

Université Libre de Bruxelles

Institut de Gestion de l'Environnement et d'Aménagement du Territoire

Faculté des Sciences

Master en Sciences et Gestion de l'Environnement

CIRCULARITÉ DES RESSOURCES MATÉRIELLES DANS LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION : CAS DU BOIS DE RÉCUPÉRATION

Mémoire de Fin d'Étude présenté par

RIZZO Loredana

en vue de l'obtention du grade académique de

Master en Sciences et Gestion de l'Environnement

Finalité Gestion de l'Environnement

ENVI4

Année Académique : 2017 - 2018

Promoteur : Prof. Wouter Achten

REMERCIEMENTS

Pour la réalisation de ce mémoire, je tiens à exprimer ma reconnaissance à mes maitres de stage et mon promoteur de mémoire, Wouter Achten, professeur à l'ULB et Yann Ducatteeuw, éco-conseiller de l'UCM. Je les remercie pour leurs conseils et leurs explications qui m'ont été utiles dans l'élaboration de ce travail.

Je remercie tout le personnel du service 4ECO de l'UCM pour m'avoir accueillie et accordé leur confiance, en particulier les personnes du service environnement. Ils m'ont été d'une aide précieuse.

J'adresse également mes remerciements à la l'IGEAT, à tous les professeurs rencontrés lors de ces années en master qui, par leurs apprentissages et leurs conseils, m'ont permis de mener à bien ce travail. Et un merci particulier à Chloé Deffet, qui fait preuve d'une disponibilité et d'une efficacité remarquable dans l'obtention des informations que j'ai pu lui demander, ainsi qu'à Pierre D'Ans et Vanessa Zeller, dont les paroles et les écrits ont guidé mes réflexions.

Merci à Stéphanie Cornez, Myriam Moussebois, Jonathan Boulvain, Tanguy Ewbank, Ambroise Romnée, François Deneufbourg, Eugène Seys et Olivier Breda d'avoir accepté de me rencontrer et d'avoir répondu à mes questions durant mes recherches.

Et enfin, merci à Caroline, Inès, Maxime, Sara et Véronique, qui ont participé à la relecture du mémoire ainsi qu'à toutes les autres personnes, famille et amis, qui m'ont aidée et soutenue tout au long de mes études et dans la réalisation de ce travail.

À tous ces intervenants, je présente mes remerciements, mon respect et ma gratitude.

RÉSUMÉ

Sujet de recherche : Le présent travail porte sur l'intégration de pratiques de réutilisation et de réemploi des matériaux et des éléments en bois dans la filière de la construction. Cependant, du côté des acteurs et des potentiels usagers, des questions subsistent quant à l'organisation et au développement de la filière du réemploi, en particulier sur la garantie de la qualité des ressources récupérées (GHYOOT ET AL., 2017). La démarche de l'étude consiste donc à retracer le parcours des éléments en bois récupérés jusqu'à leur remise en œuvre ainsi qu'à rechercher les critères de qualité qui leur sont propres, en répondant aux questions : Quels sont les éléments qui peuvent freiner le développement de la filière ? Quels critères englobe la notion de qualité de ces éléments récupérés ?

Méthodologie : Ces questions sont abordées par une approche qualitative et la recherche a été guidée par une démarche hypothético-déductive. Des tests empiriques ont été menés, sous forme d'entretiens semi-directifs et à l'aide d'une revue de la littérature. L'analyse des données s'est ensuite déroulée en plusieurs étapes : analyser thématiquement des données récoltées lors des entretiens et comparer les résultats aux données scientifiques existantes.

Résultats : Face aux nombreux obstacles du parcours d'un composant du bâtiment, de sa récupération à son réemploi effectif, ce travail de recherche a relevé un manque de confiance des usagers en la qualité des composants de seconde-main (ADEME ET AL., 2018 ; BENELLI ET AL., 2017). D'un point de vue technique, les deux critères de qualité essentiels à retenir sont : sa tenue dans le temps et la facilité de le remplacer. Ensuite, la mise à disposition et la facilité d'accès de ces éléments de réemploi sont des axes importants sur lesquels travailler. Pour se créer une place dans le marché actuel, la filière du réemploi est en effet amenée à s'aligner aux produits neufs. De fait, les nouveaux objets réalisés avec des matériaux récupérés doivent offrir une offre constante et une garantie de l'aptitude à l'emploi (ABIOYE AO., RAO B., 2017 ; CHOPPIN ET DELON, 2014).

Conclusions et perspectives : La notion de qualité revêt donc plusieurs facettes selon les matériaux visés, leur utilisation ou le point de vue des acteurs du réemploi, de la construction ou encore des consommateurs. Deux axes sont donc mis en avant : concurrencer peut signifier d'une part rassurer les usagers sur les performances et caractéristiques des éléments de finition de réemploi ; d'autre part, marquer les différences de ces produits en identifiant leurs plus-values par rapport aux éléments neufs. En outre, s'aligner aux produits neufs est également envisageable en termes de présentation des lots de matériaux et des objets de réemploi qui fait aussi partie de la qualité d'un produit, perçue par le consommateur (SMITH, 2013). En ce sens, le travail à réaliser est de trouver la manière de présenter intelligemment les produits de réemploi au grand public en trouvant leurs caractéristiques distinctives ; en utilisant les mêmes outils de diffusion, d'accès et de mise à disposition que les produits neufs ou en se démarquant par l'innovation par exemple.

