouveaux. C'est à mi-chemin entre réemploi et recyclage puisque l'on réutilise les enrobés en leur ajoutant seulement un nouveau liant.  
Plus d'infos : USIRF / contact de la directrice des affaires techniques Christine LEROY / 01 44 13 32 83 / christine.leroy@usirf.com*
- *BTP : **Les bétons** sont transportés vers des centres de recyclage, concassés puis tamisé. On récupère les granulats pour les intégrer dans la préparation des nouveaux bétons. La qualité est constante (on ne perd pas de qualité au fur et à mesure des cycles de vie)  
Plus d'infos : SNBPE / 01 44 01 47 01*
- *TP : on réemploie **les terres excavées**, c'est-à-dire qu'avant, on excavait de la terre, on l'évacuait et on faisait venir de la nouvelle terre pour remblayer. Plus que du réemploi, c'est du bon sens qui guide maintenant les chantiers à réutiliser cette terre à peine extraite pour construire. Cela permet de grosses économies de transport.  
Plus d'infos : CANALISATEURS DE FRANCE / contact de Nadia AGNOLY / 01 45 63 26 08 / nadia.agnoly@canalisateurs.com*

Q3 Quels types d'emploi sont impliqués par ce processus de recyclage ?

*En attente d'une réponse par mail*

Q4 Quelles améliorations sont prévues sur cette filiale ?

*En attente d'une réponse par mail*

Q5 Le recyclage rapporte de l'argent, mais à qui ? Les entreprises qui font le tri ? Les centres de recyclage ? Les entreprises/usines qui achètent ces matériaux recyclés ?

*En attente d'une réponse par mail*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Annexe 16 Transcription de l'entretien téléphonique avec Chloé  
MAISANO de l'ORDIMIP du 20/05/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Entretien avec Chloé MAISANO\* de l'ORDIMIP 20/05/2014 (25')

*\*Chloé MAISANO est directrice du service environnement de l'ORDIMIP qui fait de l'observation pour retour au ministère et qui met en relation les acteurs de la gestion des déchets, de la construction et d'autres domaines.*

### Thème Le réemploi des matériaux de construction

#### Présentation du mémoire :

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

#### Partie I La gestion actuelle des déchets de construction

Q1 Comment sont gérés les déchets de la construction ?

*La majeure partie des déchets est encore enfoui ou incinérée. Il y a peu de valorisation car les déchets de construction qui pourraient l'être sont souvent des déchets inertes et donc lourds et chers à transporter. Cette contrainte de transport fait que le prix de la matière secondaire est supérieur à celui de la matière première donc il n'y a pas de débouchés pour ces matériaux recyclés. C'est en tous cas le cas du béton.*

*Le recyclage du plâtre est en test, il existe aussi des expérimentations sur le recyclage de la moquette et enfin il existe une double filière de recyclage du verre et du PVC pour les fenêtres PVC.*

Q2 Quelle part des déchets de construction est recyclée ? Des déchets de démolition ?

*Les déchets concernés sont :*

- *Pour la démolition : des inertes, des métaux (câblage,...) et des canalisations*
- *Pour la construction : les mêmes que la démolition mais en plus des chutes d'isolant, des matériaux défectueux, des emballages,...*

*Pour les chiffres précis, voir les chiffres du COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE envoyé par mail ce jour.*

Q3 Quels types d'emploi sont impliqués par ce processus de recyclage ?

Pour le cas du recyclage du béton, il s'agit de gros broyeurs mécanisés et automatisés chargés par des ouvriers à la pelle. Le travail est plutôt pénible car les machines sont bruyantes. Les autres emplois sont des emplois de transport de gravats.

Q4 Quelles améliorations sont prévues sur cette filiale ?

**1/ Inciter financièrement au recyclage** *Le problème est à la source car sur chantier le tri n'est pas obligatoire et de plus, le seul outil qui le soit (le diagnostic déchets) n'est pas opposable donc aucune vérification des quantités prévisionnelles de déchets n'est faite. La base d'une amélioration serait donc de favoriser le tri par une impulsion des pouvoirs publics, en incitant financièrement les entreprises et les MOA à faire de leur chantier un centre de tri à ciel ouvert. L'objectif est de rendre la matière recyclée plus compétitive que la matière neuve.*

**2/ Densifier le réseau de centres de recyclage** *La clé d'un tri rentable c'est d'une part un chantier suffisamment gros pour que des économies d'échelle soient possible, et d'autre part que les centres de recyclage soient locaux, à proximité. Chloé MAISANO prend l'exemple de la Belgique qui a pris la décision de soutenir les centres de recyclage par le financement d'un maillage serré et qui a permis le développement des thématiques de recyclage et de réemploi.*

Q5 Le recyclage rapporte de l'argent, mais à qui ? Les entreprises qui font le tri ? Les centres de recyclage ? Les entreprises/usines qui achètent ces matériaux recyclés ?

*Le recyclage coûte de l'argent voilà le problème !*

## Partie II Créer une filière du réemploi en France

J'imagine, suite à mes recherches sur ce sujet, que l'on pourrait créer une filière du réemploi. J'appuie cette hypothèse par le fait d'utiliser une filière déjà existante et qui est celle du recyclage. Est-ce possible et raisonnable, c'est ce que je voudrais découvrir...

Pensez-vous qu'une partie des matériaux destinés au recyclage pourrait être détournée vers une filiale de réemploi ? C'est-à-dire de remise en état, de reconditionnement puis de stockage pour une nouvelle commercialisation.

*Selon elle, le réemploi ne peut-être destiné qu'aux auto-constructeurs à cause des problèmes de garantie décennale et donc l'espoir d'associer du réemploi au recyclage est faible. D'autant plus que le recyclage des inertes de la construction est déjà un objectif car le ministère a longtemps ciblé le recyclage des déchets dangereux et laissé de côté ceux-là.*

La question précédente a à voir avec l'état des matériaux qui arrivent dans les centres, donc, pour accroître la part de matériaux potentiellement réemployables, pensez-vous que des démantèlements plutôt que la démolition pourraient être une solution ?

*Oui bien sûr, le démantèlement est plus adapté que la démolition mais dans un contexte financier tendu, personne ne voudra dépenser plus pour une gestion des déchets plus soutenable.*

**Annexe 17 Chiffres et statistiques sur les déchets du bâtiment du  
ministère de l'écologie, publication de 2010**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## 254 millions de tonnes de déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

En 2008 les entreprises de la construction ont produit 254 millions de tonnes de déchets, soit 73,6 % du total des déchets produits par l'ensemble du secteur marchand.

Les établissements de moins de 20 salariés représentent 36 % de la production totale de déchets alors que ces mêmes établissements représentent 56 % du chiffre d'affaires total du secteur du BTP. Ce fait s'explique notamment par la part importante des établissements de 0 à 9 salariés n'ayant pas géré de déchets en 2008 (24 %). En effet ces établissements plus petits

sous-traitent assez fréquemment la gestion de leurs déchets auprès d'établissements plus grands présents sur le même chantier.

Inversement, les travaux publics représentent une proportion très importante de la production de déchets globale (84 %) en comparaison de leur part dans le chiffre d'affaires (22 %). Les établissements de travaux publics de plus de 20 salariés représentent à eux seuls plus de la moitié de la production totale de déchets, avec 140 millions de tonnes.

### Quantités de déchets gérées selon le secteur et l'effectif salarié en 2008

En millions de tonnes

Secteur	Tranche d'effectif en nombre de salariés				Total
	0 à 9	10 à 19	20 à 99	100 et plus	
<b>Bâtiment</b>	9,8	7,3	16,8	4,3	38,2
<i>Gros œuvre</i>	5,7	4,6	13,8	4,0	28,1
<i>Second œuvre</i>	4,1	2,7	3,0	0,3	10,1
<b>Travaux publics</b>	59,1	17,2	105,2	34,8	216,3
<b>Ensemble</b>	<b>68,9</b>	<b>24,5</b>	<b>122,0</b>	<b>39,1</b>	<b>254,5</b>

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

### Répartition des différents types de déchets gérés pour chacun des secteurs de la construction

Secteur	Quantité totale de déchets (en millions de tonnes)	Répartition suivant le type de déchet (en %)			Total
		Déchets inertes	Déchets non dangereux non inertes	Déchets dangereux	
<b>Bâtiment</b>	<b>38,2</b>	72,4	26,1	1,5	<b>100</b>
<i>Gros œuvre</i>	28,1	80,8	18,0	1,2	100
<i>Second œuvre</i>	10,1	49,0	48,6	2,4	100
<b>Travaux publics</b>	<b>216,3</b>	97,6	1,5	0,9	<b>100</b>
<b>Ensemble</b>	<b>254,5</b>	<b>93,8</b>	<b>5,2</b>	<b>1,0</b>	<b>100</b>

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

## Destinations des déchets des travaux publics par tranche d'effectif

Déchets inertes produits par l'activité de travaux publics (en millions de tonnes)		Répartition des quantités de déchets inertes selon leur destination (en %)						
Nombre de salariés	Quantité totale de déchets inertes	Déchèterie, plateforme et/ou centre de regroupement et/ou de tri	Valorisation matières		Installations de stockage (CET, CSDU...)		Autres	Total
			Réutilisation, recyclage sur un autre site, y compris par une autre entreprise	Comblement de carrières	Déchets inertes (CET III, ISDI)	Déchets non dangereux (CET II)		
0 à 19	75,2	54	20	14	7	NS	5	100
20 à 99	101,9	14	39	21	23	NS	3	100
100 et plus	33,9	30	37	13	15	NS	4	100
<b>Total</b>	<b>211,0</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>NS</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

NS = Non Significatif

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

## Répartition des quantités de déchets inertes produits par l'activité de BTP

Déchets inertes produits par l'activité de BTP (en millions de tonnes)		Répartition des quantités de déchets inertes selon leur destination (en %)						
Nature des déchets (selon la nomenclature européenne)	Quantité totale de déchets	Déchèterie, plateforme et/ou centre de regroupement et/ou de tri	Valorisation matières		Installations de stockage (CET, CSDU...)		Autres	Total
			Réutilisation, recyclage sur un autre site, y compris par une autre entreprise	Comblement de carrières	Déchets inertes (CET III, ISDI)	Déchets non dangereux (CET II)		
Béton	17,84	14,8	77,7	2,2	4,7	0,0	0,6	100
Briques, tuiles, céramiques, ardoises	2,87	35,5	24,5	34,7	2,9	0,2	2,1	100
Verre	0,10	77,9	12,1	7,3	2,0	0,3	0,4	100
Enrobés et produits à base de bitume ne contenant pas de goudron	9,30	16,5	77,7	1,2	3,9	0,2	0,6	100
Terrés et cailloux non pollués	175,11	32,7	24,3	20,9	17,9	0,3	3,9	100
Autres matériaux de démolition de chaussées	11,82	7,7	74,2	11,2	6,2	0,1	0,6	100
Ballast de voie non pollué	0,97	0,4	60,7	0,9	0,1	0,1	37,7	100
Boues de dragage et de curage non polluées	2,60	1,0	34,5	15,5	23,7	3,7	21,6	100
Autres types de déchets inertes	1,18	37,2	52,5	3,8	5,6	0,8	0,1	100
Mélanges de déchets inertes	17,09	55,8	12,2	9,5	10,2	0,3	11,9	100
<b>Total des déchets Inertes</b>	<b>238,89</b>	<b>30,8</b>	<b>32,3</b>	<b>17,4</b>	<b>15,0</b>	<b>0,3</b>	<b>4,2</b>	<b>100</b>

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

## Répartition des quantités de déchets non dangereux, non inertes, produits par l'activité de BTP

Déchets non dangereux, non inertes, produits par l'activité de BTP (en milliers de tonnes)		Répartition des quantités de déchets non dangereux, non inertes, selon leur destination (en %)						
Nature des déchets y compris les emballages propres (selon la nomenclature européenne)	Quantité totale de déchets	Déchèterie, plateforme et/ou centre de regroupement et/ou de tri	Réutilisation, recyclage, valorisation sur un autre site, y compris par une autre entreprise	Installation d'incinération, cimenterie, chaufferie, valorisation énergétique...	Installations de stockage (CET, CSDU...)		Autres dont reprise fournisseur	Total
					Déchets inertes (CET III), ISDI	Déchets non dangereux (CET II)		
Bois brut ou traité avec des substances non dangereuses (palettes...)	1 835	67,3	11,3	7,9	0,1	8,8	4,5	100
Matières plastiques (y.c sols souples)	435	91,6	3,9	0,2	0,5	2,9	0,9	100
Métaux ferreux ou non ferreux	1 201	44,4	42,4	NS	0,2	7,3	5,7	100
Matériaux isolants : fibre de verre, laine de roche	118	89,4	4,0	NS	0,6	5,1	0,9	100
Plâtre	1 844	98,3	0,5	NS	0,1	0,7	0,5	100
Déchets végétaux : souche...	651	18,0	53,5	1,7	2,9	19,2	4,8	100
Pneus usagés (m³ non décheté)	18	20,6	39,1	0,1	1,2	0,9	37,9	100
Autres types de déchets non dangereux non inertes	542	88,6	5,9	0,4	0,1	1,7	3,4	100
Mélanges de déchets non dangereux, non inertes	1 119	81,9	3,8	0,8	8,6	4,6	0,3	100
Mélanges d'inertes et de déchets non dangereux non inertes (DIB)	5 421	74,7	1,3	0,1	0,6	1,5	21,8	100
<b>Total des déchets non dangereux</b>	<b>13 183</b>	<b>73,3</b>	<b>9,4</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>4,1</b>	<b>10,7</b>	<b>100</b>

NS = Non Significatif

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

## Répartition des quantités de déchets dangereux produits par l'activité de BTP

Déchets dangereux produits par l'activité de BTP (en milliers de tonnes)		Répartition des quantités de déchets dangereux selon leur destination (en %)							
Nature des déchets (selon la nomenclature européenne)	Quantité totale de déchets	Déchèterie, plateforme et/ou centre de regroupement et/ou de tri	Installation d'incinération, cimenterie, valorisation énergétique ...	Traitement réglementé, recyclage	Installations de stockage (CET, CSDU...)			Autres dont reprise fournisseur	Total
					Déchets dangereux (CET I)	Déchets non dangereux (CET II)	Déchets inertes (CET III)		
Bois traité avec des substances dangereuses	66,1	56,9	2,6	3,7	0,4	1,0	0,8	34,6	100
Enrobés, mélanges bitumineux et produits contenant du goudron	891,2	32,4	0,5	62,4	2,3	0,2	0,7	1,4	100
Terres et cailloux pollués	967,5	7,1	0,3	13,9	10,0	62,6	3,8	2,3	100
Boues de dragage et de curage polluées	15,5	54,1	2,7	28,1	2,7	13,4	NS	0,2	100
Ballast de voie pollué	0,4	NS	NS	4,3	95,5	0,2	NS	NS	100
Amiante friable (flocage, calorifugeage, faux plafonds amiantés...)	19,2	9,4	0,9	21,0	50,5	1,7	13,4	3,1	100
Amiante lié à des matériaux non dangereux vinyle amiante...	22,5	5,9	0,9	0,9	11,8	77,3	0,6	2,5	100
Amiante lié à des matériaux inertes (amiante ciment...)	99,0	8,5	1,7	12,8	28,3	13,4	28,1	7,2	100
Huiles hydrauliques, huiles de véhicules...	265,9	8,3	2,3	39,8	36,7	NS	NS	13,0	100
Emballages souillés ou ayant contenu un produit dangereux	56,3	33,6	24,0	7,9	31,3	0,1	NS	3,2	100
Gaz réfrigérants (chloro fluoro carbone, fréon)	0,8	0,8	0,6	47,3	0,4	0,1	NS	50,8	100
Batteries, piles...	12,0	47,6	0,3	28,7	0,6	NS	NS	22,7	100
Tubes fluorescents (néon), ampoules fluo-compactes (basse consommation) LED	17,0	16,8	0,1	48,1	NS	NS	NS	35,0	100
Autres matériels et équipements électriques ou électroniques (DEEE)	14,1	56,7	0,5	21,3	NS	0,1	NS	21,4	100
Déchets pollués aux PCB ou PCT	3,1	17,0	6,5	39,2	33,9	NS	NS	3,5	100
Autres types de déchets dangereux (aérosols, filtres à huiles)	19,0	51,5	7,5	22,4	12,7	0,1	0,1	5,9	100
Mélanges de ces types de déchets, déchets non triés	40,4	45,2	1,7	43,6	8,2	0,6	0,4	0,4	100
<b>Total des déchets dangereux</b>	<b>2510,0</b>	<b>20,0</b>	<b>1,3</b>	<b>34,4</b>	<b>11,2</b>	<b>25,6</b>	<b>3,0</b>	<b>4,6</b>	<b>100</b>

NS = Non Significatif

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

## Méthodologie

L'enquête sur les déchets et déblais produits par l'activité de BTP est réalisée par le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer.

7 000 établissements ont été interrogés dans le cadre de l'enquête 2008. La collecte a eu lieu par voie postale entre les mois de novembre 2009 et mars 2010.

L'objectif principal de cette enquête est la mesure précise des quantités de déchets produites par le BTP (aucune enquête n'avait encore mesuré ces quantités pour l'ensemble des secteurs de la construction). Les autres objectifs de cette enquête sont de recalculer les estimations biennales fournies à Eurostat dans le cadre du règlement européen sur les statistiques de déchets (RSD), en particulier sur la production de déchets selon leur nature et leur mode d'élimination.

Elle vise de plus à mettre en place un suivi (ou tout du moins un point de départ pour le suivi) d'une part des engagements 256, 257 et 258 de la loi Grenelle 1, et d'autre part de l'objectif fixé aux États membres de porter d'ici 2020 à 70 % le taux de valorisation matières des déchets non dangereux de construction et de démolition.

### Les déchets d'amiante

La nomenclature d'activités française ne place pas les entreprises de désamiantage dans le secteur de la construction. Cependant afin de permettre d'estimer les quantités d'amiante, le champ de l'enquête a été élargi aux entreprises de désamiantage.

### Quantités de déchets déclarés comme amiante

En milliers de tonnes

Secteur	Type d'amiante			Total
	Amiante lié à des matériaux non dangereux, vinyle amiante	Amiante lié à des matériaux inertes (amiante ciment)	Amiante friable (flocage, calorifugeage, faux plafonds amiantés...)	
Désamiantage	6,8	7,7	5,0	19,5
BTP	22,5	99,0	19,2	140,7
<b>Ensemble</b>	<b>29,3</b>	<b>106,7</b>	<b>24,2</b>	<b>160,2</b>

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir

## Chiffres & statistiques

### Commissariat général au développement durable

Service  
de l'observation  
et des statistiques

Tour Voltaire  
92055 La Défense cedex  
Mel :  
diffusion.soes.cgdd@  
developpement-  
durable.gouv.fr  
Télécopie :  
(33/0) 1 40 81 13 30

**Directeur  
de la publication**  
Bruno TRÉGOUËT  
ISSN : 2102-6378

© SOeS 2010

Pour en savoir plus :

**Cyril DE SOUSA CARDOSO**

Cyril.De-Sousa-Cardoso@developpement-durable.gouv.fr

## TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 Transcription de l'entretien <i>Skype</i> avec Lionel BILLET de ROTOR du 09/12/2013 ....	B
Annexe 2 Questionnaire non retourné en version anglaise, envoyé à SUPERUSE-STUDIOS ...	C
Annexe 3 Extrait d'un catalogue présentant un démantèlement de bureaux, « Expérience de démantèlement : bilan de récupération » rédigé par ROTOR .....	D
Annexe 4 Cahier des charges pour le réemploi des briques récupérées, rédigé par ROTOR A NE PAS DIFFUSER SVP.....	E
Annexe 5 Synthèse du rapport final OPALIS rédigé par ROTOR .....	F
Annexe 6 Transcription de l'entretien téléphonique avec l'architecte Nicolas EYDOUX du 28/07/2014.....	G
Annexe 7 Transcription de l'entretien direct avec l'architecte Nadine COLDEFY du 22/08/2014.....	H
Annexe 8 Transcription de l'entretien téléphonique avec Marc JAMAUX du bureau d'études structure BETEM du 08/08/2014 .....	I
Annexe 9 Transcription de l'entretien téléphonique avec Doniphan MARLIN du bureau de contrôle QUALICONSULT du 28/08/2014 .....	J
Annexe 10 Transcription de l'entretien téléphonique avec Michel BELMAS du bureau de contrôle SOCOTEC du 26/08/2014.....	K
Annexe 11 Transcription de l'entretien téléphonique avec Philippe ORGEBIN, maître d'ouvrage sur le C.H. MARCHANT du 03/06/2014.....	L
Annexe 12 Transcription de l'entretien indirect avec l'assurance professionnelle MAF de N. COLDEFY du 25/08/2014.....	M
Annexe 13 Transcription de l'entretien téléphonique avec David MUSE de RECYCLOBAT du 22/05/2014.....	N
Annexe 14 Transcription de l'entretien direct avec François HERBEL de BOIS&CIE du 11/07/2014.....	O
Annexe 15 Transcription de l'entretien téléphonique avec Romain GENESTE de la Fédération Française de BTP du 19/05/2014 .....	P
Annexe 16 Transcription de l'entretien téléphonique avec Chloé MAISANO de l'ORDIMIP du 20/05/2014.....	Q
Annexe 17 Chiffres et statistiques sur les déchets du bâtiment du ministère de l'écologie, publication de 2010.....	R

**Annexe 1 Transcription de l'entretien *Skype* avec Lionel BILLET de  
ROTOR du 09/12/2013**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Entretien avec Lionel BILLET du collectif ROTOR le 09/12/2013 (2h)

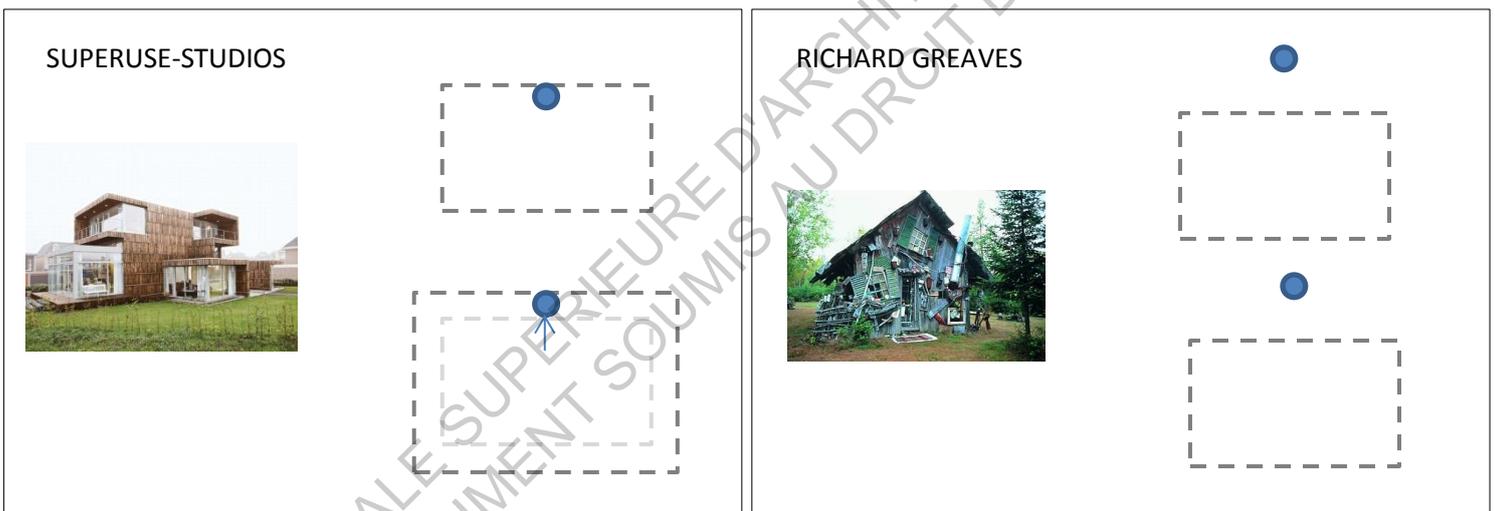
*\*Lionel BILLET est ingénieur biologiste qui a notamment écrit une thèse sur la chimie quantique avant de rencontrer ROTOR en 2007.*

### Thème Le réemploi des matériaux de construction

#### 1. LE CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Mon constat de départ : le réemploi de matériaux dans la construction est encore marginal, parfois à la limite avec l'art. Il semble que les contraintes économiques, réglementaires voire culturelles soient trop fortes pour qu'il se développe.

A la suite des recherches : Il existe néanmoins des collectifs et des agences qui tentent d'ouvrir le champ de son développement. Leur action est toujours militante mais s'inscrit dans une perspective d'usage plutôt que de symbole. C'est ainsi que Superuse-Studios permet « d'agrandir » le cadre conventionnel de la construction en y intégrant les pratiques de réemploi (schéma ci-dessous).



Piste de démonstration : au lieu de mettre en avant les blocages (économiques et réglementaires) qui empêche le développement du réemploi, il serait intéressant de partir de cas concrets où justement ces obstacles ont été surpassés.

Ces cas concrets : SUPERUSE-STUDIOS et ROTOR (et d'autres, à voir comme BIOREGIONAL,...)

## 2. LES QUESTIONS QUANT A ROTOR

### 2.1. La notion de réemploi :

- Que pensez-vous de la notion de déchet en général?

*Ce qu'il y a c'est que le réemploi prévient ce passage au stade de déchet, ce qui simplifie les choses en termes de droit dans la législation spécifique. Si le matériau devient un déchet, il doit alors passer par la case « end of waste » pour redevenir un matériau, ce qui complique la démarche.*

- Quels sont les déchets de construction qui ont une place dans des filières de réemploi (selon vos mots : matériaux nobles, matériaux de qualité moyenne, matériaux stars...)?

*Tous !*

- Le réemploi est-il une solution systématique ou ne s'applique-t-il que dans certains cas ?

*Clairement, le réemploi n'est pas une solution systématique mais un outil à utiliser au cas par cas. Mais certains matériaux se prêtent vraiment au réemploi et sont donc systématiquement réemployés, comme par exemple le pavé Klinker en Belgique qui ont en moyenne une durée de vie de 125ans car ils sont soit remis en œuvre directement par les communes qui les utilisent, soit rachetés et revendus par un réseau spécialisé qui connaît bien leur valeur.*

- Sur quoi faut-il agir aujourd'hui pour permettre le développement du réemploi ?

### 2.2. Les projets utilisant du réemploi :

- Quels sont vos principaux projets ?

#### **La réhabilitation de la fondation Lafayette (ROTOR MOE)**

*Il s'agit d'un bâtiment hybride (base 18ème siècle et aménagement des années 60) rénové en centre artistique qui à l'origine ne devait être le lieu d'un évènement mais qui après négociations a été rénové de manière plus définitive. Avant cette rénovation, le bâtiment vide a été mis à disposition d'artistes pendant 2ans. La rénovation a été contrainte par deux choses : un budget limité et une restriction de la quantité de déchets produits. Rien n'avait été prévu (comme il ne devait s'agir que d'un évènement) donc les plans ont été faits sur place, au fur et à mesure en fonction des matériaux disponibles. Parmi les aménagements réalisés : des morceaux de faux-plafond ont été transformés en table, les cloisons ont été recoupées au quart de leur hauteur, des panneaux d'agglo récupérés sur site ont composé la nouvelle cuisine, le faux plafond a été incliné pour libérer des fenêtres et donner à l'espace une nouvelle ambiance,...*

**Aménagement de l'espace public (avec un MOE différent et ROTOR consultant) → Sans plus de détail, ce projet de catégorie 1 est le premier projet de réemploi en marché public.**

**Behind the green door → Développer un propos critique**

**MAD → Rénovation sans matériaux de réemploi dans l'extension**

**Lewen 2012** → Peinture expo

**Grindbakken** → Intervention artistique

**KFDA 2010** → Aménagement d'un festival de théâtre à partir de matériaux trouvés dans le stock

Réemploi d'éléments d'aménagement de bureaux

Ces matériaux sont souvent renouvelés dans les réaménagements de bureaux et sont faciles à démonter, ce qui en font d'excellents candidats au réemploi. Ailleurs qu'en Belgique, des entreprises ont développé cette activité comme INCOM en France ou VDI aux Pays-Bas.

Les différentes étapes sont d'abord de faire un repérage et un inventaire détaillé du matériel, de démarcher des clients potentiels jusqu'à la vente de certains éléments et enfin de ne démonter que ce qui a été vendu. Après le démontage, les matériaux sont donnés directement au client à la sortie du bâtiment afin de ne pas avoir à stocker et donc de garder la logistique au minimum. Ainsi, près de 35T de matériaux ont été vendus pour 20000euros.

➔ Voir l'inventaire fourni par ROTOR

- Quels matériaux sont concernés ?

De manière générale, il y a des matériaux anciens et des matériaux contemporains qui sont concernés par le réemploi.

#### **Le cas des matériaux structurels**

Il n'y a pas vraiment de réemploi pour faire de la structure. Il y a bien un projet où des échafaudages de construction avaient été réutilisés pour faire la structure même d'une installation mais il ne s'agit pas de réemploi de matériaux de construction, mais d'un détournement.

D'ailleurs, dans OPALIS, il n'y a qu'un seul revendeur sur la totalité qui revend des éléments de structure (poutres métalliques). Et lorsqu'effectivement un élément structurel est réemployé, le client qui commande l'acte s'appuie sur les artisans pour savoir adapter la construction, en surdimensionnant par exemple.

Il existe cependant des stratégies où la structure est liée à un projet de réemploi et où le problème de respect des normes peut-être contourné. Par exemple dans le cas du BedZed de Londres, la structure métallique a été construite à partir d'une structure réutilisée suite à l'expertise qui l'avait diagnostiquée comme valable.

- Sont-ils de l'ordre du public ? du privé ?

Les deux.

- Seulement en Belgique ?

Oui.

- Avez-vous participé à des projets de logements individuels ou collectifs ? à des quartiers ?

*Pas pour le moment.*

### 2.3. La démarche de vos projets :

- Cherchez-vous d'abord les matériaux avant de concevoir ou inversement? Quelles sont les étapes de projet que vous utilisez ?

*La conception dépend de ce qui est disponible. Dans le cas d'une réhabilitation, le réflexe d'un architecte « traditionnel » aurait été d'abord de « tout virer » avant même de réfléchir au fait que quelque chose soit récupérable. Conséquemment, on peut dire que la démarche est radicalement opposée à ce qui est fait d'habitude.*

Projet traditionnel	Projet de réemploi selon ROTOR
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tout vider, tout jeter</li> <li>2. Reconstruire</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluer le potentiel de ce qui est sur place</li> <li>2. Transformer</li> </ol>

*Il faut en clair « augmenter la quantité d'intelligence par tonne de matière ».*

- Quels sont les outils ?

### 2.4. Les acteurs de ces projets de réemploi :

→ LE COLLECTIF ROTOR

- Qui sont les membres du collectif ROTOR ?

*Le collectif est très hétéroclite, il est composé avant tout de chercheurs en architecture dont le background est plutôt varié : architectes, ingénieurs, autodidactes, scénographes,...*

- Pourquoi ont-ils décidé de se lancer dans le réemploi ?

*Il y a une certaine curiosité pour l'aspect environnemental du réemploi mais ce n'est pas au stade du militantisme.*

- Leurs actions sont-elles purement militantes (environnement,...) ?

*Les projets où ROTOR est concepteur ne sont pas tellement porteur de messages environnementaux mais plutôt axés recherche : pour questionner l'architecture, en utilisant des matériaux informels plutôt que des matériaux achetés. L'objectif est de poser des questions plutôt que de trouver des réponses. ROTOR est surtout intéressé par l'interaction avec la matière disponible. Et de toute façon, ce n'est pas d'épargner les quelques tonnes que représentent le réemploi qui va sauver la planète, mais par contre, on peut offrir aux MOE/MOA le choix de pouvoir construire avec du neuf ou avec réemployer.*

→ LES CLIENTS DES PROJETS

- Qui sont les clients, les maîtres d'ouvrage ?

*Il y a des deux.*

- Pourquoi font-ils le pari du réemploi plutôt que de construire de manière « traditionnelle » ?
- Quels intérêts (économiques, politiques, éthiques,...) en retirent-ils ?

*Leur motivation n'est pas la plus-value environnementale. Ils achètent plutôt l'authenticité, l'esthétisme ou alors le fait que les matériaux anciens étaient de meilleure qualité que les neufs. En gros on estime que :*

*60% sont motivés par l'esthétique, l'authenticité*

*20% par l'aspect économique*

*20% par l'aspect environnemental*

#### **2.5. La plateforme OPALIS.BE, la base d'une filière :**

- La mise en relation des sources de matériaux de seconde main et des possibles acheteurs est-elle pour vous la clé ?

*La mise en relation permet de rendre les matériaux compatibles avec le système. En effet, le réemploi fonctionne déjà avec les sites existants mais dans un cadre privé. Dès que le projet architectural intervient, les difficultés commencent. Donc pour que le réemploi se développe, il faut que les revendeurs proposent des services en plus des matériaux comme la disponibilité par exemple, les caractéristiques techniques de leurs matériaux,... C'est pour cela qu'OPALIS se concentre sur les revendeurs professionnels qui sont plus capables de fournir ces services que des particuliers, ils ont comme mission de « déguiser les matériaux pour qu'ils puissent rentrer sur le marché ».*

#### **Les revendeurs**

*Ces revendeurs sont souvent des petites structures (max 30 personnes) qui sont encore à la frontière entre l'artisanat et l'industrie, qui traitent déjà des marchés publics et sont donc conscients des contraintes que ceux-ci impliquent, qui ont des moyens logistiques existants pour pouvoir livrer par exemple,... Un exemple type de revendeur qui fonctionne est gamlemursten.eu qui est spécialiste des briques.*

- Quels sont les intérêts d'une plateforme internet plutôt qu'un guide papier par exemple ?

*La plateforme internet permet une plus grande réactivité du réseau. Et une fois qu'un matériau est repéré par un acheteur potentiel, il contacte le revendeur qui a 3 semaines pour assurer la disponibilité.*

- Quel retour avez-vous quant à l'utilisation de la plateforme par des utilisateurs ? Connaissez-vous le nombre de projets menés par des sources extérieures et qui ont utilisé le réseau que vous avez mis en place ?
- Quels types de projets utilisent majoritairement le réseau : neuf ? rénovation ?

*Sans avoir de chiffres exacts, on peut néanmoins dire que c'est environ 50% de chaque.*

## **2.6. Vers un réseau international ?**

- Y aurait-il un intérêt à mettre en lien les différents réseaux nationaux pour avoir un plus grand choix de matériaux et une disponibilité moins fluctuante ?

*En un sens oui car il est tentant de s'appuyer sur plus de revendeurs pour avoir plus de diversité et plus de disponibilité mais cela n'aurait pas de sens car le réemploi ne serait plus rentable à cause du transport et d'un point de vue environnemental, cela n'aurait pas de sens non plus. Cela dit, pour la petite histoire, le site Opalis a été monté avec l'aide de Superuse-Studios et leur Oogskart malgré que ce dernier soit basé sur des revendeurs non professionnels.*

- Ne perdrait-on pas alors l'aspect local qui minimise les transports ?

*Le réemploi peut parfois s'éloigner du bon sens, notamment lorsqu'il n'est plus utilisé dans un contexte local. Par exemple, dans le cadre du Label Reed (l'équivalent aux USA de notre HQE) le réemploi peut rapporter beaucoup de points. Et pour obtenir des points, certains sont prêts à tout, comme faire venir du bois d'anciennes cabanes traditionnelles thaïlandaises, ce qui ruine la plus-value environnementale en transport.*

- Y a-t-il un rayon de « récolte » optimal ?

*Moins de 100km.*

## **2.7. Les études menées pour mieux connaître les flux de déchets de la construction :**

En référence au document suivant destiné au IBGE : *Etude sur l'analyse du gisement, des flux et des pratiques de prévention et de gestion des déchets de construction et démolition en RBC*

- Avez-vous réalisé d'autres études comme celle-ci ?

*Ce n'est pas une étude mais un document expérimental. Il s'agit de rédiger des cahiers des charges pour les matériaux d'occasion les plus répandus en Belgique, pas forcément rares, plutôt bon marché et qui soient acceptés dans les marchés publics. C'est le cas par exemple des briques, des pavés, des*

*bordures en pierre, des panneaux de bois de transport de parpaings (dimensions 1.5mx1m). Ce cahier des charges sera ensuite donné de l'architecte aux entreprises traditionnelles pour leur transmettre les bonnes pratiques à avoir avec ces matériaux de réemploi qu'ils n'ont pas l'habitude de travailler. Par exemple, si les briques sonnent creux, qu'elles ont été cassées par le processus de nettoyage ou qu'elles sont issues de la démolition d'un puit, on les écarte automatiquement de celles que l'on garde.*

→ Voir l'extrait de cahier des charges pour les briques de réemploi (à ne pas diffuser)

- Qui demande ces études et pourquoi ?
- Cela aboutit-il à de vraies modifications des modes de gestion des déchets par les pouvoirs publics ? Certains de vos scénarios ont été utilisés ?

### **2.8. Les limites du réemploi :**

- En terme social : celui qui remet en état les matériaux récupérés et donc plus ou moins détériorés n'a-t-il pas un emploi aussi pénible qu'un travail d'usine ?

*Les emplois liés au réemploi ne sont pas pires que ceux liés au tri des déchets existants. Cependant, il n'y a pas que des emplois très valorisants. Le réemploi amène aussi à des emplois pénibles.*

- En terme économique : le prix de la main d'œuvre ne compense-t-il pas l'économie sur la matière première de seconde main ?

*Il y a des cas, des matériaux qui se révèlent vraiment intéressants économiquement parlant lorsqu'ils sont issus du réemploi plutôt que du marché neuf. Par exemple, on économisera 40% de matériel sur un projet de pavage de réemploi, malgré la main d'œuvre.*

*Cela dit, certains matériaux qui nécessitent une remise en état importante peuvent ne pas être rentables du tout. Cela dépend aussi de qui le met en place :*

Cas pour 1m <sup>2</sup> de carrelage	Achat neuf avec mise en œuvre par une entreprise	Achat neuf avec mise en œuvre par auto-construction	Réemploi avec mise en œuvre par une entreprise	Réemploi avec mise en œuvre par auto-construction
Main d'œuvre pour récupération	0	0	50	50
Achat matériau	50	50	0	0
Main d'œuvre pour mise en place	50	0	50 ou plus (surprime, difficulté de MIP,...)	0
Total	100	50	100	50

*Donc, le réemploi est moins cher que le neuf s'il est pratiqué en auto-construction.*

**Annexe 2 Questionnaire non retourné en version anglaise, envoyé à  
SUPERUSE-STUDIOS**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Exchange with Mrs VAN ROOYEN, responsible for the materials department of SUPERUSE-STUDIOS

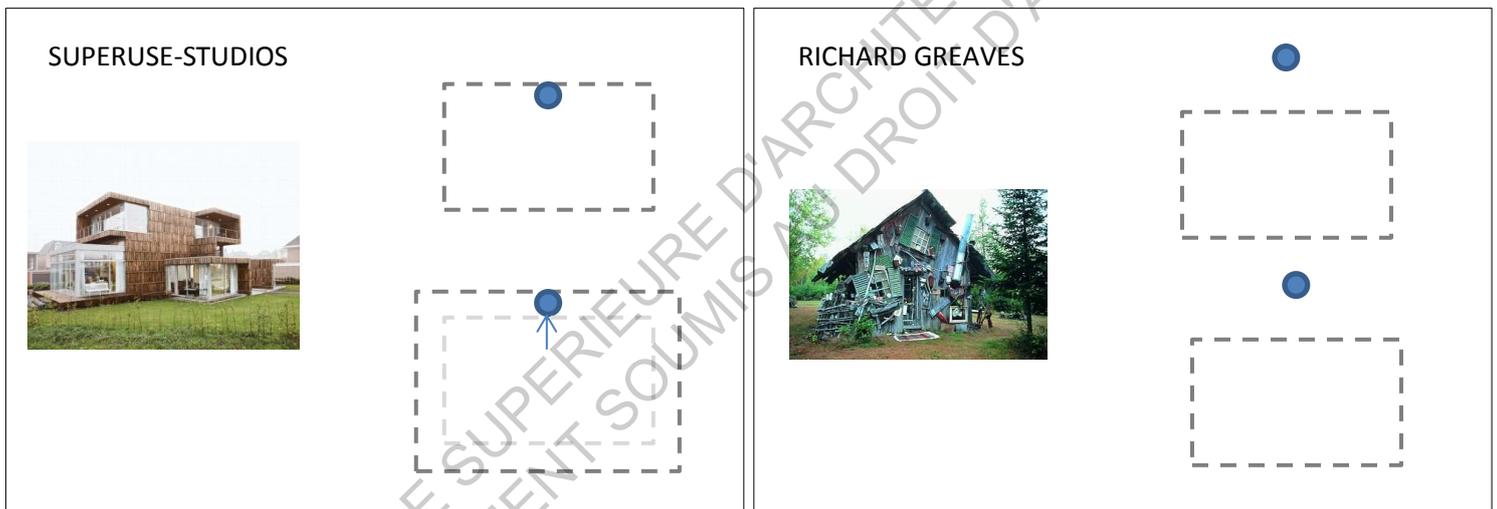
Master research: ARCHITECTURE, TERRITORY AND SOCIETY

## 1. MY RESEARCH CONTEXT

First observation: Reemployment of construction materials is still marginal, sometimes closer to art than architecture. It seems that economic, regulatory and cultural constraints prevent it from development.