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	11
2	FORMULATION DE LA QUESTION DE RECHERCHE ET DE LA PROBLÉMATIQUE	15
2.1	CHOIX DU SUJET DE RECHERCHE	15
2.1.1	STAGE : DÉPART DE LA RÉFLEXION	15
2.1.2	SALON BATIBOUW : DISCUSSIONS EXPLORATOIRES	16
2.2	PROBLÉMATIQUE	17
3	DÉLIMITATION DU CHAMPS D'ÉTUDE	20
3.1	LIMITES 1 – LES FLUX DE BOIS DANS LE SECTEUR DU BÂTIMENT	20
3.2	LIMITE 2 - USAGE DU BOIS : FINITIONS INTÉRIEURES	20
3.3	LIMITE 3 - LA FILIÈRE DU BOIS DE RÉCUPÉRATION : LE RÉEMPLOI	20
4	HYPOTHÈSES DE TRAVAIL	22
5	MÉTHODOLOGIE	23
5.1	L'APPROCHE QUALITATIVE	24
5.2	LES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS	24
5.2.1	REPRÉSENTATIVITÉ DE L'ÉCHANTILLON.....	25
5.2.2	SÉLECTIONS DES ACTEURS INTERROGÉS	25
5.2.3	GUIDE D'ENTRETIEN	27
5.3	ANALYSE DE CONTENU	27
5.3.1	RETRANSCRIPTION DES DONNÉES	28
5.3.2	CODAGE DES DONNÉES.....	28
5.3.3	ANALYSE THÉMATIQUE DES DONNÉES	28
5.4	INTERPRÉTATION ET MISE EN PERSPECTIVE DES RÉSULTATS	28
6	UTILISATION DU BOIS DANS LE BÂTIMENT	31
6.1	TYPES DE BOIS	31
6.2	GESTION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION	32
6.2.1	DÉCHETS DE BOIS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION	33
7	RÉEMPLOI DANS LE BÂTIMENT.....	35
7.1	STRUCTURE DE LA FILIÈRE	36
8	NOTION DE QUALITÉ	40
8.1	QUALITÉ DANS LE SECTEUR DU BÂTIMENT	42
9	CARACTÉRISTIQUES ET PERFORMANCES DU BOIS.....	44
9.1	CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES	44
9.2	BOIS : SANTÉ ET SÉCURITÉ	45
9.3	BOIS : ENVIRONNEMENT	45
9.4	CARACTÈRE RÉUTILISABLE DU BOIS	46

9.5	CARACTÉRISTIQUES ESTHÉTIQUES DU BOIS	47
10	RÉEMPLOI DU BOIS : LES OBSTACLES DU PARCOURS.....	54
10.1	TYPES DE BOIS RÉUTILISABLES	54
10.1.1	FREINS SPÉCIFIQUES À LA RÉCUPÉRATION SUR CHANTIER DE CONSTRUCTION	54
10.1.2	FREINS SPÉCIFIQUES À LA RÉCUPÉRATION DES BOIS DE DÉMOLITION	55
10.2	FREINS GÉNÉRAUX DE LA CHAÎNE DE RÉCUPÉRATION	56
10.2.1	ORGANISATIONNEL ET LOGISTIQUE	56
10.2.2	TECHNIQUE.....	56
10.2.3	RÈGLEMENTAIRE ET NORMATIF	56
10.2.4	ÉCONOMIQUE ET FINANCIER	57
10.2.5	TYPE DE PRODUITS DE RÉEMPLOI.....	57
10.3	FREINS À LA REVENTE ET L'UTILISATION DES PRODUITS DE RÉEMPLOI	59
11	BOIS DE RÉEMPLOI : LES CRITÈRES DE QUALITÉ.....	62
11.1	CRITÈRES TECHNIQUES ET FONCTIONNELS	63
11.1.1	LA FACILITÉ DE MISE EN ŒUVRE	63
11.1.2	LA RÉSISTANCE ET LA TENUE DANS LE TEMPS	64
11.2	CRITÈRES ESTHÉTIQUES	64
11.3	CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX	65
11.3.1	CIRCUITS COURTS	65
11.3.2	CONDITIONS D'EXTRACTION.....	67
11.4	MARKETING	68
12	BOIS DE CHANTIER, DE SA RÉCUPÉRATION À SON RÉEMPLOI EFFECTIF : PARCOURS SEMÉ D'OBSTACLES	73
12.1	LA PHASE DE RÉCUPÉRATION	73
12.2	LA PHASE DE MISE SUR LE MARCHÉ ET DE MISE EN ŒUVRE	75
13	QUALITÉ DU BOIS DE RÉEMPLOI : RASSURER ET SE DÉMARQUER POUR CONCURRENCER....	79
13.1	PLUS-VALUE PRINCIPALE : QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE	82
13.2	UTILISATION DE BOIS LOCAL OU DE RÉEMPLOI : UN CHOIX À ANALYSER	83
14	CONCLUSION.....	85
14.1	LIMITES DE LA RECHERCHE	86
14.2	PISTES DE RÉFLEXION	86
15	BIBLIOGRAPHIE	89
16	LISTE DES ANNEXES.....	101

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 - LEXIQUE DE LA FILIÈRE DE RÉCUPÉRATION (CHOPPIN ET AL., 2014)	19
FIGURE 2 - PAVILLON CIRCULAIRE : PORTES EN BOIS RÉCUPÉRÉES DANS UN IMMEUBLE DE LOGEMENT UTILISÉES COMME BARDAGE EXTÉRIEUR (LE PAVILLON CIRCULAIRE, 2016)	19
FIGURE 3 - SCHÉMA DE LA FILIÈRE DU BOIS EN WALLONIE (OEWB, 2017) : LES ENCADRÉS ROUGES ILLUSTRONT LES PRINCIPAUX FLUX DE BOIS ESSENTIELLEMENT UTILISÉS DANS LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION.....	19
FIGURE 4 - STRUCTURE DE LA MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE.....	23
FIGURE 5 – PROCESSUS D’ANALYSE DES DONNÉES	27
FIGURE 6 - TYPES DE BOIS UTILISÉS DANS LES BÂTIMENTS	30
FIGURE 7 - ORDRE À SUIVRE POUR LA GESTION DE TOUS LES DÉCHETS.....	32
FIGURE 8 - CHAÎNE DE LA RÉCUPÉRATION.....	58
FIGURE 9 - PHOTO D’UNE PARTIE DE LA SALLE AMPÈRE PAR ILSE LIEKENS (PORTAIL CONSTRUCTION DURABLE, 2017)	108
FIGURE 10 - PHOTO DU PROTOTYPE (GREENBIZZ.BRUXELLES, 2017)	109
FIGURE 11 - TABLE CONSTITUÉE À PARTIR D'ESSENCES DIFFÉRENTES (TRAIT DÉCO, ND)	109

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 - DISCUSSIONS EXPLORATOIRES CONCERNANT L'UTILISATION DU BOIS DE RÉEMPLOI	16
TABLEAU 2 – HYPOTHÈSES DE TRAVAIL ÉTABLIES	22
TABLEAU 3 - GÉNÉRALITÉS SUR LA MÉTHODOLOGIE APPLIQUÉE	23
TABLEAU 4 - FILIÈRE DU RÉEMPLOI - ÉTAPES ET ENTREPRISES SÉLECTIONNÉES POUR LES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS	26
TABLEAU 5 - INDUSTRIE DU BOIS ET DE L'AMEUBLEMENT	31
TABLEAU 6 - CHAÎNE GLOBALE DE LA FILIÈRE DU RÉEMPLOI DANS LE BÂTIMENT	38
TABLEAU 7 – PRÉSENTATION DES PARTICIPANTS AUX ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS RÉALISÉS	52
TABLEAU 8 – CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ÉLÉMENTS EN BOIS INFLUENÇANT LEURS PERFORMANCES ET LEUR QUALITÉ	118

« LA PERTE DE FORÊT MONDIALE EST D'ENVIRON 13,7 MILLIONS D'HECTARES PAR AN. EN OUTRE, PLUS DE 8 000 ESPÈCES D'ARBRES DANS LE MONDE SONT CLASSÉES COMME MENACÉES D'EXTINCTION À L'ÉCHELLE MONDIALE. **L'EXPLOITATION FORESTIÈRE POUR LE COMMERCE DU BOIS A ÉTÉ IDENTIFIÉE COMME UN FACTEUR MAJEUR DE CES PERTES.** » (SMITH, 2013)

« UNE PREMIÈRE PISTE DE RÉFLEXION CONSISTE À NE PLUS CONSIDÉRER LES VILLES COMME DES PARASITES INSOUTENABLES, MAIS COMME DES GISEMENTS DE RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES ET MATÉRIELLES VALORISABLES [...] » (BARLES S. 2005, 7)

« ET SI CONSTRUIRE PASSAIT D'ABORD PAR LE RÉEMPLOI DES MATÉRIAUX QUI EXISTENT EN LEUR TROUVANT UNE SECONDE VIE ? » (CHOPPIN J. ET DELON N., 2014)

1 INTRODUCTION

La définition de l'économie circulaire ne figure dans aucun texte légal pour l'instant. Les définitions employées viennent essentiellement des acteurs institutionnels et opérationnels, et de la littérature scientifique. Cependant, AUREZ ET GEORGEAULT (2016), en mettant en perspective les définitions existantes dans la littérature, en sont arrivés à :

« L'économie circulaire est un principe d'organisation économique qui vise à réduire systématiquement la quantité de matières premières et d'énergie sur l'ensemble du cycle de vie d'un produit ou d'un service, et à tous les niveaux d'organisation d'une société, en vue d'assurer la protection de la biodiversité et un développement propice au bien-être des individus [...] elle est normative par nature et son objectif est une diminution quantitative globale des flux d'énergie et de matières mis en œuvre dans la société. » (115-116)

Dans cette définition, on retrouve des éléments de la définition d'origine d'ELLEN MACARTHUR FOUNDATION (2017) dans laquelle l'économie circulaire prône une gestion efficiente des ressources dans laquelle leur valeur est conservée au maximum tout au long de leur cycle de vie ; en fin de vie, les déchets sont réduits au minimum et sont utilisés dans le cycle économique afin de recréer de la valeur. Toutefois, ARNSPERGER ET BOURG (2016) remettent en perspective la promesse de croissance verte dans la définition d'ELLEN MACARTHUR (2017), en y intégrant une nouvelle dimension : la diminution de la quantité des flux dans la société ne peut pas induire une croissance économique. Si à long terme, l'économie circulaire s'inscrit dans des perspectives de croissance des consommations, elle perdrait de son potentiel favorable. C'est dans cette optique qu'AUREZ ET GEORGEAULT (2016) ajoutent dans leur définition la notion de *diminution quantitative globale des flux*.