After my first researches : However, some groups exist and try to generalize it or at least to open the scope of possibilities. Their action is militant but also dedicated to very realistic projects: they try to make things change by modifying them little by little. That is the case of SUPERUSE-STUDIOS or ROTOR as examples.

The drawing below shows how a “realistic agency” succeeds in opening the scope of possibilities contrary to an anti-conformist artist:



Research demonstration I plan to do: I don't want to highlight why the reuse of materials has difficulty to develop itself in developed countries, I would like to explain how some overcame those difficulties, like SUPERUSE-STUDIOS, ROTOR and BIOREGIONAL. Those three groups are the one I would like to study for my master's essay.

## 2. ABOUT SUPERUSE-STUDIOS

### 2.1. About reusing construction materials :

- What do you think of the general concept of waste?
- According to you, what are the construction wastes which have a place in the reemployment "industry"?
- Do you think that we have to use reemployment automatically or is it feasible in certain cases only?
- How do you act to generalize construction materials reemployment? (*Making your own project: villa Welpeloo, putting in touch materials providers and buyers: oogskart.nl, holding conferences, ...*)

### 2.2. Projects that integrate reuse materials :

- Can you tell me about your main projects?
- Do you realize projects only for Nederland?
- Did you do other housing project than the villa Welpeloo?
- Do you participate in entire neighbourhood (quarter) project?

### 2.3. Project designing process :

- Do you very first look for the available materials or is there a state of designing before?
- Can you describe the way you design a project in several simple steps?
- What are the tools you use for this?

### 2.4. The projects stakeholders :

→SUPERUSE-STUDIOS

- Who are you and who are the members of SUPERUSE-STUDIOS?
- Why your agency decided to develop reemployment in its architecture projects?
- Are your motivations only linked to materials waste reduction and environment protection?

→YOUR CUSTOMERS

- Who are they? Your projects' ownerships are they public? Private?
- Why are they choosing to use this type of construction?
- Do they have economical interests or is it an environmental conviction?

### 2.5. About the online platform OOGSKAART.NL :

- Why this tool? Is the relation between seller and buyer the most important thing for you to help the reemployment development?
- Why create an online guide and not a paper guide?
- Do you have any feedback on Oogskart.nl use and users? Do you know what kind and how many projects have used your platform?
- Projects are mainly new buildings or renovations?

### **2.6. Do you plan to develop the “harvest” internationally?**

- Could it be interesting to link different harvest maps/networks from different countries? *It could help increase the variety of materials and reduce a too much fluctuating availability.*
- If yes, won't we lose the local harvest advantage in terms of minimized transport?
- Do you think there is an optimal harvest radius?

### **2.7. Study on Nederland construction waste flows:**

When I studied ROTOR or BIOREGIONAL, I found they wrote studies on their own country construction waste flows, cooperating with official institute.

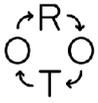
- Did you make this kind of studies?
- If yes, for who and for what?
- If yes, did it change something in people's mind or in the construction rules?

### **2.8. Construction materials reuse limits :**

- Social aspect: is the work of the employee who renovates old bricks (as an example) similar to a very repetitive work like in factories? Don't you think reemployment can create difficult jobs?
- Economic aspect: because the cost of renovation labour is high in our countries, don't we lose the savings we do on the raw material (which are the second hand materials)?
-

**Annexe 3 Extrait d'un catalogue présentant un démantèlement de bureaux, « Expérience de démantèlement : bilan de récupération »  
rédigé par ROTOR**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR



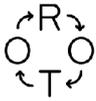
## Expérience de démantèlement: bilan de récupération

23 mai 2013



Rotor vzw-asbl  
rue de Laeken 99  
1000 Bruxelles  
[www.rotordb.org](http://www.rotordb.org)

Personne de contact:  
Lionel Billiet  
+32 494 17 68 77  
[billiet.lionel@gmail.com](mailto:billiet.lionel@gmail.com)



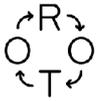
## Table des matières

1	Introduction et méthodologie.....	2
2	Les éléments récupérés.....	3
2.1	Caillebotis métalliques.....	3
2.3	Cloisons vitrées.....	4
2.4	Cloisons porte.....	4
2.5	Quickstep noir et dalles de moquettes.....	5
2.6	Autres éléments.....	5
3	Tableau récapitulatif.....	6
4	Destinations.....	7

### 1 Introduction et méthodologie

De février à mai 2013, Rotor a mené une expérience-pilote visant à dévier vers les filières du réemploi certains matériaux issus de la rénovation d'un immeuble de bureaux typique (surface : 7000 m<sup>2</sup>). Le projet a été réalisé en collaboration avec une grosse société immobilière, qui rénove chaque année une dizaine d'immeubles similaires, principalement à Bruxelles. Le travail s'est déroulé selon les étapes suivantes :

- 6 février : Rotor visite l'immeuble, en présence du commanditaire. Prises de photos et relevé des matériaux potentiellement réutilisables.
- Février à avril : Rotor sonde auprès du secteur du réemploi et auprès des architectes quels éléments suscitent de l'intérêt.
- 18 mars : Envoi au commanditaire d'une première version de la liste des éléments à démonter, pour approbation.
- 3 mai : Le locataire quitte l'immeuble. État des lieux d'entrée.
- 6 au 17 mai : Phase de démontage (2 semaines).
- 20 mai : Début de la rénovation proprement dite.



## 2 Les éléments récupérés

### 2.1 Caillebotis métalliques

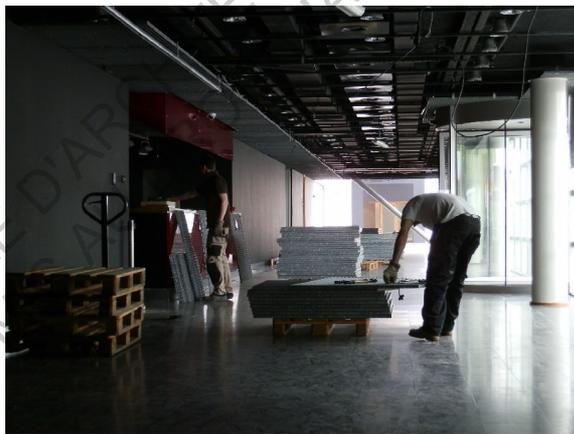
Dimensions d'une plaque : 115 x 115 cm. 3 cm d'épaisseur.

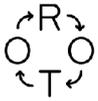
Matériau : Acier galvanisé

Poids : 27 kg par plaque

Quantité récupérée : équivalent de 710 plaques = 940 m<sup>2</sup> (dont 840 m<sup>2</sup> réutilisables)

Les faux-plafonds du rez-de-chaussée de l'immeuble, ainsi que le faux-plafond extérieur sous la rotonde, étaient constitués de plaques de caillebotis en acier galvanisé. Pendant 5 jours, ces éléments ont été démontés par une équipe de deux personnes, avec l'aide d'une nacelle pour accéder aux plaques à l'extérieur – à 6 m de hauteur. Les plaques de caillebotis ont été revendues à une entreprise spécialisée en achat et revente de matériel métallique de seconde main. Sur la quantité totale, il y a sans doute 10 % qui ne seront pas réutilisables : ce sont les chutes provenant du contour du faux-plafond, qui sont de forme irrégulière.





## 2.2 Cloisons vitrées

Dimensions : 255 x 125 cm. 10 cm d'épaisseur.

Matériau : bois massif, verre, métal

Poids: ~ 100 kg/pc

Quantité récupérée : 41 pièces

Les cloisons vitrées sont constituées d'un cadre en bois massif contenant un double-vitrage. Entre les deux vitres se trouve un store, dont les lattes peuvent être orientées grâce à un petit mécanisme. Aux étages +2 et +3, la quasi-totalité des cloisons vitrées de la partie arrondie du bâtiment ont été démontées. Le transport vers le rez-de-chaussée s'est fait via un lift extérieur. Ces éléments ont trouvé une destination dans une série de petits projets d'aménagements de bureaux (voir section Destinations).

## 2.3 Cloisons porte

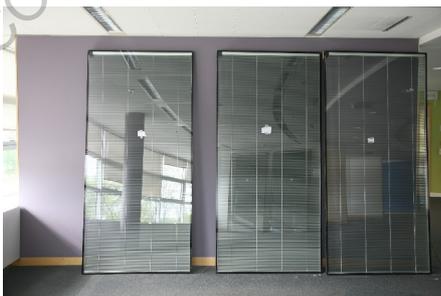
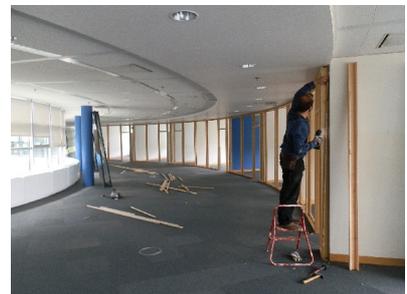
Dimensions : 255 x 120 cm. 10 cm d'épaisseur.

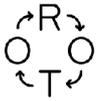
Matériau : bois massif, MDF peint, verre, métal

Poids: ~ 50 kg/pc

Quantité récupérée: 15 pièces

Ces modules sont des variantes des cloisons vitrées décrites ci-dessus, mais munies d'une porte intégrée dans un cadre vitré. Ils ont été achetés par les mêmes acquéreurs que les cloisons vitrées.





## 2.4 Quickstep noir et dalles de moquettes

Au niveau +7, se trouvait un sol en plancher « quickstep ». L'intégralité de ce plancher, ainsi que les dalles de moquettes se trouvant en-dessous, ont été démontées, conditionnées et emmenées. Ces matériaux sont destinés à être remis en œuvre dans un projet d'aménagement intérieur pour une asbl du secteur culturel bruxellois.



## 2.5 Autres éléments

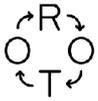
En plus de cela, une série d'autres éléments ont pu être récupérés : différents luminaires du rez-de-chaussée, un bac à néons issu du studio photo, deux kitchenettes, etc (voir tableau récapitulatif).





### 3 Tableau récapitulatif

<i>Élément ayant été récupéré</i>	<i>Quantité</i>	<i>Masse</i>	<i>Destination</i>
Caillebotis métalliques	840 m <sup>2</sup> réutilisables	17,1 tonnes	Acheteur A
Cloisons vitrées	41 pièces	4,1 tonnes	Acheteur B: 18 pc Acheteur C: 15 pc Acheteur D: 3 pc Rotor: 5 pc
Cloisons portes	15 pièces	0,75 tonnes	Acheteur B: 8 pc Acheteur C: 4 pc Rotor: 3 pc
Quickstep noir	150 m <sup>2</sup>	1,7 tonnes	Acheteur B
Dalles de moquette	200 m <sup>2</sup>	1,8 tonnes	Acheteur B
Kitchenette	2 kitchenettes complètes	0,15 tonnes	Acheteur B
Spots Erco	35 m de rail, 14 spots	0,07 tonnes	Rotor
Spots HQI	15 m de rail, 20 spots	0,05 tonnes	Rotor
Lampes TL armature alu	12 pièces	0,012 tonnes	Acheteur B
Bacs néons de la salle photo	1 pièce	0,1 tonne	Rotor
Poignées de portes décoratives métalliques	2 pièces	0,01 tonne	Rotor
<b>TOTAL</b>		<b>25,8 tonnes</b>	



## 4 Destinations

### Acheteur A

L'acheteur A est une entreprise spécialisée dans la revente d'éléments métalliques de seconde main (profils en acier, tuyaux, etc). Ils ont racheté l'entièreté des plaques de caillebotis en acier galvanisé, qui sont un de leurs produits habituels.

### Acheteur B

Dans ce cas-ci, il s'agit d'un projet d'aménagement pour lequel Rotor assure la conception et le suivi de chantier. Le client est une association du secteur culturel bruxellois, qui aménage ses nouveaux bureaux. Le projet intégrera 26 éléments de cloisons, les revêtements de sols, ainsi que d'autres éléments récupérés.

### Acheteur C

L'acheteur C est un bureau d'architectes qui aménagent leur nouveaux locaux à Forest. Ils y intégreront 19 éléments de cloisons récupérés.

### Acheteur D

L'acheteur B est un notaire qui rénove son étude au centre-ville de Bruxelles. Le contact s'est fait via les architectes du projet, qui installeront 3 éléments de cloisons dans le bâtiment.

### Rotor

Certains des matériaux récupérés ont été réutilisés en interne, notamment 8 éléments de cloisons installés dans les bureaux de Rotor. Il s'agit du premier exemple de remise en œuvre dont nous disposons – les autres chantiers étant en cours de réalisation.



**Annexe 4 Cahier des charges pour le réemploi des briques  
récupérées, rédigé par ROTOR**

**A NE PAS DIFFUSER SVP**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## BRIQUE DE RÉCUPÉRATION

### 0.1 Description

Les briques de récupération sont des briques réutilisables issues de la démolition de bâtiments. La maçonnerie d'origine a été démolie selon des techniques adéquates. Les briques ont été triées, nettoyées et emballées sur palettes.

### 0.2 Application

Les briques de récupération sont principalement utilisées pour de la maçonnerie décorative non-portante, en intérieur ou en extérieur.

Ce qui suit est une description concernant l'usage de briques de récupération en façade. Les spécifications concernant des choix généraux tels que la largeur de la coulisse, les éventuelles armatures, etc. ne font pas partie de ce document.

### 0.3 Normes et prescriptions existantes

Pour information, les normes suivantes concernant la brique et la maçonnerie sont d'application pour les matériaux *neufs*:

*normes de produits:*

NBN EN 771-1: *Prescriptions pour les éléments de maçonnerie - Partie 1: Briques*

PTV 23-002: *Maçonnerie de parement (en complément à la NBN EN 771-1)*

PTV 23-003: *Maçonnerie non-décorative (en complément à la NBN EN 771-1)*

Série de normes NBN EN 998 (1-3): *Mortier de maçonnerie*

*normes de conception:*

NBN EN 1996-1-1: *Calcul des ouvrages en maçonnerie*

NBN EN 1996-2: *Conception, choix des matériaux et mise en oeuvre des maçonneries*

## CAHIER DES CHARGES TYPE POUR L'UTILISATION DE LA BRIQUE DE RÉCUPÉRATION EN TANT QUE BRIQUE DE PAREMENT

### 1. Matériau

1.1. La brique de récupération est fournie par l'entrepreneur et un échantillon représentatif est soumis au préalable à l'architecte et au maître d'ouvrage pour approbation.

1.2. Les briques sont livrées sur chantier prêtes à l'emploi. Si cela ne s'avère pas possible, **les alternatives sont discutées avec l'architecte et/ou le maître d'ouvrage.**

1.3. Les briques sont **toujours**:

- 1.3.1. résistantes au gel et suffisamment solides: les briques trop poreuses qui produisent un son sourd lorsqu'on les heurte l'une sur l'autre, qui s'écrasent lorsqu'on passe la main

dessus ou qui cassent lors du nettoyage ont été disqualifiées lors du processus de nettoyage et de tri chez le revendeur.

- 1.3.2. bien nettoyées et triées:

- a. les briques peuvent être irrégulières, mais doivent avoir au moins une panneresse et une boutisse en bon état.
- b. lorsque des restes de peintures sont présents sur la face d'une brique, la panneresse ou boutisse **opposée** doit aussi être en bon état
- c. les briques sont exemptes de gros résidus de mortier, mais des traces superficielles de mortier peuvent subsister
- d. en fonction de l'appareillage pour lequel les briques ont été vendues, certaines briques cassés peuvent avoir été être intégrées au lot en tant que format  $\frac{1}{2}$  et  $\frac{3}{4}$
- e. la sélection ne contient pas de morceaux plus petit qu'une demi-brique.

- 1.3.3. aptes au réemploi:

- a. l'origine des briques ne peut pas impliquer de risque d'effets indésirables. En tout cas: pas de briques provenant d'étables qui peuvent répandre une odeur d'ammoniac; pas de briques provenant de fondations, de fosses d'aisance ou de puits, dont la qualité a été affaiblie par un contact permanent avec l'eau; pas de briques noircies provenant de cheminées, qui peuvent donner lieu à des efflorescences noires.

- 1.3.4. exempt de contamination par des substances dangereuses (ex: pas de briques imprégnées d'huile de moteur).

1.4. Les briques sont livrées en quantités suffisantes, sur palettes et protégées par une feuille de plastique.

1.5. Les briques sont livrées bien mélangées, peu importe qu'il s'agisse de briques ayant la même origine, d'une combinaison de lots d'origines différentes, ou d'une combinaison de différentes **variétés** de briques.

1.6. Le pourcentage de briques complètes et de demi-briques (ou autres formats) doit être connu par le revendeur, et est dépend de l'appareillage choisi.

1.7. Le stockage des briques sur chantier se fait sur palette, sur un sol plat et sec. Les briques sont abritées des intempéries et protégées contre l'humidité ascendante, de telle sorte qu'elles puissent être maçonneries **sèches**.

*NOTE À L'ENTREPRENEUR: L'appareillage souhaité doit être mentionné lors de la commande des briques. En fonction de celui-ci, le revendeur va livrer un lot avec une certaine proportion de briques complètes par rapport aux demi-briques et formats  $\frac{3}{4}$ . L'appareillage irrégulier, aussi appelé appareillage sauvage, est le plus courant pour des briques de réemploi. Il implique une proportion importante de formats  $\frac{1}{2}$  et  $\frac{3}{4}$ .*

*NOTE À L'ENTREPRENEUR: Il est important d'acheter une quantité suffisante de briques dès le départ. Chaque livraison de briques de réemploi a une composition unique – les briques d'une livraison ultérieure peuvent donc présenter des dimensions et teintes de couleurs différentes.*

## 2. **Spécifications** des **variétés** les plus courantes

*NOTE: Les dimensions des briques anciennes ne sont pas normalisées. Cela signifie que des briques de même variété mais ayant des origines distinctes peuvent présenter des écarts de dimensions.*

*Ci-dessous sont reprises les variétés et formats de briques les plus fréquents sur le marché actuel de la récupération en Belgique (2013). L'offre peut être amenée à évoluer dans le futur, notamment lorsque des briques de fabrication plus récente trouveront un accès au marché de la récupération. Certains revendeurs proposent déjà, en plus de leur offre fixe, une série de briques de réemploi contemporaines.*

*Pour plus d'informations sur l'offre actuelle en briques de réemploi, le mieux est de s'adresser directement à un revendeur professionnel. Un aperçu de la majorité des revendeurs en Belgique peut être consulté sur [www.opalis.be](http://www.opalis.be).*



2.1. (Boomse) Klampsteen ou Klinkaard faite à la main (rijnvorm)

Type: faite à la main  
Format (mm): rijnvorm (180 x 85 x 50)  
Couleur: bleu - gris  
rouge - bordeaux - brun  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des restes de mortier  
Absorption d'eau\*: basse  
Nombre de briques par m<sup>2</sup>\*: ± 90



2.2. (Boomse) Klampsteen ou Klinkaard faite à la main (derdeling)

Type: faite à la main  
Format (mm): derdeling (160 x 80 x 40)  
Couleur: bordeaux - mauve - gris  
rouge - bordeaux - brun  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: basse  
Nombres de briques par m<sup>2</sup>\*: ± 125



### 2.3. Papesteen (rijnvorm)

Type: faite à la main  
Format (mm): rijnvorm (170 x 85 x 50)  
Couleur: orange - rouge  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: basse  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>: ± 100



### 2.4. Papesteen (derdeling)

Type: faite à la main  
Format (mm): derdeling (160 x 80 x 40 ou 140 x 80 x 45)  
Couleur: orange - rouge  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: basse  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>: ± 120



### 2.5. Paepesteen bleue (derdeling)

Type: faite à la main  
Format (mm): derdeling (160 x 80 x 40)  
Couleur: bleu - gris  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: basse  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>: ± 120  
Remarque: existe aussi en brique réfractaire (plus petit format)

### 2.6. Mélange de 70% (Boomse) Klampsteen et de 30% Paepesteen (toutes deux rijnvorm)

Type: faite à la main  
Format (mm): rijnvorm (180 x 85 x 50)