En plus d'être une méthode scientifique, technique et pratique, l'économie circulaire est également une manière d'appréhender le monde et de prendre du recul sur les modes d'actions traditionnels (ARNSPERGER ET BOURG, 2016 ; AUREZ ET GEORGEAULT, 2016). L'objectif d'un tel modèle est avant tout d'assurer la préservation de la biosphère dans le but de maintenir la sécurité en termes de quantité de ressource et d'énergie pour les générations futures. En ce qui concerne les ressources, cette possibilité n'est envisageable qu'en optimisant leur cycle de vie mais également en régulant/réduisant leur consommation.

En constatant que les matériaux qui composent les bâtiments sont exploités en dessous de leur durée de vie¹, AUREZ ET GEORGEAULT (2016) relèvent un cas concret lié à l'idée d'ARNSPERGER ET BOURG (2016) sur la nécessité de réduire et de réguler les flux de matière. Dans ce contexte, l'économie circulaire représente une piste de solution à cette constatation via, entre autres, la mise en place de l'allongement du cycle de vie des matériaux de construction, via la réutilisation et le réemploi. Illustrée par les citations de la première page, issues de l'exposition « MATIÈRE GRISE, MATÉRIAU, RÉEMPLOI, ARCHITECTURE », DES ARCHITECTE JULIEN CHOPPIN ET NICOLA DELON (2014) et de BARLES S. (2005), c'est donc sur ce principe de l'économie circulaire que ce travail tente de reposer.

Pour le secteur de la construction, l'enjeu est donc d'optimiser le bouclage des flux en réduisant le flux de matière à la source et le flux des déchets produits. Concrètement, en suivant l'échelle de Lansink, il est d'abord nécessaire de favoriser les pratiques de réutilisation et de réemploi des matériaux issues de la construction, la réhabilitation ou la démolition, et ensuite leur recyclage (BARLES, 2005 ; CHOPPIN ET DELON, 2014 ; GHYOOT ET AL., 2017). Cependant, intégrer un élément de réemploi dans le marché demande d'avoir une assurance sur sa fiabilité, sa qualité et sa garantie de convenir à son nouvel usage (GHYOOT ET AL., 2017).

Ce contexte englobe les thématiques principales abordées dans le mémoire, scindé en quatre parties. La première partie développe le cadre contextuel de la recherche en commençant par retracer les étapes de la formulation de la question de recherche qui mène à la problématique. Le travail de recherche se concentre en effet sur la filière du bois de construction, et plus particulièrement des menuiseries intérieures. Dès lors, les champs d'étude sont également précisés par le biais de plusieurs limites dans lequel les concepts-clés mobilisés lors de la recherche sont expliqués et mis en perspective. Le dernier chapitre décrit la méthodologie utilisée. La deuxième partie constitue une brève revue de la littérature qui parcourt les définitions du bois, du réemploi et de la notion de qualité des matériaux. La troisième partie est consacrée à la phase de récolte des données et leur analyse. La dernière partie est une discussion qui remet en perspective les résultats des entretiens avec la littérature existante.

¹ Un matériau peut être mis au rebut pour diverses raisons : il n'est plus utilisable car ses performances techniques ne sont plus remplies ; il n'est plus compétitif dans le marché car un autre matériau qui remplit les mêmes fonctions se vend moins cher ; il ne répond plus à la demande car il y a de nouveaux matériaux à la pointe de la technologie, plus évolués.

DÉFINITION DES CADRES : CONTEXTUEL, MÉTHODOLOGIQUE

2. FORMULATION DE LA QUESTION DE RECHERCHE

3. DÉLIMITATION DU CHAMP D'ÉTUDE

4. HYPOTHÈSES

5. MÉTHODOLOGIE

2 FORMULATION DE LA QUESTION DE RECHERCHE ET DE LA PROBLÉMATIQUE

2.1 CHOIX DU SUJET DE RECHERCHE

Dans le cadre du Master en Sciences et Gestion de l'Environnement, le service 4ECO de l'Union des Classes Moyennes² (UCM) m'a accueillie en tant que stagiaire. De ce fait, des observations et des discussions ont émergé lors des activités du stage et ont constitué le point de départ de l'objet d'étude.

2.1.1 Stage : départ de la réflexion

La première prise de décision a été de travailler sur un thème lié à l'économie circulaire, plus particulièrement sur la gestion des déchets dans les PME. En effet, lors du stage, la mission principale a été de développer un outil informatique de « Diagnostic Déchets » à l'intention des PME afin d'optimiser leur gestion des déchets, et par extension, favoriser la circularité des ressources à plus grande échelle. Plusieurs versions de l'outil ont été testées par le biais de visites dans 12 entreprises du secteur de l'automobile, du bois et du métal. Elles ont notamment permis d'identifier les principaux problèmes rencontrés en matière de gestion de déchets. Par conséquent, l'émergence de ces difficultés de gestion constitue le point de départ de la réflexion sur l'objet de recherche du mémoire.

D'après les données récoltées et les observations lors des visites, un constat a clairement été identifié : la grande quantité de déchets de bois (non traité, traité, palettes, ...) produits constituait une difficulté à être soit évacués, soit valorisés autrement que par le biais de l'incinération. Cette constatation a induit une réflexion sur les filières de valorisation du bois de construction et la diminution de la quantité de production de ces déchets à la source. Dès lors, la décision d'orienter la question de recherche vers ce sujet a été prise.