	<p>Couleur: bordeaux - mauve - gris combiné avec orange-rouge  Apparence: nuancée  Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  Absorption d'eau*: basse  Nombres de briques par m<sup>2</sup>*: ± 93</p>
	<p>2.7. Beerse steen ou machinale Klinkaard (rijnvorm)  Type: étirée  Format (mm): rijnvorm (180 x 85 x 50)  Couleur: orange-rouge  Apparence: nuancée  Texture de la surface: lisse, avec des traces de mortier  Absorption d'eau*: basse  Nombres de briques par m<sup>2</sup>*: ± 90</p>
	<p>2.8. Beerse steen of machinale Klinkaard (Beerse 65)  Type: étirée  Format (mm): boerkes (170 x 90 x 65)  Couleur: orange-rouge  Apparence: nuancée  Texture de la surface: lisse, avec des traces de mortier  Absorption d'eau*: peu absorbante  Nombres de briques par m<sup>2</sup>*: ± 70</p>
	<p>2.9. Beerse steen of machinale Klinkaard (waalformaat)  Type: étirée  Format (mm): waalformaat 210 x 100 x 50)  Couleur: orange-rouge  Apparence: nuancée  Texture de la surface: lisse, avec des traces de mortier  Absorption d'eau*: peu absorbante  Nombres de briques par m<sup>2</sup>*: ± 75</p>
	<p>2.10. Poldersteen faite à la main (moef) » Brugse moef/poldersteen  Type: faite à la main  Format (mm): moef (divers formats disponibles, de 200 x 90 x 60 jusqu'à 240 x 120 x 65)  Couleur: jaune-rosâtre  Apparence: nuancée  Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier</p>

Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2</sup>\*: ± 58 - 67

*NOTE: Brique délicate, soyez prudents lors du transport.*



2.11. Damse Poldersteen (moef) » Damse (abdij)moef, Kuststeen  
Type: pressée  
Format (mm): moef (divers formats disponibles, de 200 x 90 x 60 jusqu'à 220 x 100 x 65, 210 x 100 x 70, 210 x 100 x 65)  
Couleur: jaune-rosâtre  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: lisse, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2</sup>\*: ± 67



2.12. Spaanse Moef  
Type: brique de four de campagne ("veldovensteen")  
Format (mm): moef (210 x 50 x 100)  
Couleur: jaune-rosâtre  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2</sup>\*: ± 67

2.13. Brusselse Klampsteen  
Type: faite à la main - brique de four de campagne ("veldovensteen")  
Format (mm): 190 x 90 x 60  
Couleur: brun - mauve  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2</sup>\*: 85

*NOTE: Le nom "klampsteen" fait souvent référence à la Boomse Klampsteen qui est très dure et peu poreuse. Il y a aussi beaucoup d'autres klampstenen sur le marché, comme la Brusselse qui est beaucoup plus délicate et poreuse. Demandez au revendeur de bien spécifier cela lors de la commande.*

*NOTE: Brique délicate, soyez prudent lors du transport.*

#### 2.14. Scheldesteen

Type: faite à la main  
Format (mm): 190 x 90 x 50 - 220 x 90 x 50  
Couleur: mauve - rouge  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>: 83

*NOTE: Brique délicate, soyez prudent lors du transport.*

#### 2.15. Scheldesteen (dik)

Type: faite à la main  
Format (mm): 190 x 90 x 65 - 210 x 90 x 60  
Couleur: mauve  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>: 67

*NOTE: Brique délicate, soyez prudents lors du transport.*

#### 2.16. Veldovensteen

Type: faite à la main - brique de four de campagne ("veldovensteen")  
Format (mm): 180 x 85 x 65 - 210/220 x 85 x 62  
Couleur: rouge - brun  
Apparence: nuancée  
Texture de la surface: nervurée, sablée, avec des traces de mortier  
Absorption d'eau\*: fortement absorbante  
Nombres de briques par m<sup>2\*</sup>:

**Opmerking: Onder de benaming 'veldovensteen' vallen specifiek hier vermeldde afmetingen**

(\*) L'absorption d'eau et le nombre de briques par m<sup>2</sup> sont indiquées à titre informatif et n'ont pas de valeur prescriptive.

### 3. Uitvoering

*NOTE: Les informations ci-dessous viennent en complément à la description de la conception et de la mise en oeuvre selon respectivement la NBN EN 1996-1-1 et la NBN EN 1996-2: Eurocode 6. Les prescriptions qui sont identiques pour la maçonnerie en briques neuves, comme l'épaisseur de la coulisse, les crochets d'ancrage, la maçonnerie armée, les linteaux, ... ne sont pas spécifiées ici.*

3.1. Appareillage: -irrégulier / en demi-brique / en croix / selon le parement existant / ...

*NOTE: L'appareillage irrégulier est souvent le plus simple à maçonner et limite les pertes en matériaux: il a une meilleure tolérance pour les écarts de dimensions et les briques cassées peuvent aussi être mise en oeuvre.*

3.2. Lors de la pose également, il convient de rester alerte à la présence de mauvaises briques. En cas de doute, frotter avec la main sur la surface de la brique et faire tinter deux briques l'une sur l'autre: les briques qui s'éfritent ou qui produisent un son sourd sont mauvaises.

3.3. Pendant la mise en oeuvre, la maçonnerie est protégée contre la pluie, le gel et l'ensoleillement intense.

3.4. Les briques sont toujours placées avec la panneresse la plus complète vers l'extérieur / avec la panneresse d'aspect le plus brut vers l'extérieur.

3.5. Sur les coins, les briques sont placées avec la boutisse la plus complète vers l'extérieur / avec la boutisse d'aspect le plus brut.

3.6. Les briques avec des traces visibles de mortier sont réparties uniformément sur le mur.

3.7. Pour éviter des transitions de couleur trop évidentes, les briques sont prélevées simultanément dans 4 paquets différents.

3.8. Les briques avec des restes de peintures sont maçonnées avec la face peinte tournée vers l'intérieur du mur creux.

3.9. Mortier: sur conseils du revendeur / selon l'absorption d'eau de la brique / ...

Le mortier appartient à la catégorie: M2 (mortier au ciment) / M3 (mortier bâtard) selon la série de normes NBN EN 998 (1-3).

*NOTE À L'ENTREPRENEUR: Il est aussi possible de maçonner avec une chaux hydraulique naturelle, ce qui correspond plus avec la "façon traditionnelle" de construire. Avec cette technique, les briques restent récupérables. Pour plus d'informations (en Anglais):*

[www.limetechnology.co.uk/pdfs/NHBC\\_lime\\_mortar\\_guide.pdf](http://www.limetechnology.co.uk/pdfs/NHBC_lime_mortar_guide.pdf)

- 3.10. Épaisseur des joints: épaisseur nominale de 6 / 10 / 12 / ... mm
- 3.11. Couleur des joints: choix sur base d'un minimum de trois échantillons / ton sur ton / selon le parement existant / ...
- 3.12. Type de joints: joint affleurant plein / joint en retrait / joint concave / joint concave en retrait / joint chanfreiné / selon le parement existant / ...
- 3.13. Finition du joint: beurré / lissé / frappé avec une brosse dure / selon le parement existant / ...

*NOTE À L'ENTREPRENEUR: Ne pas maçonner en-dessous de +5°C ni au-delà de 22°C. Avant de jointoyer, attendre que la maçonnerie ait pu sécher suffisamment (min. un mois, ou après l'hiver) et humidifier la maçonnerie un jour avant le jointoiment.*

*En fonction de la charge d'humidité prévue, de la taille de la surface et du pourcentage de joints par rapport à la surface de briques, une attention particulière est portée à la dureté du mortier de jointoiment, selon les critères de la PTV 208.*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Annexe 5 Synthèse du rapport final OPALIS rédigé par ROTOR**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Auteur** Collectif ROTOR

**Titre** **RAPPORT FINAL**  
PROJET D'ACTIVATION DES FILIERES DE REEMPLOI DES MATERIAUX DE  
CONSTRUCTION EN REGION DE BRUXELLES-CAPITALE  
**OPALIS**

### **Synthèse**

*« L'hypothèse de base, qui a structuré ce projet, était de partir des acteurs existants pour dynamiser le secteur du réemploi des matériaux de construction. Il nous apparaissait en effet que pour certains acteurs, le réemploi était une pratique courante et bien intégrée.*

*Pouvoir proposer un matériau de réemploi directement prêt à l'utilisation à un professionnel de la construction nous paraissait un élément essentiel à la professionnalisation et au développement des pratiques existantes. Cela passe par toute une série de manipulations qui ajoutent de la valeur aux matériaux (nettoyage, tri, reconditionnement) »*

#### **I. Du côté de l'offre : les visites des revendeurs**

##### **a. Méthodologie**

- i. **Identification** → inventaire de tous les revendeurs de matériaux d'occasion (rustiques, de récupération...) par les moyens disponibles (équivalents belges des pages jaunes, du site le bon coin, recherches sur google,...)
- ii. **Prise de contact** → vérification des informations et sondage de l'intérêt du revendeur par rapport au réseau que Rotor souhaitait mettre en place
- iii. **Visites** → permettre de clarifier les craintes des revendeurs quant à la requête de Rotor puis de définir une « fiche revendeur » précise. Cette visite se base sur une grille de questions générales puis spécifiques commune à tous les revendeurs visités.

##### **b. Les constats qui émergent**

###### **i. Sur les revendeurs :**

- Pas de revendeurs à moins de 20km de Bruxelles car pour être revendeur, il faut disposer d'un grand terrain de stockage, hors, le foncier dans ce rayon est trop cher pour les entreprises de revente.
- Les matériaux semblent être destinés à des constructions rurales (maison « recup' » en Flandre) plutôt qu'à des constructions urbaines dans Bruxelles même. Il y a plus de briques qui sortent de Bruxelles qui n'en rentrent.
- Malgré tout, les revendeurs sont prêts à travailler dans le centre urbain à condition que soit :
  - Le transport soit compensé par la quantité de matériaux.

- La qualité du matériau vaille la peine

- Il existe de nombreuses typologie de revendeurs : *nostalgiques, professionnels, artistes ou encore frisant la syllogomanie* (qui garde tout). Mais de manière générale, ces revendeurs ont une activité à côté comme : entrepreneur en démolition/en construction, architecte/concepteur, paysagiste, artisan/restaurateur, ...
- Certains présentent leurs matériaux comme un grand mélange dans lequel il faut fouiller et d'autre au contraire attachent une grande importance à l'image de standardisation que l'on peut avoir dans un magasin de matériaux neufs.
- L'âge des gérants de ces entreprises spécialisées est en moyenne entre 50 et 65 ans. Et une partie d'entre *Il apparaît aussi que certains revendeurs sont nostalgiques d'un temps passé. Beaucoup évoquent la situation d'il y a une vingtaine d'années, où le coût de la main d'oeuvre et la concurrence des produits neufs bon marché était moins élevée, où les démolitions étaient plus lentes et les bâtiments plus aisés à démanteler. À cette époque, le nettoyage de briques était un job d'étudiant (ou de pensionné) bien connu, alors que c'est aujourd'hui considéré comme un travail trop difficile ou pas assez valorisant. Chez certains de ces revendeurs, on peut ressentir une certaine démotivation et une forme de désespoir quant à l'avenir du secteur.*
- Il semble que ces revendeurs n'aient pas tellement de revendications écologiques par leur action mais plutôt une volonté de *sauver de la décharge des matériaux nobles ou « qui peuvent toujours servir ».*

## ii. Sur les matériaux

- Il n'existe plus ou peu de matériaux de qualité basse ou moyenne (alors que c'était encore le cas il y a 10ans). Cela est justifié par les revendeurs parce que la main d'œuvre coûte trop cher, les matériaux neufs représentent une trop forte compétition, que les réglementations réduisent les réutilisations des matériaux devenus obsolètes, que le pouvoir d'achat des bricoleurs a diminué,...
- Il existe des matériaux stars qui sont à l'abri des fluctuations du marché par leur omniprésence dans l'architecture belge : pierre bleue, carrelage en céramique, pavés, briques, ... Leur succès est tel qu'ils sont même sur un marché international.
- Les stocks sont généralement pleins voire saturés.
- Il existe chez certains revendeurs des activités de transformation de ces matériaux de réemploi (par exemple, un revendeur transforme des anciennes poutres récupérées en plancher).
- Certains matériaux chez les revendeurs sont des « faux vieux matériaux » qui ont le critère esthétique recherché mais sont moins cher car produit neuf à coût plus bas puis artificiellement vieillis.

- Certains matériaux sont acceptés dans le réemploi de manière très avancée parce que leur qualité techniques n'évoluent pas au fil des cycles de vie, comme le pavé par exemple. C'est ainsi que le pavé de réemploi est un matériau qui fait l'objet de prescriptions publiques en Belgique.

**iii. Sur les sources :**

- Les sources sont majoritairement liées à la démolition, pas aux chutes de construction. Ces sources sont soit déjà définies (partenariats avec des entreprises de démolition) soit variable comme l'apport des particuliers (peu mais en bon état).
- Parfois la source se situe dans les invendus de l'industrie, ou les fins de série.

**iv. Sur la demande :**

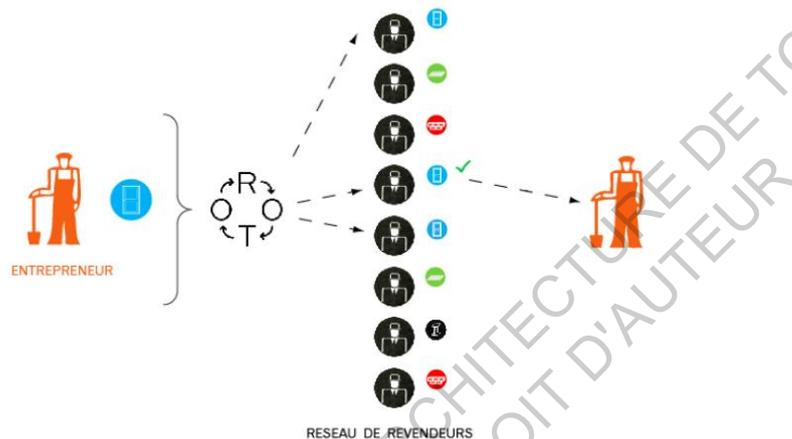
- Les motivations des gens peuvent être :
  - Economique : selon eux un matériau de réemploi est d'office moins cher
  - Ecologique : ils portent une attention particulière à l'énergie grise des matériaux utilisés
  - Liée au besoin d'authenticité pour une rénovation
  - Esthétique
- La réactivité face aux demandes dépend essentiellement de la structure de l'entreprise du revendeur

**v. Sur les secteurs absents comme les aménagements de bureaux**

- Ce qui est paradoxal pour ce qui est de ces équipements c'est leur modularité et leur facilité de démontage en opposition à un secteur inexistant du réemploi. Et pourtant les opportunités sont énormes car les rénovations de bureaux interviennent assez souvent (tous les 10 à 15ans).
- Le prix de ces équipements (démontage et remise en état inclus) ne doit pas dépasser 50% du prix du neuf pour intéresser les gens.

## II. Du côté des sources: mises en contact

Rotor permet une mise en relation entre entrepreneur ayant une source et revendeurs, la prise de contact et les modalités de transactions sont réglées directement entre cette source et le (ou les) revendeurs intéressés. Le système permet une indépendance vis-à-vis de Rotor.



Les constats qui émergent :

### a. Constat #1 / L'intervention de Rotor pour réduire les incertitudes des acteurs

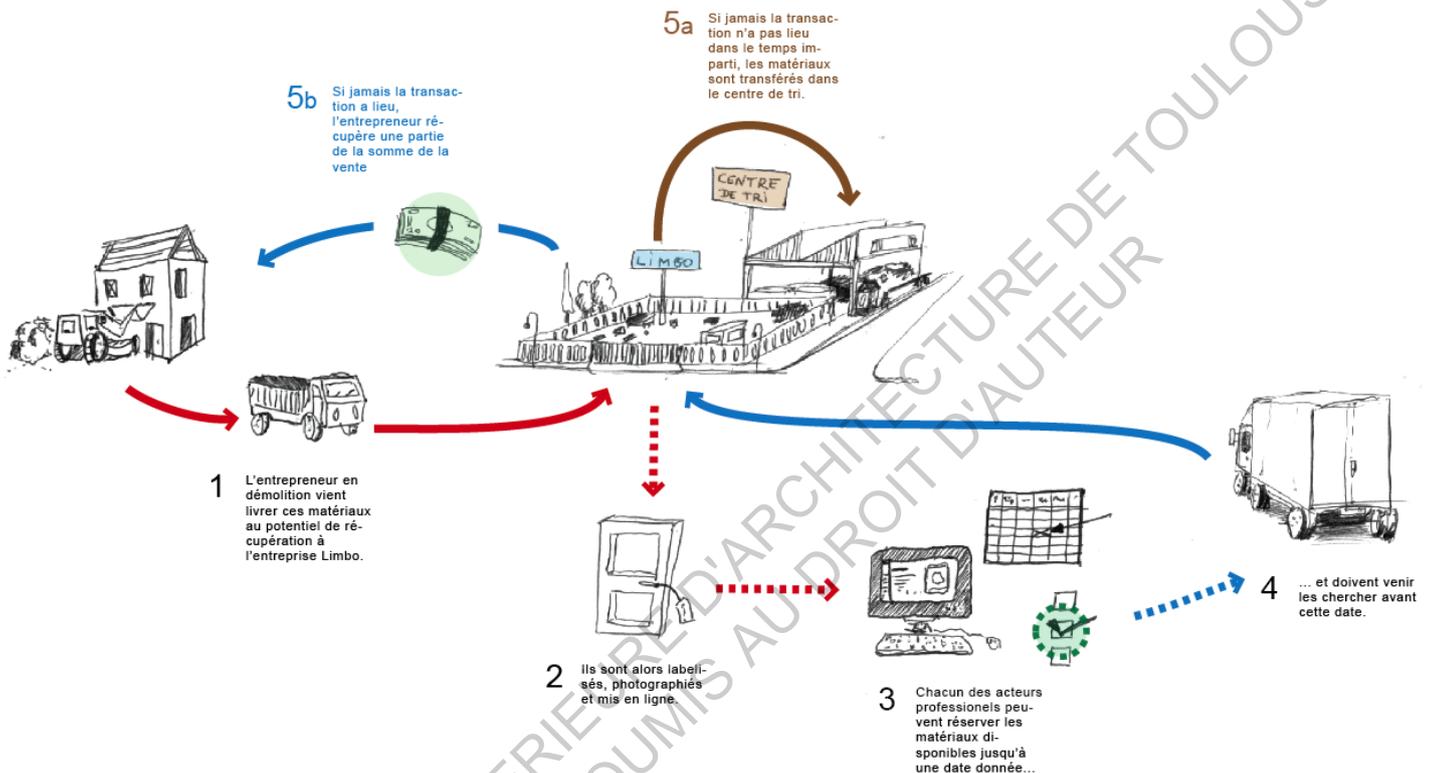
- Facteurs limitatifs (ces facteurs influencent fortement la prise de décision et la faisabilité de la récupération d'un matériau) :
  - Opérations chronophages
  - Main d'œuvre en plus voire plus qualifiée
  - Prises de risque quant à la réactivité du secteur, l'existence d'une demande,...
- Ceux qui réussissent à dépasser ces limites :
  - ceux qui font tout eux-mêmes et/ou qui ont beaucoup de temps
  - ceux qui ont une société de transport et qui peuvent donc facilement transporter ce que les autres laissent de côté pour des raisons logistiques
  - ceux qui ont beaucoup d'espace de stockage et qui peuvent se permettre d'accumuler sans véritables prévisions
  - ceux qui ont un bon réseau, et donc minimisent les risques liés à l'accumulation
  - ceux qui se spécialisent dans un champ restreint de matériau et qui se font connaître pour cette spécialité
- Le rôle de Rotor : réduire l'influence de deux facteurs la perte de temps et le manque de réseau.

### b. Constat #2 / L'instauration d'un espace tampon comme moyen de régulation des flux

Il faut un espace tampon, pour que les matériaux issus de démolition et qui n'aient pas encore trouvés de repreneur (le revendeur) ne soient pas classifiés comme « déchets ». Dans

cet endroit, les matériaux ne sont pas encore « déchets » mais n'ont pas encore de garantie de devenir « produits » à nouveau. Cela permet de réguler les transactions entre entrepreneurs et revendeurs qui, ayant d'autres activités à côté, n'ont pas toujours le temps de gérer cela pile poil au moment de la démolition.

Si les matériaux ne trouvent pas de repreneurs, alors ils peuvent être dirigés vers les filiales classiques.