Ce sujet s'est précisé grâce au colloque « Bois et pierres de Wallonie : (res)sources économiques d'avenir » du 9 novembre 2017. Par le biais de ce colloque, l'allongement du cycle de vie des matériaux était présenté comme une réalité et pouvait représenter une solution durable à l'évacuation du bois, notamment via les filières de réemploi dans la construction. Dès lors, l'objet de recherche a été dirigé vers la filière des éléments de constructions en bois de récupération.

² Organisation patronale interprofessionnelle de Wallonie et de Bruxelles qui représente, défend et accompagne les Petites et Moyennes Entreprises (PME) afin de les faire prospérer (MONITEUR BELGE, 2017).

2.1.2 Salon Batibouw : discussions exploratoires

La visite du salon était une occasion de discuter avec des artisans, concepteurs, monteurs d'éléments en bois afin d'agréments la phase exploratoire et d'étoffer la liste de contact. J'ai donc décidé de ne poser qu'une unique question : « *Utilisez-vous du bois de réemploi dans vos activités ? Pourquoi ?* ». Les entreprises³ et les justifications principales de leur réponse sont résumées dans le TABLEAU 1.

TABLEAU 1 - DISCUSSIONS EXPLORATOIRES CONCERNANT L'UTILISATION DU BOIS DE RÉEMPLOI

ACTIVITÉS DES DIX ENTREPRISES INTERROGÉES	UTILISATION DE BOIS DE RÉEMPLOI
<u>Eléments de finition en bois :</u> - Fabrication de revêtements de sol en chêne ; - Portes et parquets en chêne massif ; - Fabrication de menuiseries intérieures ; - Fabrication de portes d'intérieur, d'escaliers et de parquet	Non, plusieurs raisons principalement évoquées : ➔ Travaille directement avec un sylviculteur pour garantir une meilleure qualité du bois ; ➔ Le reconditionnement/traitement du bois de récupération coûte cher et la qualité n'est pas garantie (en termes de durabilité et d'esthétique) ; ➔ Coût plus élevé que le bois neuf ; ➔ Travail du bois de manière artisanal et authentique, gage de qualité.
<u>Eléments structuraux en bois :</u> - Aménagement de grenier, transformation de charpente ; - Construction bois	Non, une seule raison évoquée : ➔ Manque de connaissance de la filière du bois de réemploi.
<u>Mobiliers et décorations :</u> - Bureau d'architecture d'intérieur et de création et restauration de meubles sur mesure ; - Atelier mobilier en chêne ; - Fabrication de Shutters sur mesure en bois massif	Non, les raisons principales évoquées sont : ➔ Perte d'authenticité et de qualité en ne travaillant pas du bois neuf ; ➔ Promesse d'une garantie de qualité supérieure, qui ne peut être atteinte qu'avec des éléments en bois nouveau.
Une entreprise de réhabilitation des bois anciens à destination de nouveaux projets liés à la construction (carport, mobiliers, ...)	Oui, la raison principale évoquée : ➔ Essence de l'entreprise ; c'est leur marque de fabrique.

Sur dix courts entretiens, une seule entreprise était spécialisée dans la conception d'éléments de construction en bois de réemploi. Au contraire des autres entreprises qui redoutaient l'assurance de la qualité des éléments de bois de récupération. En outre, le coût plus élevé de ce type de bois et la méconnaissance de la filière ont également été cités à plusieurs reprises. En parallèle, des premières lectures liées à l'utilisation du bois de réemploi dans le secteur de la construction ont été effectuées. Elles sont constituées d'une dizaine de lectures principales⁴, mobilisées lors de toutes les phases suivantes.

³ Les entreprises ne sont pas citées car elles ne m'en ont pas donné l'accord ou ne m'ont pas donné des réponses assez complètes pour être exploitées de manière pertinente. J'ai cependant repris les différents secteurs d'activité auxquels elles appartenaient car ils ont influencé la formulation finale de la question de recherche.

⁴ TRACHTE (2012), SMITH M. (2013), COBUT, A. ET AL. (2012 ; 2015 ; 2016), AUREZ V. ET GEORGEAULT L. (2016), GULDMANN, E. (2016), GARCIER, R ET AL. (2017), GHYOOT, M. ET AL. (2017) ET LEFEBVRE C. (2017).

2.2 PROBLÉMATIQUE

À l'échelle globale, la filière Bâtiments et Travaux Publics (BTP) produit une quantité⁵ non négligeable de déchets divers qui engendrent des pressions sur l'environnement (AUREZ ET GEORGEAULT, 2016 ; EUROSTAT, 2017 ; STATBEL, 2017). Plus spécifiquement, le commerce du bois a été identifié comme un acteur majeur participant à la perte mondiale de 13,7 millions d'hectares de forêts par an, dont 8 000 espèces d'arbres menacées d'extinction. Par le biais de ces constations, SMITH (2013) met en relation les pressions exercées sur les ressources forestières et l'industrie de la construction. Or, les matériaux qui composent les bâtiments sont exploités en dessous de leur durée de vie (AUREZ ET GEORGEAULT, 2016). Ce constat représente un champ d'action qui permettrait de réduire les pressions évoquées, notamment en améliorant l'efficacité dans l'utilisation des ressources ou encore favoriser l'économie circulaire, comme le souligne la COMMISSION EUROPÉENNE (2017).