### c. Constat #3/ L'obtention du permis de construire

Généralement, après l'obtention du permis de construire, le MOA souhaite que son chantier de construction commence au plus vite. Or, si une démolition intervient avant cela, elle est forcément pressée par cet impératif. « *Bien que personne n'interdise au propriétaire de démanteler l'intérieur de son bâtiment avant le permis, il ne prendra que rarement le risque de devoir revendre un bâtiment démantelé si, d'aventure, il n'obtenait pas son permis. Il serait intéressant d'intégrer une réflexion sur la gestion élaborée des matériaux et des déchets (sous forme d'un inventaire par exemple) lors de la demande du permis de démolition.* »

### III. Qualité des produits : services connexes

Points influents : strictement techniques, une série de variables telles que la prévisibilité, la disponibilité, l'adaptabilité et l'attractivité. Cf Page 36 à 42

#### IV. Du côté de la demande : guide et communication

##### a. Opalis.be : une plateforme web et sa communication

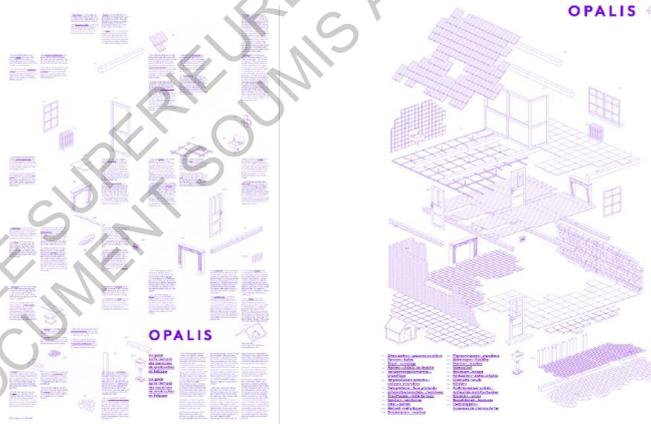
Comment activer la demande en termes de matériaux de réemploi chez les professionnels de la construction et des particuliers de la région de Bruxelles ? Par la création d'un annuaire spécialisé.

La question a été de savoir si cet annuaire devait être sous format papier ou web.

Format	Avantages	Inconvénients
Annuaire papier	Facile à manipuler Daté	Difficile à produire et à diffusé Complicé à mettre à jour
Annuaire web	Facile à mettre en ligne Facile à mettre à jour Permet de faire des recherches croisées	Elément virtuel, non manipulable

C'est ainsi qu'un annuaire en ligne a été choisi, son nom : Opalis (acronyme de Spolia « réemploi » en latin).

Il existe par contre un support papier de promotion du site Opalis type flyer, donnant les informations essentielles sur le contenu du site. Les exemplaires de ce document sont distribués via les revendeurs, l'institut IBGE, la confédération du bâtiment, les écoles d'architecture,...



##### b. Communication

En plus : conférences, articles de presse, workshop pour communiquer par ailleurs.

Dans les écoles d'architecture :

- Conférence
- Discussion, débat
- Workshop

Dans la presse :

- Publication dans des magazines d'architecture

- Mailing de lancement su site
  - c. Retour quant à la fréquentation :

Nombre d'internautes ayant visité ce site : 2 622



■ 71,33 % New Visitor  
2 612 Visites

■ 28,67 % Returning Visitor  
1 050 Visites

Suivi des visites du site au 26 Novembre 2012. Un des points très positif est la durée moyenne des visites sur le site.

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Annexe 6 Transcription de l'entretien téléphonique avec l'architecte  
Nicolas EYDOUX du 28/07/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Entretien avec Nicolas EYDOUX\* le 28/07/2014 (20')

*\*Nicolas EYDOUX est architecte à Toulouse, il est à son compte depuis 1999 et réalise principalement des projets pour les particuliers et parfois il a affaire à du « petit institutionnel ». Il construit du neuf, des extensions, quelques rénovations, des projets d'acoustique,...*

*Son contact m'a été donné par l'association Bois&Cie qui avait connaissance d'un projet de déconstruction de garage automobile à Toulouse auquel il était lié. C'est pour cela que je l'ai contacté.*

### Thème Le réemploi des matériaux de construction

#### Présentation du mémoire :

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

#### Partie I Le projet de déconstruction de deux garages automobiles à Toulouse

Q1 Quelle est cette histoire ?

*Les bâtiments existant devaient être démolis. Un voisin du projet a contacté Recyclobat et Nicolas EYDOUX pour leur faire part du projet. Malheureusement, la déconstruction n'a pas été mise en place et c'est bien une démolition qui a eu lieu. Recyclobat avait l'intention de récupérer les tuiles et les bois de charpente mais il ne s'est rien passé de tel. Les seules choses récupérées, quelques morceaux de charpente, l'ont été par le maçon démolisseur qui les a utilisés pour se construire une cabanne de jardin !*

Q2 Pourquoi avoir été contacté par ce voisin, quel est votre lien avec le réemploi ?

*Nicolas EYDOUX est un architecte tout à fait conventionnel mais il se distingue tout de même car il surfe sur la tendance de la récupération des conteneurs maritimes destinés à être reconvertis en logement. C'est le cas pour son projet de maison ensevelie à Villeuneuve-Tolosane.*

*Par ailleurs, sur deux autres projets, il a presque réussi à mettre en place des techniques constructives originales qui utilisaient le réemploi de matériaux (mais pas des matériaux de construction). Le*

*premier devait voir son sol remblayé grâce à des pneus et le second avait un mur de soutènement en ballots de plastique comprimé issu de l'industrie.*

## **Partie II          Votre opinion sur le réemploi de matériaux de construction**

**Q3**      Que pensez-vous de cette pratique ?

*Ça marcherait pour des projets où le coût de la construction doit être particulièrement bas, comme pour des logements sociaux par exemple, mais pour des chantiers classiques, cela lui semble compliqué. En effet, les normes et les questions de garantie bloquent les entreprises dans cette démarche.*

**Q4**      Cela dit, quels matériaux pourraient être concernés ?

*La terre cuite Les tuiles sont idéales pour le réemploi car elles sont non structurales, souvent intemporelles, faciles à tester en qualité et qu'elles sont toujours demandées.*

*Le bois Le bois pourraient avoir toutes ses qualités mais il peut tout de même représenter un problème pour certaines entreprises, surtout les petites. En effet, dans la réalité, les petites entreprises de charpente s'associent souvent à une scierie qui leur fournit le bois mais aussi des prestations complémentaires comme le dimensionnement des sections par exemple. En effet, tous les charpentiers n'assument pas la conception et s'appuient sur un service de bureau d'étude inclus dans la scierie. L'utilisation de bois de seconde main serait pour eux un handicap car sans savoir dimensionner, ils auraient sans doute tendance à surdimensionner les sections pour se protéger et donc perdre en quantité de bois l'avantage économique du bois réemployé.*

*A propos du bois encore, Nicolas EYDOUX raconte qu'il a déjà vu un projet de rénovation où l'ancienne charpente a été démontée, où le bois aurait pu être réutilisé mais qui a finalement utilisé de nouveaux morceaux de bois qui ont ensuite été vieilli pour donner l'effet de réemploi. Les clients, comme l'entreprise, n'avaient pas eu confiance dans le matériau ancien dont on ne connaît pas l'état interne (termites, champignons,...) ni l'historique (choc, incendie,...).*

*Le béton Le béton est déjà recyclé et c'est vraiment la seule chose qui puisse lui arriver.*

*Les autres matériaux De manière générale, les matériaux réemployés ont un avenir plutôt décoratif que structurel.*

## **Partie III          Comment développer le réemploi en France**

**Q5**      Malgré tout, comment pourrions-nous développer cette pratique ?

*Principalement en permettant des cas de constructions qui puissent d'affranchir de certaines facettes du système réglementaire qui handicape beaucoup la construction aujourd'hui et qui paralyse complètement le réemploi par ailleurs.*

*Il faudrait, pour que ça marche, mettre en place un fonctionnement à l'échelle industrielle. Ou sinon, essayer d'utiliser le réemploi sur des projets très spécifique dont l'éthique va effectivement dans ce sens, et pour lequel client et entreprises sont prêts à faire les choses autrement.*

**Annexe 7 Transcription de l'entretien direct avec l'architecte Nadine  
COLDEFY du 22/08/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Entretien avec Nadine COLDEFY\* le 22/08/2014 (1h30')

*\*Présentation de l'architecte : à son compte à Toulouse depuis de nombreuses années, elle réalise des projets de tous types.*

### **Thème Le réemploi des matériaux de construction**

#### **Présentation du mémoire :**

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

#### **Partie I LA GESTION ACTUELLE DES DECHETS**

Q1 Que constatez-vous sur vos projets/chantiers ?

*Les déchets issus chantiers comportant des démolitions finissent en général jetés en leur qualité de tout venant. Il y a peu de valorisation, quelle qu'elle soit.*

*D'autre part, les normes et les réglementations en vigueur tuent l'artisanat et favorisent l'industrie du bâtiment, c'est-à-dire les grandes entreprises qui ont le monopole. Par exemple, les vitrages devant être de plus en plus performant, leur fabrication est de plus en plus complexe. Conséquemment, les petites entreprises ne sont plus capables de les fabriquer eux-mêmes et n'assurent plus que la pose, ce qui réduit leur marge et les plonge encore plus dans la crise que subit le BTP.*

Q2 Accordez-vous de l'importance à une gestion des déchets orientée vers le recyclage et le réemploi ?

*Oui car c'est une question cruciale mais même si on porte de l'intérêt à toutes les nouvelles gestions des déchets, cela ne se fait jamais sans difficultés et c'est bien là ce qui freine un grand nombre de personnes pour passer des paroles aux actes.*

Q3 Que pensez-vous du fonctionnement du recyclage des déchets de la construction actuel ?

*Il n'est pas assez poussé.*

Q4 Connaissez-vous des filières de recyclage innovantes (fenêtres PVC, plâtre,...) ?

*Et elle a été étonnée de découvrir celles dont je lui ai parlé.*

Q5 Incitez-vous le MOA à mettre en place des bennes de tri malgré le surcoût et la non-obligation de le faire ?

*Si cela est possible et raisonnable, le MOA et le MOE ont souvent les mêmes inspirations ; à savoir que la réduction de l'empreinte environnementale est toujours l'idéal. Cela dépend surtout du coût que cela représente au final.*

## Partie II LE REEMPLOI DES MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Q6 Quelle est « votre histoire » avec ce sujet, car si j'ai obtenu votre nom, c'est parce que-vous êtes une des rares architectes à s'y intéresser ? Quel est votre lien avec les associations qui tentent de promouvoir ce système (Recyclobat, Bois&Cie,...) ?

*Elle a rencontré Bois&Cie lors d'une conférence au CMAV où était justement ROTOR. Leurs convergences quant à la construction responsable ainsi qu'à l'importance du lien social les réunissent sur le thème du réemploi des matériaux de la construction mais aussi sur l'habitat participatif par exemple.*

Q7 Quel est l'intérêt de cette pratique ? Economies ? Sauvegarde de l'environnement ? Esthétique particulière ? Expérimentation architecturale ?

*Un peu de tout en fait. Il y a de nombreux points positifs. Le problème est surtout dans les points négatifs comme le surcoût que cela peut représenter ou encore les freins comme les problèmes de normes et d'assurance. En fait, le bon sens la pousse à appréhender les matériaux d'occasion avec l'idée de les réutiliser mais les problèmes techniques, économiques, réglementaires l'en empêchent.*

Q8 Avez-vous construit en utilisant des matériaux de réemploi ? En neuf ? En rénovation ?

*Jamais en neuf. Mais par contre il y a des cas où le réemploi est presque systématique voire obligatoire. C'est le cas des rénovations de bâtiments anciens où elle récupère souvent les tuiles et les briques foraines. C'est le cas pour un chantier d'église qu'elle va entamer et pour laquelle les tuiles canal vont être vérifiées puis réemployées.*

*Presque obligatoire car parfois, l'aspect usé du matériau est essentiel à l'esthétisme du patrimoine et il serait hors de question de poser de la tuile romane neuve.*

Q9 Pensez-vous que les matériaux déjà utilisés apportent un petit « quelque chose » en plus au projet, de l'ordre du supplément d'âme ?

*Dans un projet de neuf comme dans un projet de rénovation clairement, les matériaux de réemploi sont riches de leur histoire. Et cette histoire se ressent très souvent sur leur aspect extérieur donc oui, il y a un supplément d'âme. Et dans une rénovation, quand on substitue des anciens matériaux à des nouveaux, dans l'intérêt de la construction elle-même, on la prive finalement d'un peu de son histoire.*

*C'est dommage. Des fois, on n'a pas le choix que de remplacer mais finalement, c'est vrai qu'on ne prête pas assez attention à ce qui pourrait être récupéré ou non.*

Q10 Comment développer la pratique du réemploi ?

*Il faudrait que dès les prescriptions, soit prévue une phase de déconstruction au moment de l'avant-projet afin d'estimer ce qui recyclable et/ou réemployable et de l'anticiper. Cela permettrait de formaliser la pratique et de faire penser aux professionnels du bâtiment qu'ils ont cette option à leur disposition.*

### **Partie III LE PROJET DE REEMPLOI**

Q11 Pensez-vous que le fait de faire un inventaire des matériaux d'occasion avant même de commencer le chantier puis de concevoir en conséquences (càd en abandonnant peut-être quelques idées pour s'adapter aux matériaux disponibles) soit une bonne idée ?

*Oui c'est tout à fait intelligent, et cela peut au contraire libérer la créativité et donner de nouveaux horizons au projet.*

*Pour ce qui est de la réhabilitation d'un lieu, le fait de réfléchir au potentiel des matériaux en place avant de tout vider est une très bonne idée si cela est fait de manière optimisée comme Rotor le propos, c'est tout à fait valable. Donc on fait un inventaire, on vend en amont, on ne démonte que ce qui a trouvé un repreneur puis on donne les matériaux directement à la sortie du chantier pour éviter le transport et le stockage.*

Q12 Comment imaginez-vous le projet de réemploi ? Si vous deviez vous lancer, vers qui vous tourneriez-vous, où achèteriez-vous les matériaux ?

*Elle appellerait en tout premier mon assureur !*

Q13 Comment passez outre le blocage réglementaire ?

*Le blocage réglementaire a beaucoup de racines et il va être difficile de toutes les supprimer. Pour savoir comment passer outre, il faut déjà bien les connaître.*

*L'une d'entre elle est liée au CSTB. En effet, lorsqu'un matériau est étudié par un BE, même si ce n'est pas le CSTB lui-même qui fait l'étude, il y a obligation de donner les résultats au CSTB. C'est donc lui qui a les pouvoirs de dire si un matériau est conforme ou non. On imagine donc que, même si une entreprise a les compétences pour juger de la viabilité d'un matériau d'occasion, le CSTB dont le CA est composé de grandes entreprises en monopole, ne sera jamais très favorable au développement d'un marché parallèle. Le CSTB est juge et partie, il y a donc là un frein énorme à casser.*

*Même dans le cas de l'auto-construction, si la construction est liée à un permis de construire, alors l'auto-constructeur est tenu de respecter la réglementation thermique. Elle me parle d'une de ses connaissances qui a dû fournir le Bbio pour son projet d'auto-construction afin d'être conforme à la RT2012 et qui donc a dû revoir la performance énergétique de sa maison à la hausse. On peut*

*toujours tricher, puisque c'est déclaratif et qu'il y a peu de contrôles pour les particuliers mais cela reste illégal.*

*Ensuite, il y a la question de la responsabilité. Un architecte ou une entreprise qui voudrait faire un projet avec des matériaux de réemploi, prend la responsabilité de construire sans avoir de garanties sur le matériau et sur la mise en œuvre. Mais cette prise de risque est-elle à la hauteur ? Qui prendre ce risque au nom de la réduction des déchets du BTP ? Le problème de l'assurance professionnelle est donc un autre frein au réemploi. Si on imagine que le professionnel accepte le risque, il faut aussi penser à la surprime qu'il devra payer pour que son assurance le couvre en cas de problème !*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Annexe 8 Transcription de l'entretien téléphonique avec Marc  
JAMAUX du bureau d'études structure BETEM du 08/08/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Thème Le réemploi des matériaux de construction

### Présentation du mémoire :

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

### Partie I L'aspect technique du réemploi de matériaux de construction

Q1 Avez-vous déjà étudié/conçu des projets avec des matériaux d'occasion ?

*Oui, lors de rénovation, il a eu à utiliser en structure des éléments existant utilisé en structure. Mais des éléments seulement, pas de matériaux. Les seules expériences de réemploi/recyclage qu'il ait sont :*

- *En VRD où on recycle les enrobés sur place ou on utilise des gravats pour faire des couches de forme*
- *En bâtiment où il arrive que l'on concasse les bétons de démolition, que l'on tamise les granulats afin de les réutiliser directement dans le nouveau béton*
- *Il existe aussi une expérience à Montauban de reconditionnement de pneus pour faire des bassins de rétention. Les pneus sont utilisés à la place du concassé classique.*

Q2 Y'a-t-il des coefficients de sécurité plus importants ?

*Cela dépend essentiellement du diagnostic qui est fait. Si le diagnostic est poussé et précis, le coefficient de sécurité est réduits mais au contraire, si l'état des éléments existant est moyennement défini, le coefficient de sécurité sera fort pour parer l'inconnue.*

Q3 Quels sont les problèmes que l'on peut rencontrer mécaniquement sur un matériau trop ancien ?

*Sur un béton, l'environnement (intempéries, actions chimiques,...) peut avoir dégradé le béton et les armatures ou l'avoir fissuré démesurément.*

*Le bois peut avoir subi de nombreuses attaques comme les termites par exemple et cela peut être invisible de l'extérieur.*

*Le métal peut avoir subi la corrosion mais il suffit alors de gratter la surface pour retrouver une bonne qualité. L'acier ne perd pas beaucoup de ses qualités mécaniques même si la fatigue peut être un problème. Cela dit, l'acier est le plus souvent recyclé, d'autant plus que le recyclage de l'acier est infini puisqu'il ne perd presque pas de ses qualités au fur et à mesure des cycles de vie.*

Q4 Quelles sont les normes qui peuvent bloquer leur utilisation ?

*Les normes qui encadrent la solidité des matériaux sont très strictes, c'est bien ça qui pourrait freiner le développement.*

Q5 Pensez-vous aux chutes de construction quand vous concevez ? Optimisez-vous les dimensionnements en pensant aux déchets ou seulement aux économies ?

*La seule préoccupation au niveau des bureaux d'étude d'exécution est l'économie budgétaire et donc l'optimisation des quantités mais ce n'est pas pour des raisons environnementales.*

*A sa connaissance, le seul aspect environnemental lié aux déchets et aux matériaux passe par le diagnostic de démolition obligatoire pour un bâtiment de 1000m<sup>2</sup> et qui consiste en un bilan métrique des matériaux pour indiquer leur niveau de valorisation. L'objectif de ce diagnostic est de mesurer les choses et d'assurer une traçabilité des déchets de démolition.*

*On pourrait donc imaginer imposer des quotas de recyclage et de réemploi à respecter dans ces niveaux de valorisation et qui forcerait les entreprises à voir les déchets autrement que comme des déchets.*

Q6 Pourrait-on on évaluer la solidité/la qualité mécanique d'un matériau de seconde main et si oui, comment ? Existe-t-il des bureaux d'étude spécialisé dans cette tâche ?

*On le fait déjà, on évalue la solidité des éléments en place grâce à des sondages et des essais. On prend des échantillons du matériau ou alors on expertise directement l'élément à l'aide d'outils comme le Ferroskan par exemple. Il y a par exemple le CEBTP qui fait cela.*



**Annexe 9 Transcription de l'entretien téléphonique avec Doniphan  
MARLIN du bureau de contrôle QUALICONSULT du 28/08/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Thème Le réemploi des matériaux de construction

### Présentation du mémoire :

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

### Partie I L'aspect technique du réemploi de matériaux de construction

Q1 Quel est le cadre réglementaire qui pourrait empêcher le réemploi de matériaux de construction ?

*Cf interview M. BELMAS.*

Q2 Comment rendre conformes des matériaux récupérés ?

*Par définition, tous les dimensionnements dépendent des calculs RDM et donc forcément des caractéristiques RDM du matériau. Or, dans le cas des matériaux de réemploi, nous n'avons pas ces caractéristiques mécaniques donc le dimensionnement et les vérifications ne peuvent être faits. Pour rendre conformes un matériau de récupération, il faut réussir à retrouver les données intrinsèques, et à partir de là, le matériau de réemploi n'est ni plus ni moins un matériau.*

Q3 Focus sur les différents matériaux : métal, bois, béton, maçonnerie, menuiseries,...

*Pour connaître les caractéristiques mécaniques des matériaux que l'on voudrait réemployer, le bureau de contrôle peut faire faire ou analyser des tests réalisés dont les protocoles sont grossièrement donnés ci-dessous :*

#### 3.1 Réemploi de l'acier

*Cf interview M. BELMAS.*

### 3.2 Réemploi du bois

*Pour le bois, il faut vérifier qu'il n'y ait pas eu d'attaque d'insectes ou encore si le taux humidité n'est pas trop important et voir au cas par cas pour un traitement.*

*La vérification de l'état de surface avec l'aide d'abaques permet aussi de relier aspect extérieur du bois et qualité mécanique. Par exemple en observant la compression des fibres, on peut déceler une possible fragilité en flexion.*

*Suite à ce diagnostic, on peut décider de ne pas réutiliser, de renforcer ou de garder ne intégralité la pièce de bois. Pour renforcer, on peut réaliser ce qui s'appelle un moilage entre bois de réemploi et bois neuf de renfort.*

### 3.3 Réemploi du béton

*Même si les démolitions amènent bien souvent à le recycler, on peut imaginer réemployer des parties de béton à condition d'en connaître les caractéristiques mécaniques et de savoir les remettre en œuvre. Pour cela, on peut utiliser différents outils de diagnostic :*

- *Scléromètre : pour connaître la dureté de surface du béton*
- *Ferroskan : pour connaître la position des aciers*
- *Sondage destructif : pour connaître le diamètre des aciers*
- ...

### 3.4 Réemploi des éléments de maçonnerie non nobles

*Il serait vraiment vain de vouloir tenter de récupérer des parpaings ou des briques traditionnelles car leur valeur ne leur permet en aucun d'être compétitifs avec des matériaux neufs.*

### 3.5 Réemploi des matériaux nobles

*C'est déjà une pratique courante et c'est là selon lui que le réemploi a le plus d'avenir*

### 3.6 Réemploi des menuiseries

*Les seules menuiseries qui pourraient être réemployées car elles seraient conformes à la réglementation thermique ont moins de 5ans donc concrètement, personne ne les démonte pour le moment. Les menuiseries non conformes à la réglementation thermique ne sont pas valables et ne présentent donc pas d'intérêt.*

**Annexe 10 Transcription de l'entretien téléphonique avec Michel  
BELMAS du bureau de contrôle SOCOTEC du 26/08/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Thème Le réemploi des matériaux de construction

### Présentation du mémoire :

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

### Partie I L'aspect technique du réemploi de matériaux de construction

Q1 Quel est le cadre réglementaire qui pourrait empêcher le réemploi de matériaux de construction ?

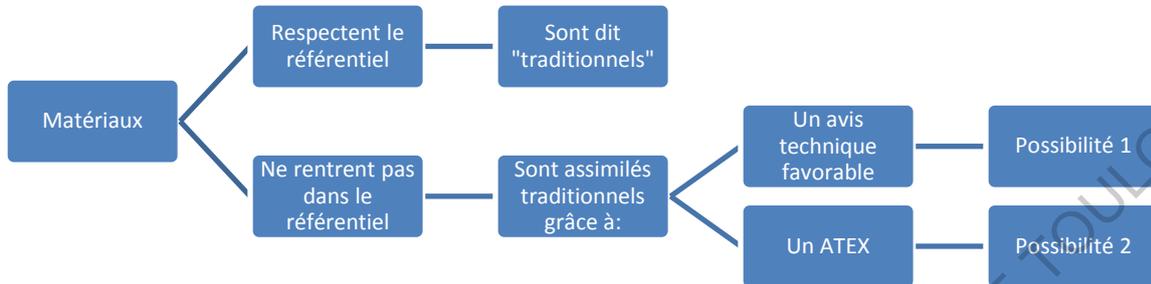
*Ce qu'il faut comprendre, c'est la question du référentiel. Les matériaux répondent aujourd'hui à une réglementation européenne composée d'un troc commun à tous les pays et d'un DTA imposant des spécificités nationales. Ainsi, ce qui peut-être fait dans un pays peut ne pas être possible en France. Prenons par exemple le VEC (vitrage extérieur collé) qui doit être obligatoirement collé d'une certaine manière, partout en Europe, mais qui en Espagne n'a pas besoin d'être agrafé alors qu'en France, il doit l'être. Et c'est comme ça pour tout. Un autre exemple : l'assurance dommages ouvrage est une spécificité française et n'existe pas ailleurs.*

*Ce référentiel de normes européen et national conditionne tout le système du bâtiment puisque les assureurs n'assurent que si ces normes sont respectées. Et c'est de là qu'existent les bureaux de contrôle, inventés pour vérifier que ces normes soient bel et bien respectées.*

*Il est tout de même important de comprendre que ce référentiel n'est pas là pour embêter les gens. La normalisation ne permet pas d'éviter les accidents mais de normaliser les risques et donc de définir une limite de responsabilité en cas d'accident. C'est-à-dire que si les normes ont été respectées, et qu'il se passe quelque chose, la situation était accidentelle. Les normes à respecter, même pour les matériaux de réemploi sont importantes et ne sont donc pas à contourner mais à adopter.*

## Q2 Comment rendre conformes des matériaux récupérés ?

Donc, si l'on considère ce référentiel, les matériaux de réemploi ne peuvent exister. Il faut donc les mettre dans un autre référentiel. Il se trouve que pour cela, nous avons deux possibilités :



Ces deux possibilités sont des avis favorables décernés par le CSTB et qui permettent à des matériaux d'être considérés comme des matériaux classiques. Ces deux avis représentent deux niveaux différents :

- Possibilité 1 : une étude sur le matériau permet de lui donner un avis technique et de l'assimiler à un matériau traditionnel, ce qui lui permet d'être mis en œuvre et assuré comme tel.
- Possibilité 2 : une étude beaucoup plus approfondie, une enquête technique expérimentale (ATEX) permet d'assimiler le matériau à un matériau traditionnel mais avec certaines limites, contrairement au matériau ayant un avis technique.

En clair, si un nouveau matériau est fabriqué : il est d'abord étudié de manière approfondie puisqu'aucun document ne le décrit techniquement. S'il réussit les tests, il obtient un ATEX, qui est valable uniquement pour le chantier sur lequel on veut l'employer. Si un autre chantier nécessite l'emploi de ce matériau relativement nouveau, il repasse devant une commission et obtient un nouvel ATEX. C'est la répétition de l'utilisation de ce matériau qui lui permet de passer au stade supérieur : il obtient finalement un avis technique qui est valable pour le matériau et ce pour plusieurs chantiers. C'est au fur et à mesure des utilisations répétées que le matériau peut finalement rentrer dans la catégorie des matériaux dits traditionnels, parce que le recul sur expérience permet sa maîtrise. Par exemple, le BFUP (béton fibré ultra-performant) était en ATEX puis son utilisation exponentielle lui a permis de passer en avis technique et il fera probablement bientôt partie des matériaux traditionnels.

## Q3 Focus sur les différents matériaux : métal, bois, béton, maçonnerie, menuiseries,...

### 3.1 Réemploi de l'acier

L'acier est un matériau stable, ce qui lui permet d'être valorisé facilement par le recyclage mais aussi par le réemploi.

→ Recyclage : il suffit de le découper, de le fondre puis de produire de nouveaux profils

→ Réemploi : on peut imaginer une série de tests qui serait valables aux yeux des contrôleurs techniques pour permettre l'assimilation d'un produit de seconde main à un matériau traditionnel.

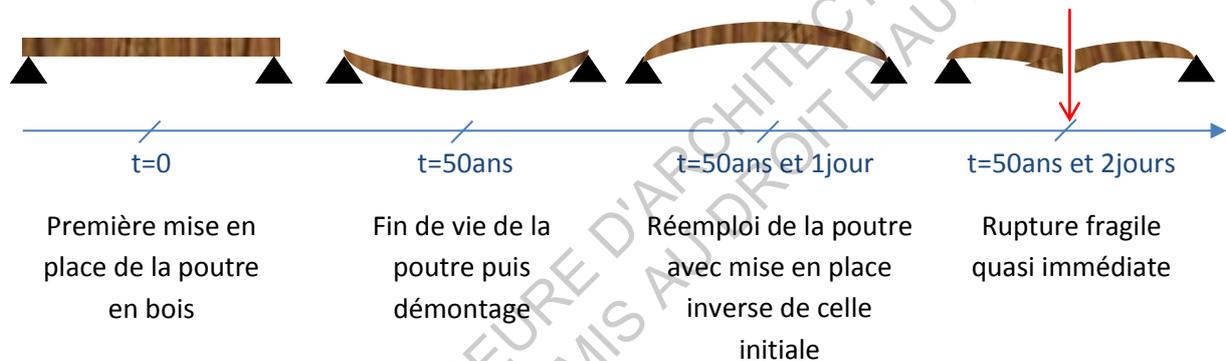
Tests possibles : 1/ Identification du profil (par une lecture numérique par exemple), 2/ Vérification de l'état de surface (pour vérifier si la corrosion a réduit la section et de combien par exemple), 3/ Test sur le module d'élasticité (pour vérifier la ductilité de l'acier et donc voir si un traumatisme type incendie n'a pas plastifié et donc rendu fragile le matériau).

Du point de vue d'un contrôleur technique, avec des trois tests validés, il n'y aurait aucune raison de ne pas réemployer un produit fini en acier.

### 3.2 Réemploi du bois

Le bois n'est pas aussi facile à maîtriser que l'acier tout simplement de par son caractère évolutif de ses caractéristiques mécaniques. En effet, il a pu subir des environnements hostiles, des champignons, des insectes,... Malheureusement, ces dommages ne sont pas toujours quantifiables et évaluables.

Il y a aussi des problèmes de fatigue qui peuvent être fatals. Par exemple, si une poutre passe 50 années à soutenir dans une certaine position, que l'on la récupère et qu'on la remet en place dans une autre position, la compression des fibres due au temps peut la rendre fragile et cassante.



Ce genre de comportement extérieurement invisible peut avoir des conséquences catastrophiques.

Selon lui, le bois massif ne devrait être que recyclé pour faire du copeau ou des panneaux en agglo. Par contre les poutres en lamellé-collé pourraient tout à fait être réemployées car la qualité individuelle de chaque lame permet de garantir une plus grande isotropie.

### 3.3 Réemploi du béton

Le béton est déjà facilement recyclable car la pratique est déjà en place (concassage, tamisage, insertion dans le nouveau béton) et de plus, l'évacuation des gravats béton est déjà à faire, que ce soit vers la benne ou vers le recyclage. Cela ne représente donc pas de surcoût en termes de transport, ce qui est crucial dans le cas de déchets aussi lourds.

### 3.4 Réemploi des éléments de maçonnerie non nobles

Pour le cas de briques modernes ou de parpaings, il n'est absolument pas valable de les réemployer car lorsqu'on sait que pour ces matériaux, il y a 30% de prix matériel et 70% de prix de main d'œuvre, on imagine alors que leur remise en état fait exploser le temps de main d'œuvre et donc le prix. Ce n'est absolument pas rentable.

La seule seconde vie possible est donc le recyclage. Par exemple, les briques et leurs joints peuvent être broyés finement pour faire du revêtement pour les terrains de tennis.

### 3.5 Réemploi des matériaux nobles

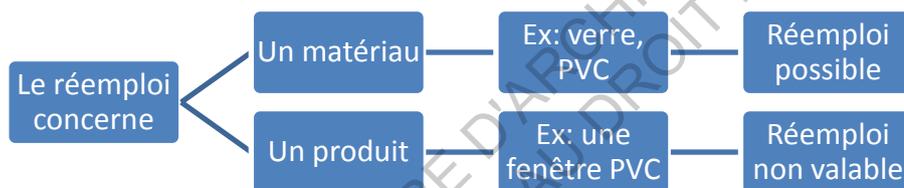
Pour le cas des matériaux précieux prisés dans les réhabilitations anciens ou dans les bâtiments de France, le réemploi est une pratique courante. Mais cela reste bien en dehors du cadre réglementaire donc un toit en tuiles canal récupérées ne sera pas assuré ou alors le MOA ou l'entrepreneur devront payer une surprime.

Dans le cas de matériaux précieux comme les métaux dont le cours est élevé, le recyclage est valable mais pas le réemploi : cuivre, aluminium, zinc, plomb,...

### 3.6 Réemploi des menuiseries

Dès qu'il y a un assemblage, le réemploi est extrêmement compliqué. Pour les menuiseries, les tests à mettre en place pour valider une fenêtre d'occasion seraient trop nombreux et trop coûteux. La seule possibilité pour les menuiseries est que les matériaux qui la composent soient séparés et recyclés.

Pour extrapoler le problème lié aux menuiseries, on peut dire :



Q4 Est-ce que la déconstruction pourrait permettre de faciliter le réemploi ?

La déconstruction et la récupération impliquent qu'une entreprise intervienne sur chantier. Or cette intervention comme celle de toutes les autres entreprises nécessite une assurance. Cela représente encore un coût supplémentaire. C'est pour cela que le recyclage s'appuie sur un système de bennes, car toute une partie du tri est effectué par les entreprises du chantier elles-mêmes.

On peut prendre comme comparaison le recyclage du plastique que nous faisons tous. Cela fonctionne car ce sont les gens eux-mêmes qui trient et amènent aux bennes leurs déchets plastiques. Si le tri devait être fait par le centre de tri, directement dans les poubelles, cela n'aurait jamais pu être rentable.

Donc, à l'heure actuelle, il faudrait que le réemploi s'appuie un maximum sur les bennes de tri existantes.

**Annexe 11 Transcription de l'entretien téléphonique avec Philippe ORGBIN, maître d'ouvrage sur le C.H. MARCHANT du 03/06/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Entretien avec Philippe ORGEBIN\*, ingénieur travaux sur le chantier à faibles nuisances du centre hospitalier Marchant de Toulouse 03/06/2014**

*\*Philippe ORGEBIN est donc le maître d'ouvrage de toutes les interventions sur le centre hospitalier en sachant que ce dernier est classé aux monuments historiques.*

**Thème Le réemploi des matériaux de construction**

**Présentation du mémoire :**

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

**Partie I            La gestion actuelle des déchets de construction sur chantier et sur chantier à faibles nuisances**

Q1      Comment sont gérés les déchets de la construction généralement ? Et sur un chantier à faibles nuisances ? Est-il question de tri ? de recyclage ? de réemploi ?

*Les chantiers à faibles nuisances sont effectivement plus performants en termes de gestion de déchets mais cela n'est pas systématique. Cela dépend essentiellement de deux paramètres :*

- *La taille du site disponible et du chantier*
- *La proximité du centre de tri*

*La taille du site car, dans le cas d'un chantier urbain par exemple, la parcelle réduite ne permettra pas de mettre en place toutes les bennes nécessaires à un tri exhaustif. Au contraire, une grande parcelle laissera une plus grande marge de manœuvre.*

*La proximité du centre de tri influe sur les entreprises qui profitent de ce caractère local pour se décharger du rôle de tri, laissé justement à faire au centre de tri. Si le centre est loin et donc que les transports doivent être minimisés, les entreprises seront plus soigneuses pour séparer dès le chantier les déchets afin de les rediriger vers chaque filiale spécifique.*

*Mais de toute façon, sans la volonté du MOA de vouloir un chantier à faibles nuisances, il est difficile de motiver les entreprises à faire des efforts.*

*Et si le chantier est trop petit alors aucune main d'œuvre ne sera affectée à cette tâche et le tri ne sera pas fait car chronophage et coûteux.*

Q2 En dehors de la gestion des déchets, en quoi consiste en chantier à faibles nuisances ?

*Il s'agit de gérer les contraintes d'environnement de manière générale : bruit, poussière et propreté, visuelle,...afin de déranger le moins possible les voisins.*

Q3 Quelle est la source de matériaux utilisés sur le CH Marchant ?

*Il y a eu du réemploi sur ce chantier car le caractère historique du bâtiment fait que les briques ou les tuiles sont précieuses car d'époque. Mais globalement, le chantier a fait appel à des matériaux neufs.*

Q4 Quelles améliorations peuvent être envisagées selon vous en termes de gestion des déchets ?

*Selon lui, ce n'est pas la gestion des déchets qu'il faut gérer (car trop compliquée et surcontrainte) mais c'est d'en réduire la production, notamment les emballages et les contenants (cartouches, pots,...).*

Q5 Quelle a été votre intervention lors du colloque "Quel avenir pour les déchets inertes et de la construction" organisé par l'ORDIMIP en novembre 2012 ?

*Il y a expliqué son rôle de MOA mais n'a pas de casquette de spécialiste. Il a pu simplement raconter son expérience sur le chantier du CH Marchant.*

## **Partie II Créer une filière du réemploi en France**

J'imagine, suite à mes recherches sur ce sujet, que l'on pourrait créer une filière du réemploi. J'appuie cette hypothèse par le fait d'utiliser une filière déjà existante et qui est celle du recyclage. Est-ce possible et raisonnable, c'est ce que je voudrais découvrir...

Q7 Quels matériaux pourraient être réemployés selon vous ?

*Le bois, les briques anciennes, les tuiles mais par exemple pas les assemblages ni les composites qui représentent trop de travail ni les matériaux modernes qui n'ont aucune valeur à la revente. Le réemploi n'a d'avenir que pour la réhabilitation selon lui.*

Q8 La question précédente a à voir avec l'état des matériaux qui arrivent dans les centres, donc, pour accroître la part de matériaux potentiellement réemployables, pensez-vous que des démantèlements plutôt que la démolition pourraient être une solution ?

*Déconstruire ne concerne que les vieux bâtiments car les matériaux ont de la valeur mais le reste du temps le démantèlement n'a pas d'intérêt car on ne peut se resservir que de très peu. Et même pour le recyclage, il faut effectuer un tri que peu sont prêts à faire.*

Sur le chantier du CH Marchant, il y a l'exemple de fenêtre années 60, de très grande taille et en aluminium qui auraient pu subir l'un de deux scénari :

- Scénario 1 Démontage précis, manutention, stockage et réemploi
- Scénario 2 Récupération du verre initialement brisé et de l'aluminium pour recyclage

Mais ni l'un ni l'autre ne valent l'investissement temps/argent. Les fenêtres ont été emportées pendant la démolition de cette aile du bâtiment, car même démontées, elles n'auraient servi à rien.

Q9 Comment dépasser la contrainte réglementaire qui impose des normes de plus en plus sévères sur les matériaux de construction ? Imaginez-vous possible l'utilisation de matériaux réemployés en structure ?

Pour le cas du CH Marchant, les tuiles par exemple doivent être « conformes », mais cela n'est pas passé par des vérifications compliquées mais tout simplement par un geste ancestral : si la tuile sonne creux, elle est jetée, sinon, elle est réutilisée. Ceci est admis et cela ne pose pas de problème au bureau de contrôle, tout simplement car il a une mission de solidité alors que les tuiles ne sont importantes qu'au plan de l'étanchéité donc cela n'a pas d'impact.

Par contre, des luminaires anciens ont été réutilisés sauf que bien sur ils n'étaient plus aux normes et rien n'a pu être fait pour négocier avec le bureau de contrôle. La seule issue a été de mettre des luminaires neufs cachés à l'intérieur du luminaire ancien. Cela a permis de le remettre en conformité, en passant par du « faux vieux ».

On ne peut pas non plus récupérer des matériaux des lots techniques (clim, chauffage, électricité) à cause des normes en vigueur.

### **Conclusion de M. ORGEBIN**

C'est un marché de niche mais cela ne pourra jamais être organisé à grande échelle. Malgré tout il faut bien reconnaître que la gestion des déchets de chantier est catastrophique et qu'il est temps de s'en préoccuper.

**Annexe 12 Transcription de l'entretien indirect avec l'assurance  
professionnelle MAF de N. COLDEFY du 25/08/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Entretien avec l'assurance professionnelle de Nadine COLDEFY, la MAF le 25/08/2014**

**(Entretien indirect réalisé par Nadine COLDEFY)**

Quelles sont les conséquences pour l'architecte de concevoir un projet avec des matériaux de réemploi ?

*En tant que concepteur, si on me demande d'utiliser des matériaux de réemploi, pas de pb de responsabilité pour l'archi mais par contre il faut que l'entreprise soit assurée pour la mise en œuvre de matériaux de seconde main. Dans ce cas, l'architecte n'a pas de surprime d'assurance.*

➔ *Voir avec la SMABTP, l'assurance des entreprises*

*En cas d'auto-construction, le concepteur doit se désengager, en arrêtant sa mission à la phase de conception.*

*En cas de construction mixte (entreprise + autoconstruction), le concepteur doit ne suivre que les travaux réalisés par les entreprises et se désengager lorsque l'auto-constructeur reprend les travaux.*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Annexe 13 Transcription de l'entretien téléphonique avec David MUSE  
de RECYCLOBAT du 22/05/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Présentation du mémoire :**

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement

Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS

Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,... (inertes)
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

**Partie I Recyclobat31**

Q1 Comment fonctionne Recyclobat31 ? Depuis quand existe-t-il ?