Un des objectifs phares est donc d'avoir une approche globale de conception considérant l'ensemble du cycle de vie d'un bâtiment et de ses matériaux. Afin de favoriser cette approche, il serait donc intéressant dans un premier temps d'éviter le remplacement effréné des composants d'un bâtiment et de leur offrir une seconde vie en les réinjectant dans le marché. Pour ce faire, les concepts d'allongement du cycle de vie matériaux de construction comme la réutilisation/le réemploi représente une solution (DÉPARTEMENT DE LA COMPÉTITIVITÉ ET DE L'INNOVATION ET AL., 2017). Dans le cadre d'une économie circulaire, le réemploi et la réutilisation contribuent ainsi au prolongement de la durée de vie des éléments de bois utilisés dans les bâtiments et à la réduction des consommations de ressources et des déchets du secteur de la construction (BONNET D. ET AL., 2014 ; RIZOS V. ET AL., 2016 ; GHYOOT ET AL., 2017). Cette démarche s'inscrit dans le cadre d'un objectif majeur de la Directive-Cadre sur les déchets : atteindre 70% de recyclage et de réemploi des déchets de construction et de démolition non dangereux d'ici 2020 (WALLONIE-2020.EU, 2016).

Toutefois, des questions subsistent du côté de leurs potentiels utilisateurs quant à l'utilisation des produits/ressources bénéficiant d'une seconde vie (GHYOOT ET AL., 2017 ; ADEME, 2018) : dans le but de garantir l'usage auquel les éléments de bois récupérés sont destinés, comment établir leurs caractéristiques et caractériser leurs performances ? Quels sont les critères à prendre en compte afin d'évaluer les caractéristiques techniques des éléments réutilisables et la possibilité de les réutiliser ?

⁵ Voir point 6.2 - gestion des déchets de construction et de démolition (page 32) des chiffres plus précis.

En effet, prescrire des matériaux et produits de réemploi demande qu'il y ait un intérêt chez les potentiels usagers à les consommer. De ce fait, trouver des éléments de réponse à ces questions constitue un bon point de départ au développement de la filière du réemploi. C'est dans cette problématique que s'insère la recherche et plus particulièrement sur la conception d'un climat de confiance chez les potentiels usagers en les rassurant sur la garantie de la qualité des éléments de réemploi pour un usage donné.

La démarche de l'étude consiste donc à rechercher les critères de qualité des éléments de bois bénéficiant d'une seconde vie dans le secteur de la construction, en répondant à la question de recherche : **dans le but de garantir les performances attendues d'un élément de menuiseries intérieures, sur base de quels critères évaluer la qualité des éléments réalisés en bois récupérés ? En d'autres termes, quels critères englobe la notion de qualité de ces éléments ?**

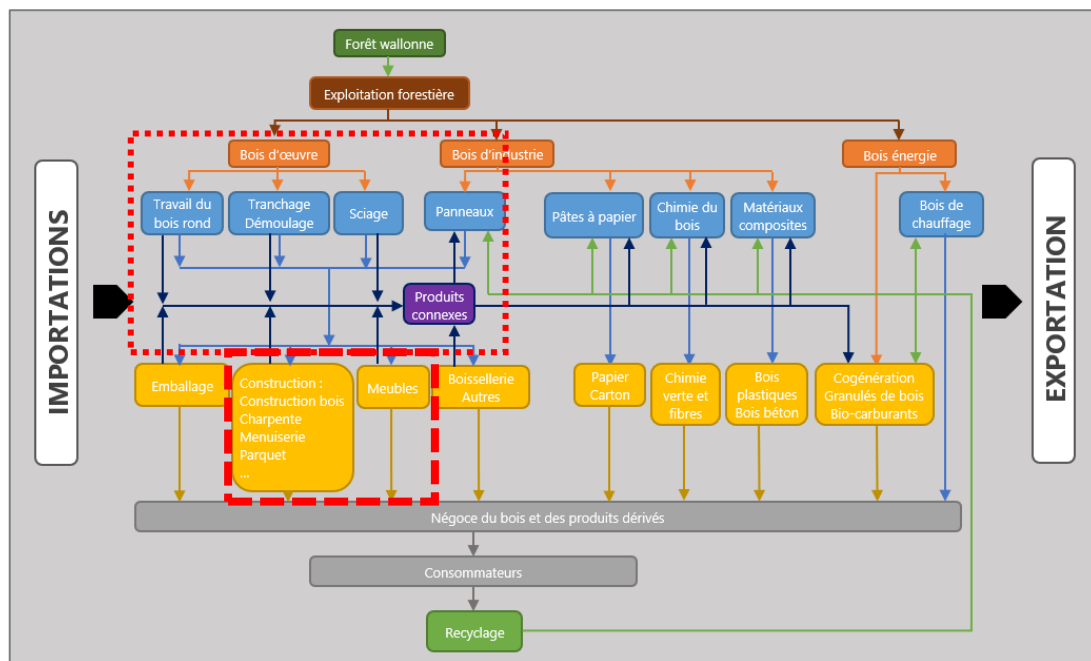


FIGURE 3 - SCHÉMA DE LA FILIÈRE DU BOIS EN WALLONIE (OEWB, 2017) ; LES ENCADRÉS ROUGES ILLUSTRENT LES PRINCIPAUX FLUX DE BOIS ESSENTIELLEMENT UTILISÉS DANS LE SECTEUR DE LA CONSTRUCTION.