*Créé en février 2013 par 3 personnes. Le CA de l'asso' compte maintenant 15 personnes. Il est composé de plusieurs petits lieux de stockage dans des locaux prêtés par des copains.*

Q2 Pourquoi cette démarche ? Sauvegarder l'environnement ? Anti-consumérisme ? Pour réaliser des économies ?

*Les fondateurs, déjà intéressés par le DD, ont constaté sur chantier les quantités de déchets (notamment de bois) jetées et qui pouvaient être récupérées. Mis en relation par l'asso' Bois&Cie, ils décident de monter Recyclobat. Il s'agit donc d'une réaction à la fois à la sur consommation, pour la sauvegarde de l'environnement et pour l'intérêt économique. 10% du prix d'un appel d'offre de chantier concerne la gestion des déchets, donc il y a un énorme marché. Selon lui, le changement ne peut venir que de l'extérieur d'où l'intérêt d'une telle structure, composée de personnes qui sont vraiment convaincues et qui ont donc la volonté de changer cette gestion des déchets.*

Q3 Qui sont vos clients ?

*Surtout des particuliers, à 90%. Des bricoleurs du dimanche voire des auto-constructeurs qui n'ont de toute façon aucun intérêt à acheter en neuf car par définition, l'auto-construction annule les garanties et les assurances. Donc, que les matériaux soient neufs ou d'occasion, l'auto-constructeur n'a aucune assurance. D'ailleurs, l'auto-constructeur n'a pas non plus le droit à des réductions d'impôts s'il rénove en respectant les nouvelles RT car les réductions d'impôts concernent la main d'œuvre et pas les matériaux.*

*Même en ne considérant que les particuliers, le marché est énorme.*

- Etes-vous impliqués dans des projets publics ?

*Non, c'est complètement impossible actuellement, à la vue des contraintes réglementaires appliquées aux entreprises.*

- Des artisans font-ils appel à vous ? Si oui, comment gèrent-ils les décennales, les garanties ?

*Oui, certains artisans spécialisés en réhabilitation, prennent le risque d'utiliser des matériaux qui ne seront pas assurés ni garantis car ils n'ont pas le choix : matériaux anciens, remplacement d'une tuile sur un toit ancien,...*

Q4 Des architectes font-ils appel à vous ?

*Suite à Programme Tolosa, des architectes avaient manifesté leur intérêt mais le passage à l'étape supérieure ne s'est pas faite. Il est trop difficile de convaincre les artisans de construire avec ces matériaux de seconde main.*

Q5 Quelle est votre ambition pour Recyclobat ? (créer un réseau ?...)

**1/ Très court terme, avoir un nouveau local** *D'abord, il s'agit de trouver un nouveau local pour centraliser les petits stockages disséminés partout. Recyclobat est en négociation avec Toulouse Métropole pour avoir un local entre 500m<sup>2</sup> et 1000m<sup>2</sup> avec un loyer progressif.*

**2/Ouvrir un atelier participatif pour les particuliers** *Aujourd'hui les gens viennent acheter leurs productions ou viennent acheter des matériaux mais Recyclobat aimerait proposer un atelier équipé des machines pour le bois, afin que les personnes aient le réflexe d'auto-construction pour le bâtiment comme pour l'ameublement ou la déco.*

**3/ A moyen terme (horizon 2016), devenir une SCOPE** *L'objectif est de passer de l'association à une Société COopérative et Participative, pour que l'association devienne une entreprise rentable mais qui respecte des principes sociaux (salaire patron < 3x salaire manœuvre,...)*

**4/ A moyen terme et long terme, faire partie d'un réseau** *Ils espèrent faire partie des structures référencées par le réemploi pour faire partie du réseau « déchets du bâtiment » comme le sont le recycleurs comme Véolia, Corudo ou Sita. Ils aimeraient que les mentalités changent et que certains chantiers responsables, fassent appel à eux pour venir installer une benne pour récupérer certains matériaux spécifiques*

**5/ Etre rémunérés** *Au jour d'aujourd'hui, l'association est financées par une subvention européenne ainsi que par la ressource générée par la revente des matériaux (80% de l'argent). Mais à termes, il serait bon que les 20% restant soient générés par la collecte (mise à disposition d'une benne et prise en charge au poids) plutôt que par des aides. Recyclobat serait ainsi à 100% indépendante.*

**6/ Développer une activité de déconstruction** *La démolition réduit le potentiel de réemploi donc il faut envisager un démantèlement plus méticuleux et ciblé pour récupérer plus de matériaux. Bien sur, les chantiers démantelés seront ceux qui ont de base un fort potentiel (on ne démonte pas une maison entière si on ne récupère que quelques morceaux de bois).*

## Partie II Création d'un nouveau cycle de vie

Q6 Quels matériaux sont concernés ?

*Recyclobat a fait une sélection de matériaux en fonction de leur disponibilité, la facilité de remise en état et leur prix de revente.*

- 70% de bois (bois de palettes, vieux meubles, portes, ...)
- De la quincaillerie, réutilisée souvent tel quel ou en déco
- Des tuiles, notamment si elles sont vieilles car usées car elles sont très recherchées pour remplacer une tuile sur un toit ancien ou pour faire une extension sans avoir trop de différence de couleur
- Des briques, mais foraines, montées à l'ancienne et donc séparables. Les briques modernes, assemblées au ciment sont irrécupérables car trop coûteuses en temps à remettre en état. Ces dernières partent au concassage de gravats avec leur joint ciment.
- Des fenêtres PVC ou bois mais récentes, en effet, ils récupèrent les fenêtres pour les revendre tel quel, pas pour les démonter et récupérer les matériaux. En conséquence, les fenêtres simple vitrage ne trouvent pas preneur et ne sont donc pas récupérées. Ils prennent des fenêtres de moins de 10ans pour être le plus possible en adéquation avec les exigences thermiques même si ce n'est pas un critère déterminant.
- Les parpaings posent le même problème de 'dé-assemblage' que les briques modernes, de plus, leur prix de revente est ridicule, les parpaings ne sont pas récupérés.
- Le métal est déjà ciblé par des organismes extérieurs pour la fonte. Son prix est intéressant mais Recyclobat ne s'en occupe pas pour le moment.

Q7 Ou les récupérez-vous ? Est-ce que des entrepreneurs vous en amènent ?

*Généralement, Recyclobat fait le tour des chantiers pour prendre dans les bennes ou s'adressent directement aux entrepreneurs du bâtiment qui souhaitent se débarrasser de chutes ou de déchets. Ils récupèrent aussi des fenêtres commandées mais imposables car de mauvaises dimensions ou abimées par exemple. Certains particuliers commencent à avoir le réflexe de venir déposer des matériaux mais c'est encore rare.*

*La Glanerie, déjà développée dans la région, récupère ses matériaux en mettant à disposition une benne dans les déchèteries mais cela n'est possible car il s'agit de déchets ménagers. En aucun cas les déchets du bâtiment ne peuvent aller en déchèterie classique. Ces derniers ne peuvent aller dans uen déchèterie spécialisée.*

Q8 Quelles sont les étapes de remise en état ?

*Il y a très peu de remise en état :*

- Pour le bois : un peu de redécoupe, voire de ponçage pour les remettre dans un état comparable au neuf. L'objectif est de systématiser le rabotage des morceaux de bois mais l'achat des machines est prévu pour plus tard. « En enlevant 1mm par face, on nettoie, on régularise les dimensions et cela dans un temps record »
- Fenêtres PVC : nettoyage
- Sanitaires : nettoyage

Q9 Comment revendez-vous ces matériaux ? Site internet, bouche à oreille, magasin,... ?

*La revente se fait majoritairement par le site d'annonces Le bon Coin. L'annonce attire l'attention puis un rdv est fixé pour que l'acheteur se rende sur le site de stockage pour récupérer les matériaux.*

*Il est possible d'acheter directement au magasin en prenant rdv car ils ne sont pas toujours sur place.*

*A la question d'avoir leur propre site à la manière d'opalis.be, David MUSE me répond qu'ils n'ont pas le temps pour le gérer et que Le bon Coin met sa notoriété au service de la pratique donc si un site devait être créé, ce serait simplement pour informer et pas pour vendre directement.*

### **Partie III Créer une filière du réemploi en France en s'appuyant sur celle du recyclage**

J'imagine, suite à mes recherches sur ce sujet, que l'on pourrait créer une filière du réemploi. J'appuie cette hypothèse par le fait d'utiliser une filière déjà existante et qui est celle du recyclage. Est-ce possible et raisonnable, c'est ce que je voudrais découvrir...

Q10 Comment développeriez-vous le réemploi en France selon votre expérience ?

*1/ D'abord en informant les particuliers mais aussi les acteurs du bâtiment des quantités astronomiques de déchets générés par ces activités. Dénoncer en quelque sorte les conséquences d'un sur-consumérisme.*

*2/ Ensuite en débloquent certaines règles qui bloquent le réemploi, c'est-à-dire de faire un assouplissement des normes françaises.*

*3/ Enfin en proposant des incitations financières comme des réductions d'impôts allouées aux utilisateurs de matériaux de réemploi dans leur projet.*

Q11 Pensez-vous qu'une partie des matériaux destinés au recyclage pourrait être détournée vers une filiale de réemploi peut-être en associant des centres comme Recyclobat aux centres de recyclage existant? C'est-à-dire de remise en état, de reconditionnement puis de stockage pour une nouvelle commercialisation.

*Le fait d'accoler un centre de réemploi aux centres de recyclage est une bonne idée car le traitement doit se faire de manière locale et le réseau de recycleurs est déjà bien inscrit dans le territoire. Cependant, il semble que ce soit difficile de prendre une part du marché aux recycleurs en associant un centre de réemploi externe. Il faudrait que cette initiative vienne de l'intérieur, en diversifiant le centre de recyclage en réemploi, pour ne pas faire de concurrence entre ces deux modes de valorisation des déchets. Cette solution permettrait de générer des magasins de revente avec des volumes énormes vu la quantité de déchets qui sont amenés à ces centres actuellement.*

Q12 La question précédente a à voir avec l'état des matériaux qui arrivent dans les centres, donc, pour accroître la part de matériaux potentiellement réemployables, pensez-vous que des démantèlements plutôt que la démolition pourraient être une solution ?

*Le démantèlement est clairement la clé d'un réemploi rentable puisque d'un seul chantier, on peut obtenir une grande quantité de matériaux. Selon David MUSE, et dans le cadre de Recyclobat, le démantèlement ne coûterait pas plus cher que la démolition car le surcout dû au temps passé est compensé par les économies de gestion des déchets. Si le démantèlement est fait par une entreprise classique et pas par une association comme Recyclobat, le surcout de main d'œuvre par rapport au gain sur la revente ne ferait peut-être pas le poids.*

**Annexe 14 Transcription de l'entretien direct avec François HERBEL  
de BOIS&CIE du 11/07/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Entretien avec François HERBEL\* de Bois&Cie, le 11/07/2014 (2h)

*\*François HERBEL a toujours été passionné par le bois.*

### **Thème Le réemploi des matériaux de construction**

#### **Présentation du mémoire :**

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement

Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS

Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,... (inertes)
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

#### **Partie I Bois&Cie**

Q1 Comment fonctionne Bois&Cie ? Depuis quand existe-t-elle?

*Créée en 2005, l'association Bois&Cie est née de la volonté de ses créateurs de faire partager des savoir-faire du travail du bois avec d'autres au travers d'un atelier collectif. Pour cela, la matière première est récupérée, il s'agit dès le début de réemploi du bois et de sa transformation.*

*Avec son développement, l'atelier partagé de Bois&Cie a eu besoin de plus de personnes. La première option envisagée est alors d'embaucher un ancien expérimenté et un jeune qui puisse se former. Mais c'est la seconde option qui a été choisie : celle de devenir un chantier d'insertion pour des personnes en marge de la société. Cela permet d'affirmer le fort aspect social de la démarche de Bois&Cie, de permettre la formation de ces personnes mais aussi d'avoir une main d'œuvre peu qualifiée et donc peu chère afin que l'activité puisse être rentable.*

*Au final, Bois&Cie a obtenu l'agrément de chantier d'insertion en 2009 et emploie aujourd'hui 6 personnes par ce biais.*

*Un projet en cours est de réussir à obtenir une valorisation des compétences acquises par ces personnes sous forme de CQP (Certificat de Qualification Professionnelle).*

Q2 Pourquoi cette démarche ? Sauvegarder l'environnement ? Anti-consumérisme ? Pour réaliser des économies ?

*La démarche est avant tout sociale d'abord pour partager une expérience, ensuite pour permettre à des personnes exclues du monde du travail de se remettre dans le processus normal (emploi, logement,...).*

Q3 Qui sont vos clients ?

- *Etes-vous impliqués dans des projets publics ?*
- *Des artisans font-ils appel à vous ? Si oui, comment gèrent-ils les décennales, les garanties ?*

*Les clients des commandes de transformation de bois réalisées par Bois&Cie sont surtout des collectivités locales ou des structures de l'économie sociale et solidaire. Dans tous les cas, Bois&Cie ne peut intervenir que dans le secteur de l'économie non concurrentielle. De manière très rare, des commandes sont à destination de particuliers ou sont en partenariat d'artisans.*

Q4 Des architectes font-ils appel à vous ?

*Il y a peu d'interactions avec les architectes, excepté lors des deux workshops réalisés conjointement avec l'école d'architecture de Toulouse. Cependant, certains sont intéressés par cette pratique et les valeurs qu'elle soutient :*

- *L'association « Architectes Sans Frontières » avait contacté Bois&Cie pour le projet d'habitat léger démontable.*
- *Un architecte (M. N. EYDOUX) avait un projet de déconstruction de deux garages (rue Louis Vigne) et s'était mis en lien avec Bois&Cie et Recyclobat.*
- *Un chantier de logement à Ramonville mené par M. Christian VERGER (charpentier).*
- *Les architectes Marie-Christine COUTHEUX et Nadine COLDEFY*

Q5 Quelle est votre ambition pour Bois&Cie? (créer un réseau ?...)

*Les objectifs sont à terme d'atteindre les 30 personnes et surtout de faire fonctionner le projet d'habitat léger démontable (voir documents fournis par François Herbel). Ce projet consiste à produire un habitat de 20m<sup>2</sup> au sol mais le double en réel grâce à l'étage, destiné aux personnes les plus faibles. Ce logement conçu pour répondre au problème de logement autrement que par l'assistantat, pourrait par exemple être utilisé en cas de relogement, de manière provisoire. Construit dans le respect de toutes les normes constructives et thermiques, il se monte en 3 jours et se démonte en 5 heures et est très modulable. Cela permet à la personne qui va l'habiter de choisir où se situe la porte, la fenêtre,... et d'avoir ainsi un logement plus personnalisé malgré la situation qui l'amène à y vivre. A ce jour, l'habitat léger démontable a été réalisé sous forme de prototype et testé. Il manque encore la finalisation des corps d'état électricité et plomberie mais le modèle est au point et si une commande importante venait à arriver, l'augmentation de la masse salariale serait nécessaire.*

*En dehors de cela, une ambition supplémentaire pourrait être de créer une entité dans chaque département et d'en avoir une dizaine répartie dans toute la Haute-Garonne pour avoir un véritable réseau au niveau régional.*

## Partie II Création d'un nouveau cycle de vie

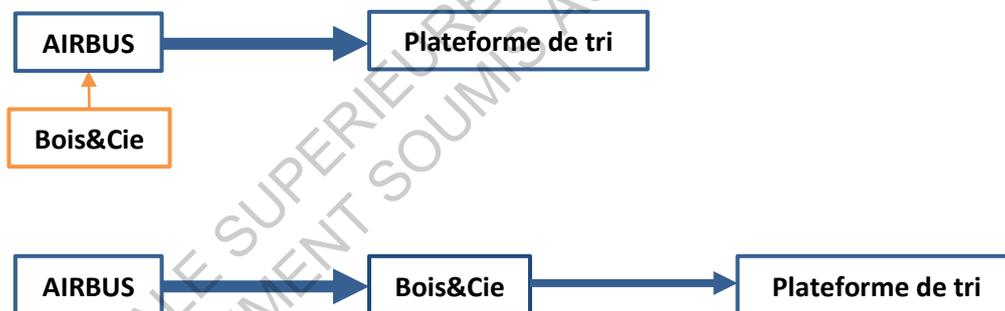
Q6 Quels matériaux sont concernés ?

*Pas des matériaux mais un seul matériau : le bois ! Il est de récupération à 100% du temps, sauf pour certaines exceptions, lorsqu'une production nécessite une section non trouvée lors de la collecte. Il s'agit la plupart du temps de bois de palettes ou de caisses de transport, souvent en très bon état et dans des débits réguliers. Parfois il peut aussi s'agir de chutes industrielles ou de fin de série, plus rarement.*

Q7 Ou les récupérez-vous ? Est-ce que des entrepreneurs vous en amènent ?

*La collecte existe seulement dans le cadre d'un partenariat avec une entreprise :*

- *Fut un temps où elle était rémunérée : Bois&Cie allait récupérer des palettes de livraison chez un poseur de menuiseries et ce dernier payait l'association en échange. Mais ce fonctionnement s'est terminé*
- *Aujourd'hui elle est gratuite : Bois&Cie récupère une petite partie des rebus en bois d'Airbus et de la Sita pour les transformer par la suite. L'objectif est à terme d'insérer Bois&Cie dans le processus de gestion des déchets d'Airbus pour rentabiliser les coûts de transport.*



*Cela dit, la collecte, peu importe comment elle est réalisée, est conditionnée par le stockage disponible sur le lieu de l'association, et celui-ci est moindre. Donc, dans tous les cas, la collecte se fait à flux tendu, en fonction des produits à réaliser.*

Q8 Quelles sont les étapes de remise en état ?

*La remise en état se déroule selon les étapes suivantes :*

- *Démontage*
- *Retrait des clous, des éléments métalliques,...*
- *Rabotage ou remise en forme*
- *Organisation dans le stock*

*L'utilisation des morceaux du stock se fait selon les projets et réciproquement, les projets sont adaptés en fonction de ce qui est disponible.*

Q9 Comment revendez-vous ces matériaux ? Site internet, bouche à oreille, magasin,... ?

*Démarchage et réputation.*

### **Partie III Créer une filière du réemploi en France en s'appuyant sur celle du recyclage**

J'imagine, suite à mes recherches sur ce sujet, que l'on pourrait créer une filière du réemploi. J'appuie cette hypothèse par le fait d'utiliser une filière déjà existante et qui est celle du recyclage. Est-ce possible et raisonnable, c'est ce que je voudrais découvrir...

Q10 Comment développeriez-vous le réemploi en France selon votre expérience ?

*Le développement du réemploi à l'échelle de Bois&Cie passe d'abord par avoir et bien gérer le stockage des matériaux ressources et des matériaux remis en état.*

*Ensuite, il faudrait faire prendre conscience aux gens que le réemploi n'est pas forcément moins cher. La seule différence est que l'argent sert à payer la main d'œuvre (supérieure car il y a besoin de plus de temps de travail) plutôt qu'à être réinvestie comme dans toute société classique.*

*Un autre paramètre qui puisse influencer le développement du réemploi serait de créer le métier de déconstruction, un peu à la manière des désamianteurs. Il faudrait mettre en place une formation et concrètement inventer ce métier et les entreprises qui vont avec.*

*Il y a peu d'associations hybrides comme Bois&Cie qui associe réemploi et insertion. Les autres sont plutôt mono-orientées mais ont leurs qualités. Il serait bon de les mettre en réseau ou tout du moins en lien.*

*Enfin, il est important de réduire le frein juridique en enclenchant la déréglementation. Et une impulsion des pouvoirs publics*

Q11 Pensez-vous qu'une partie des matériaux destinés au recyclage pourrait être détournée vers une filiale de réemploi peut-être en associant des centres comme Bois&Cie aux centres de recyclage existant? C'est-à-dire de remise en état, de reconditionnement puis de stockage pour une nouvelle commercialisation.

Q12 La question précédente a à voir avec l'état des matériaux qui arrivent dans les centres, donc, pour accroître la part de matériaux potentiellement réemployables, pensez-vous que des démantèlements plutôt que la démolition pourraient être une solution ?