FIGURE 2 - PAVILLON CIRCULAIRE : PORTES EN BOIS RÉCUPÉRÉES DANS UN IMMEUBLE DE LOGEMENT UTILISÉES COMME BARDAGE EXTÉRIEUR (LE PAVILLON CIRCULAIRE, 2016)

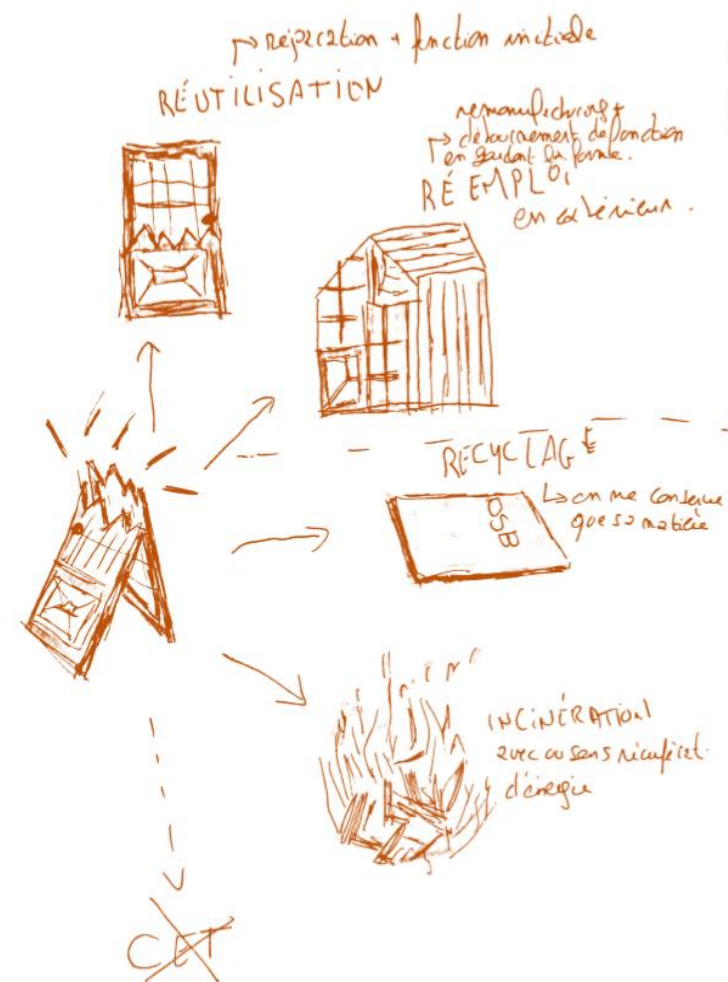


FIGURE 1 - LEXIQUE DE LA FILIÈRE DE RÉCUPÉRATION (CHOPPIN ET AL., 2014)

3 DÉLIMITATION DU CHAMPS D'ÉTUDE

Le champ d'étude est circonscrit par le biais de plusieurs limites définies dans ce chapitre :

3.1 LIMITES 1 – LES FLUX DE BOIS DANS LE SECTEUR DU BÂTIMENT

En plus des raisons évoquées dans le premier chapitre, la filière de la construction a également été ciblée car au niveau régional, le secteur wallon de la construction présente une spécialisation relative dans le secteur par rapport à la moyenne européenne (UNION WALLONNE DES ENTREPRISES (UWE), 2017). En outre, le secteur du bois fait partie des principaux secteurs fournisseurs du secteur de la construction (DÉPARTEMENT DE LA COMPÉTITIVITÉ ET DE L'INNOVATION, ET AL., 2017 ; OFFICE ÉCONOMIQUE WALLON DU BOIS (OEWB), 2017). Étant donné que les principaux entretiens ont lieu dans les Régions wallonne et bruxelloise, il était cohérent et plus pertinent de choisir un secteur et un type de flux de matériaux représentatifs des régions. La FIGURE 1 illustre donc l'origine des flux de bois dont l'usage est essentiellement dédié à la construction, notamment aux bois utilisés dans les menuiseries.

3.2 LIMITE 2 - USAGE DU BOIS : FINITIONS INTÉRIEURES

Une fois mis en œuvre les matériaux de construction doivent assurer leur fonction le plus longtemps possible. Excepté quelques fonctions particulières, on vise aujourd'hui une durabilité élevée pour tous les matériaux de construction, hormis les matériaux de finition intérieure (TRACHTE S., 2012). Le fait que ces éléments fassent l'objet de changement plus fréquent a favorisé l'étude de ces composants en particulier. L'étude se consacre essentiellement aux, parquets, boiseries et mobiliers.

3.3 LIMITE 3 - LA FILIÈRE DU BOIS DE RÉCUPÉRATION : LE RÉEMPLOI

La troisième délimitation qui guide la recherche est la focalisation sur le réemploi. Afin d'employer justement ces termes, il convient de définir le lexique de la filière de la récupération, du seconde-main, ou encore d'occasion (RESSOURCE, 2016).

Les terminologies des termes *recyclage*, *réemploi*, *réutilisation* diffèrent dans les législations ou encore la littérature, d'où la nécessité de les définir préalablement dans le but de simplifier la lecture. En effet, la Directive-Cadre Déchets de 2008/98/CE du 19 novembre définit « *toute opération par laquelle des produits sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus.* » par le terme *réemploi*. La Wallonie l'a transposé sous le terme *réutilisation* et la Région Bruxelles-Capitale a conservé *réemploi*. Ces deux termes ont été départagés par l'appui des définitions de LEFEBVRE (2017). Le choix d'utiliser les définitions de cet auteur réside dans le fait qu'elles sont remises dans le contexte particulier de l'architecture, ce qui convient parfaitement avec l'objet de recherche.