**Annexe 15 Transcription de l'entretien téléphonique avec Romain  
GENESTE de la Fédération Française de BTP du 19/05/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

Thème Le réemploi des matériaux de construction

**Présentation du mémoire :**

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

**La gestion actuelle des déchets de construction**

Q1 Comment fonctionnent les centres de recyclage aujourd'hui ?

*Un premier tri est effectué sur chantier et un autre dans le centre de tri.*

Q2 Quelle part des déchets de construction est recyclée ? Des déchets de démolition ?

- *TP : **Les enrobés de bitumes** des routes sont recyclés sur chantier en intégrant les bitumes anciens dans la composition des nouveaux. C'est à mi-chemin entre réemploi et recyclage puisque l'on réutilise les enrobés en leur ajoutant seulement un nouveau liant.*
- *BTP : **Les bétons** sont transportés vers des centres de recyclage, concassés puis tamisé. On récupère les granulats pour les intégrer dans la préparation des nouveaux bétons. La qualité est constante (on ne perd pas de qualité au fur et à mesure des cycles de vie)*
- *TP : on réemploie **les terres excavées**, c'est-à-dire qu'avant, on excavait de la terre, on l'évacuait et on faisait venir de la nouvelle terre pour remblayer. Plus que du réemploi, c'est du bon sens qui guide maintenant les chantiers à réutiliser cette terre à peine extraite pour construire. Cela permet de grosses économies de transport.*

Q3 Quels types d'emploi sont impliqués par ce processus de recyclage ?

*En attente d'une réponse par mail*

Q4 Quelles améliorations sont prévues sur cette filiale ?

*En attente d'une réponse par mail*

Q5 Le recyclage rapporte de l'argent, mais à qui ? Les entreprises qui font le tri ? Les centres de recyclage ? Les entreprises/usines qui achètent ces matériaux recyclés ?

*En attente d'une réponse par mail*

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

**Annexe 16 Transcription de l'entretien téléphonique avec Chloé  
MAISANO de l'ORDIMIP du 20/05/2014**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## Entretien avec Chloé MAISANO\* de l'ORDIMIP 20/05/2014 (25')

*\*Chloé MAISANO est directrice du service environnement de l'ORDIMIP qui fait de l'observation pour retour au ministère et qui met en relation les acteurs de la gestion des déchets, de la construction et d'autres domaines.*

### Thème Le réemploi des matériaux de construction

#### Présentation du mémoire :

Je souhaite écrire un mémoire en trois parties :

- Une 1<sup>ère</sup> qui définit le réemploi et met en évidence les critères essentiels à sa pratique et à son développement
- Une 2<sup>nd</sup> qui analyse les projets et les stratégies de deux groupes étrangers qui utilisent le réemploi à un niveau plus avancé que les expérimentations françaises. ROTOR et SUPERUSE-STUDIOS
- Une dernière qui permet le test des conclusions de la partie précédente sur le cas français. Comment ? En réalisant des interviews des professionnels concernés : bureau de contrôle, entreprise, architecte, filiale de recyclage, BE, revendeurs de matériaux,...

Le réemploi des matériaux :

- Matériaux concernés : briques, parpaings, poutres métalliques et en bois, menuiseries,...
- Chantiers concernés : chantiers classiques et pas seulement de réhabilitation,...

#### Partie I La gestion actuelle des déchets de construction

Q1 Comment sont gérés les déchets de la construction ?

*La majeure partie des déchets est encore enfoui ou incinérée. Il y a peu de valorisation car les déchets de construction qui pourraient l'être sont souvent des déchets inertes et donc lourds et chers à transporter. Cette contrainte de transport fait que le prix de la matière secondaire est supérieur à celui de la matière première donc il n'y a pas de débouchés pour ces matériaux recyclés. C'est en tous cas le cas du béton.*

*Le recyclage du plâtre est en test, il existe aussi des expérimentations sur le recyclage de la moquette et enfin il existe une double filière de recyclage du verre et du PVC pour les fenêtres PVC.*

Q2 Quelle part des déchets de construction est recyclée ? Des déchets de démolition ?

*Les déchets concernés sont :*

- *Pour la démolition : des inertes, des métaux (câblage,...) et des canalisations*
- *Pour la construction : les mêmes que la démolition mais en plus des chutes d'isolant, des matériaux défectueux, des emballages,...*

*Pour les chiffres précis, voir les chiffres du COMMISSARIAT GÉNÉRAL AU DÉVELOPPEMENT DURABLE envoyé par mail ce jour.*

Q3 Quels types d'emploi sont impliqués par ce processus de recyclage ?

Pour le cas du recyclage du béton, il s'agit de gros broyeurs mécanisés et automatisés chargés par des ouvriers à la pelle. Le travail est plutôt pénible car les machines sont bruyantes. Les autres emplois sont des emplois de transport de gravats.

Q4 Quelles améliorations sont prévues sur cette filiale ?

**1/ Inciter financièrement au recyclage** Le problème est à la source car sur chantier le tri n'est pas obligatoire et de plus, le seul outil qui le soit (le diagnostic déchets) n'est pas opposable donc aucune vérification des quantités prévisionnelles de déchets n'est faite. La base d'une amélioration serait donc de favoriser le tri par une impulsion des pouvoirs publics, en incitant financièrement les entreprises et les MOA à faire de leur chantier un centre de tri à ciel ouvert. L'objectif est de rendre la matière recyclée plus compétitive que la matière neuve.

**2/ Densifier le réseau de centres de recyclage** La clé d'un tri rentable c'est d'une part un chantier suffisamment gros pour que des économies d'échelle soient possible, et d'autre part que les centres de recyclage soient locaux, à proximité. Chloé MAISANO prend l'exemple de la Belgique qui a pris la décision de soutenir les centres de recyclage par le financement d'un maillage serré et qui a permis le développement des thématiques de recyclage et de réemploi.

Q5 Le recyclage rapporte de l'argent, mais à qui ? Les entreprises qui font le tri ? Les centres de recyclage ? Les entreprises/usines qui achètent ces matériaux recyclés ?

*Le recyclage coûte de l'argent voilà le problème !*

## Partie II Créer une filière du réemploi en France

J'imagine, suite à mes recherches sur ce sujet, que l'on pourrait créer une filière du réemploi. J'appuie cette hypothèse par le fait d'utiliser une filière déjà existante et qui est celle du recyclage. Est-ce possible et raisonnable, c'est ce que je voudrais découvrir...

Pensez-vous qu'une partie des matériaux destinés au recyclage pourrait être détournée vers une filiale de réemploi ? C'est-à-dire de remise en état, de reconditionnement puis de stockage pour une nouvelle commercialisation.

*Selon elle, le réemploi ne peut-être destiné qu'aux auto-constructeurs à cause des problèmes de garantie décennale et donc l'espoir d'associer du réemploi au recyclage est faible. D'autant plus que le recyclage des inertes de la construction est déjà un objectif car le ministère a longtemps ciblé le recyclage des déchets dangereux et laissé de côté ceux-là.*

La question précédente a à voir avec l'état des matériaux qui arrivent dans les centres, donc, pour accroître la part de matériaux potentiellement réemployables, pensez-vous que des démantèlements plutôt que la démolition pourraient être une solution ?

*Oui bien sûr, le démantèlement est plus adapté que la démolition mais dans un contexte financier tendu, personne ne voudra dépenser plus pour une gestion des déchets plus soutenable.*

**Annexe 17 Chiffres et statistiques sur les déchets du bâtiment du  
ministère de l'écologie, publication de 2010**

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE TOULOUSE  
DOCUMENT SOUMIS AU DROIT D'AUTEUR

## 254 millions de tonnes de déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

En 2008 les entreprises de la construction ont produit 254 millions de tonnes de déchets, soit 73,6 % du total des déchets produits par l'ensemble du secteur marchand.

Les établissements de moins de 20 salariés représentent 36 % de la production totale de déchets alors que ces mêmes établissements représentent 56 % du chiffre d'affaires total du secteur du BTP. Ce fait s'explique notamment par la part importante des établissements de 0 à 9 salariés n'ayant pas géré de déchets en 2008 (24 %). En effet ces établissements plus petits

sous-traitent assez fréquemment la gestion de leurs déchets auprès d'établissements plus grands présents sur le même chantier.

Inversement, les travaux publics représentent une proportion très importante de la production de déchets globale (84 %) en comparaison de leur part dans le chiffre d'affaires (22 %). Les établissements de travaux publics de plus de 20 salariés représentent à eux seuls plus de la moitié de la production totale de déchets, avec 140 millions de tonnes.

### Quantités de déchets gérées selon le secteur et l'effectif salarié en 2008

En millions de tonnes

Secteur	Tranche d'effectif en nombre de salariés				Total
	0 à 9	10 à 19	20 à 99	100 et plus	
<b>Bâtiment</b>	9,8	7,3	16,8	4,3	38,2
<i>Gros œuvre</i>	5,7	4,6	13,8	4,0	28,1
<i>Second œuvre</i>	4,1	2,7	3,0	0,3	10,1
<b>Travaux publics</b>	59,1	17,2	105,2	34,8	216,3
<b>Ensemble</b>	<b>68,9</b>	<b>24,5</b>	<b>122,0</b>	<b>39,1</b>	<b>254,5</b>

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

### Répartition des différents types de déchets gérés pour chacun des secteurs de la construction

Secteur	Quantité totale de déchets (en millions de tonnes)	Répartition suivant le type de déchet (en %)			Total
		Déchets inertes	Déchets non dangereux non inertes	Déchets dangereux	
<b>Bâtiment</b>	<b>38,2</b>	72,4	26,1	1,5	<b>100</b>
<i>Gros œuvre</i>	28,1	80,8	18,0	1,2	100
<i>Second œuvre</i>	10,1	49,0	48,6	2,4	100
<b>Travaux publics</b>	<b>216,3</b>	97,6	1,5	0,9	<b>100</b>
<b>Ensemble</b>	<b>254,5</b>	<b>93,8</b>	<b>5,2</b>	<b>1,0</b>	<b>100</b>

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

## Destinations des déchets des travaux publics par tranche d'effectif

Déchets inertes produits par l'activité de travaux publics (en millions de tonnes)		Répartition des quantités de déchets inertes selon leur destination (en %)						
Nombre de salariés	Quantité totale de déchets inertes	Déchèterie, plateforme et/ou centre de regroupement et/ou de tri	Valorisation matières		Installations de stockage (CET, CSDU...)		Autres	Total
			Réutilisation, recyclage sur un autre site, y compris par une autre entreprise	Comblement de carrières	Déchets inertes (CET III, ISDI)	Déchets non dangereux (CET II)		
0 à 19	75,2	54	20	14	7	NS	5	100
20 à 99	101,9	14	39	21	23	NS	3	100
100 et plus	33,9	30	37	13	15	NS	4	100
<b>Total</b>	<b>211,0</b>	<b>30</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>NS</b>	<b>4</b>	<b>100</b>

NS = Non Significatif

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

## Répartition des quantités de déchets inertes produits par l'activité de BTP

Déchets inertes produits par l'activité de BTP (en millions de tonnes)		Répartition des quantités de déchets inertes selon leur destination (en %)						
Nature des déchets (selon la nomenclature européenne)	Quantité totale de déchets	Déchèterie, plateforme et/ou centre de regroupement et/ou de tri	Valorisation matières		Installations de stockage (CET, CSDU...)		Autres	Total
			Réutilisation, recyclage sur un autre site, y compris par une autre entreprise	Comblement de carrières	Déchets inertes (CET III, ISDI)	Déchets non dangereux (CET II)		
Béton	17,84	14,8	77,7	2,2	4,7	0,0	0,6	100
Briques, tuiles, céramiques, ardoises	2,87	35,5	24,5	34,7	2,9	0,2	2,1	100
Verre	0,10	77,9	12,1	7,3	2,0	0,3	0,4	100
Enrobés et produits à base de bitume ne contenant pas de goudron	9,30	16,5	77,7	1,2	3,9	0,2	0,6	100
Terrés et cailloux non pollués	175,11	32,7	24,3	20,9	17,9	0,3	3,9	100
Autres matériaux de démolition de chaussées	11,82	7,7	74,2	11,2	6,2	0,1	0,6	100
Ballast de voie non pollué	0,97	0,4	60,7	0,9	0,1	0,1	37,7	100
Boues de dragage et de curage non polluées	2,60	1,0	34,5	15,5	23,7	3,7	21,6	100
Autres types de déchets inertes	1,18	37,2	52,5	3,8	5,6	0,8	0,1	100
Mélanges de déchets inertes	17,09	55,8	12,2	9,5	10,2	0,3	11,9	100
<b>Total des déchets Inertes</b>	<b>238,89</b>	<b>30,8</b>	<b>32,3</b>	<b>17,4</b>	<b>15,0</b>	<b>0,3</b>	<b>4,2</b>	<b>100</b>

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

## Répartition des quantités de déchets non dangereux, non inertes, produits par l'activité de BTP

Déchets non dangereux, non inertes, produits par l'activité de BTP (en milliers de tonnes)		Répartition des quantités de déchets non dangereux, non inertes, selon leur destination (en %)						
Nature des déchets y compris les emballages propres (selon la nomenclature européenne)	Quantité totale de déchets	Déchèterie, plateforme et/ou centre de regroupement et/ou de tri	Réutilisation, recyclage, valorisation sur un autre site, y compris par une autre entreprise	Installation d'incinération, cimenterie, chaufferie, valorisation énergétique...	Installations de stockage (CET, CSDU...)		Autres dont reprise fournisseur	Total
					Déchets inertes (CET III), ISDI	Déchets non dangereux (CET II)		
Bois brut ou traité avec des substances non dangereuses (palettes...)	1 835	67,3	11,3	7,9	0,1	8,8	4,5	100
Matières plastiques (y.c sols souples)	435	91,6	3,9	0,2	0,5	2,9	0,9	100
Métaux ferreux ou non ferreux	1 201	44,4	42,4	NS	0,2	7,3	5,7	100
Matériaux isolants : fibre de verre, laine de roche	118	89,4	4,0	NS	0,6	5,1	0,9	100
Plâtre	1 844	98,3	0,5	NS	0,1	0,7	0,5	100
Déchets végétaux : souche...	651	18,0	53,5	1,7	2,9	19,2	4,8	100
Pneus usagés (m³ non décheté)	18	20,6	39,1	0,1	1,2	0,9	37,9	100
Autres types de déchets non dangereux non inertes	542	88,6	5,9	0,4	0,1	1,7	3,4	100
Mélanges de déchets non dangereux, non inertes	1 119	81,9	3,8	0,8	8,6	4,6	0,3	100
Mélanges d'inertes et de déchets non dangereux non inertes (DIB)	5 421	74,7	1,3	0,1	0,6	1,5	21,8	100
<b>Total des déchets non dangereux</b>	<b>13 183</b>	<b>73,3</b>	<b>9,4</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>4,1</b>	<b>10,7</b>	<b>100</b>

NS = Non Significatif

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

## Répartition des quantités de déchets dangereux produits par l'activité de BTP

Déchets dangereux produits par l'activité de BTP (en milliers de tonnes)		Répartition des quantités de déchets dangereux selon leur destination (en %)							
Nature des déchets (selon la nomenclature européenne)	Quantité totale de déchets	Déchèterie, plateforme et/ou centre de regroupement et/ou de tri	Installation d'incinération, cimenterie, valorisation énergétique ...	Traitement réglementé, recyclage	Installations de stockage (CET, CSDU...)			Autres dont reprise fournisseur	Total
					Déchets dangereux (CET I)	Déchets non dangereux (CET II)	Déchets inertes (CET III)		
Bois traité avec des substances dangereuses	66,1	56,9	2,6	3,7	0,4	1,0	0,8	34,6	100
Enrobés, mélanges bitumineux et produits contenant du goudron	891,2	32,4	0,5	62,4	2,3	0,2	0,7	1,4	100
Terres et cailloux pollués	967,5	7,1	0,3	13,9	10,0	62,6	3,8	2,3	100
Boues de dragage et de curage polluées	15,5	54,1	2,7	28,1	2,7	13,4	NS	0,2	100
Ballast de voie pollué	0,4	NS	NS	4,3	95,5	0,2	NS	NS	100
Amiante friable (flocage, calorifugeage, faux plafonds amiantés...)	19,2	9,4	0,9	21,0	50,5	1,7	13,4	3,1	100
Amiante lié à des matériaux non dangereux vinyle amiante...	22,5	5,9	0,9	0,9	11,8	77,3	0,6	2,5	100
Amiante lié à des matériaux inertes (amiante ciment...)	99,0	8,5	1,7	12,8	28,3	13,4	28,1	7,2	100
Huiles hydrauliques, huiles de véhicules...	265,9	8,3	2,3	39,8	36,7	NS	NS	13,0	100
Emballages souillés ou ayant contenu un produit dangereux	56,3	33,6	24,0	7,9	31,3	0,1	NS	3,2	100
Gaz réfrigérants (chloro fluoro carbone, fréon)	0,8	0,8	0,6	47,3	0,4	0,1	NS	50,8	100
Batteries, piles...	12,0	47,6	0,3	28,7	0,6	NS	NS	22,7	100
Tubes fluorescents (néon), ampoules fluo-compactes (basse consommation) LED	17,0	16,8	0,1	48,1	NS	NS	NS	35,0	100
Autres matériels et équipements électriques ou électroniques (DEEE)	14,1	56,7	0,5	21,3	NS	0,1	NS	21,4	100
Déchets pollués aux PCB ou PCT	3,1	17,0	6,5	39,2	33,9	NS	NS	3,5	100
Autres types de déchets dangereux (aérosols, filtres à huiles)	19,0	51,5	7,5	22,4	12,7	0,1	0,1	5,9	100
Mélanges de ces types de déchets, déchets non triés	40,4	45,2	1,7	43,6	8,2	0,6	0,4	0,4	100
<b>Total des déchets dangereux</b>	<b>2510,0</b>	<b>20,0</b>	<b>1,3</b>	<b>34,4</b>	<b>11,2</b>	<b>25,6</b>	<b>3,0</b>	<b>4,6</b>	<b>100</b>

NS = Non Significatif

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

## Méthodologie

L'enquête sur les déchets et déblais produits par l'activité de BTP est réalisée par le ministère de l'Écologie, de l'Énergie, du Développement durable et de la Mer.

7 000 établissements ont été interrogés dans le cadre de l'enquête 2008. La collecte a eu lieu par voie postale entre les mois de novembre 2009 et mars 2010.

L'objectif principal de cette enquête est la mesure précise des quantités de déchets produites par le BTP (aucune enquête n'avait encore mesuré ces quantités pour l'ensemble des secteurs de la construction). Les autres objectifs de cette enquête sont de recalculer les estimations biennales fournies à Eurostat dans le cadre du règlement européen sur les statistiques de déchets (RSD), en particulier sur la production de déchets selon leur nature et leur mode d'élimination.

Elle vise de plus à mettre en place un suivi (ou tout du moins un point de départ pour le suivi) d'une part des engagements 256, 257 et 258 de la loi Grenelle 1, et d'autre part de l'objectif fixé aux États membres de porter d'ici 2020 à 70 % le taux de valorisation matières des déchets non dangereux de construction et de démolition.

### Les déchets d'amiante

La nomenclature d'activités française ne place pas les entreprises de désamiantage dans le secteur de la construction. Cependant afin de permettre d'estimer les quantités d'amiante, le champ de l'enquête a été élargi aux entreprises de désamiantage.

### Quantités de déchets déclarés comme amiante

En milliers de tonnes

Secteur	Type d'amiante			Total
	Amiante lié à des matériaux non dangereux, vinyle amiante	Amiante lié à des matériaux inertes (amiante ciment)	Amiante friable (flocage, calorifugeage, faux plafonds amiantés...)	
Désamiantage	6,8	7,7	5,0	19,5
BTP	22,5	99,0	19,2	140,7
<b>Ensemble</b>	<b>29,3</b>	<b>106,7</b>	<b>24,2</b>	<b>160,2</b>

Source : SOeS, enquête sur les déchets produits par l'activité de construction en France en 2008

Ressources, territoires, habitats et logement  
Énergie et climat Développement durable  
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

Présent  
pour  
l'avenir

## Chiffres & statistiques

### Commissariat général au développement durable

Service  
de l'observation  
et des statistiques

Tour Voltaire  
92055 La Défense cedex  
Mel :  
diffusion.soes.cgdd@  
developpement-  
durable.gouv.fr  
Télécopie :  
(33/0) 1 40 81 13 30

**Directeur  
de la publication**  
Bruno TRÉGOUËT  
ISSN : 2102-6378

© SOeS 2010

Pour en savoir plus :

**Cyril DE SOUSA CARDOSO**

Cyril.De-Sousa-Cardoso@developpement-durable.gouv.fr