De ce fait, le réemploi architectural est défini de manière globale par l'utilisation de composants provenant d'un bâtiment antérieur (LEFEBVRE, 2017). Par ces différences d'applications, l'auteure distingue dès lors le réemploi, la réutilisation et le recyclage, illustrés dans la FIGURE 2 du collectif d'architectes Encore Heureux (CHOPPIN ET AL., 2014). LEFEBVRE (2017) définit les matériaux architecturaux recyclés, comme « *des déchets issus d'une construction vétuste, ayant perdu son utilité ou bien détruite [...] ils peuvent subir une transformation ou conserver leur configuration originelle. Leur nouvel usage diffère de leur fonction initiale [...]* ». En plus de pouvoir également être récupéré sur des édifices en mauvais état/détruit, un matériau de réemploi peut aussi provenir des bâtiments en bon état via une logique de démantèlement. Il peut être modifié ou pas mais ne subit pas de transformation de matière comme le recyclage et ne conserve pas sa fonction initiale (exemple dans la FIGURE 3). Quant à la réutilisation, la fonction initiale est conservée.

4 HYPOTHÈSES DE TRAVAIL

La phase exploratoire et l'état de l'art ont mené à l'élaboration d'hypothèses, qui vont guider la recherche vers des éléments de réponse à la question de base. Elles ont une fonction d'accompagnement, notamment dans l'élaboration du guide d'entretien. Il y avait également une volonté de permettre aux entretiens de faire émerger des sujets, des thèmes, des problématiques pertinentes par rapport à l'objet de recherche et qui n'avaient pas été relevés dans la littérature.

Les hypothèses, présentées dans le TABLEAU 2, sont divisées en deux thèmes. Les hypothèses générales servent à balayer plus largement les questions de la filière du réemploi, en termes de freins notamment. La première hypothèse (1) est issue des entretiens exploratoires à Batibouw qui semblait liée aux freins culturels au développement de la filière du réemploi relevée ADEME ET AL. (2018). Les deux autres hypothèses (2 ;3) viennent essentiellement de la littérature : LEFEBVRE, 2017 ; SMITH, 2013 ; GRAVINADA ROCHA C.ET ALOYSIO, 2009 ; HUYGEN, 2008.

À la différence des hypothèses générales, le second type d'hypothèses sont plus spécifiques à la notion de qualité des éléments de réemploi. Elles sont subdivisées en plusieurs catégories (technique, esthétique, environnemental, économique) retrouvées le plus couramment dans la littérature et particulièrement associées à la notion de qualité (ADEME ET AL., 2018 ; CHOPPIN ET DELON, 2014 ; SMITH, 2013 ; TRACHTE, 2012 ; HUYGEN, 2008).

TABLEAU 2 – HYPOTHÈSES DE TRAVAIL ÉTABLIES

Thème général	
1. Travailler avec du bois de seconde-main induit une perte de qualité générale du produit fini. 2. Les produits de réemploi présentent une qualité variable selon les gisements. 3. Une garantie du produit semble difficile à proposer avec systématiquement les mêmes caractéristiques.	
PARAMÈTRES À ANALYSER	Disponibilité des stocks, critères de qualité, statut déchets, freins
Thème « critères de qualité »	
4. <i>Qualité « Technique »</i> : Les éléments de réemploi garantissent les mêmes performances techniques qu'un élément neuf. 5. <i>Qualité « Esthétique »</i> : Les éléments de réemploi présentent des qualités esthétiques inférieures aux éléments neufs. 6. <i>Qualité « Environnementale »</i> : L'utilisation d'un produit de réemploi est favorable à l'utilisation d'un produit local. 7. <i>Compétitivité</i> : Les éléments de réemploi présentent un moins bon rapport qualité/prix qu'un élément neuf.	
Résistance, humidité, durabilité, ouvrabilité, désassemblage, traitement, assemblage, ouvrabilité ; couleur, forme, uniformité, texture, dimension, mise en œuvre, défauts ; transport, traitement, substances dangereuses ; prix de vente ;	

5 MÉTHODOLOGIE

Ce chapitre a pour vocation de décrire la méthode employée pour construire et répondre à la question de recherche, dont les grandes lignes sont résumées dans le TABLEAU 3.

TABLEAU 3 - GÉNÉRALITÉS SUR LA MÉTHODOLOGIE APPLIQUÉE

ANGLE D'APPROCHE DE LA RECHERCHE	
Type d'approche	Qualitative
Type de la démarche	Hypothético-déductive/semi-inductive
Type d'entretien	Semi-directif

La recherche a été guidée par une démarche hypothético-déductive. Dans un premier temps, une approche semi-inductive a donc été adoptée. Alimentée par une revue de la littérature, des observations sur terrain et des entretiens exploratoires, l'ensemble des connaissances empiriques récoltées a constitué la base de la problématique, la question de recherche et l'élaboration des hypothèses. Quand le cadre de recherche a été défini, des tests empiriques ont été menés, sous forme d'entretiens semi-directifs et d'une revue de la littérature, guidés par les hypothèses (VAN CAMPENHOUDT L. ET AL., 2017). La FIGURE 4 suit le parcours méthodologique effectué durant la recherche.

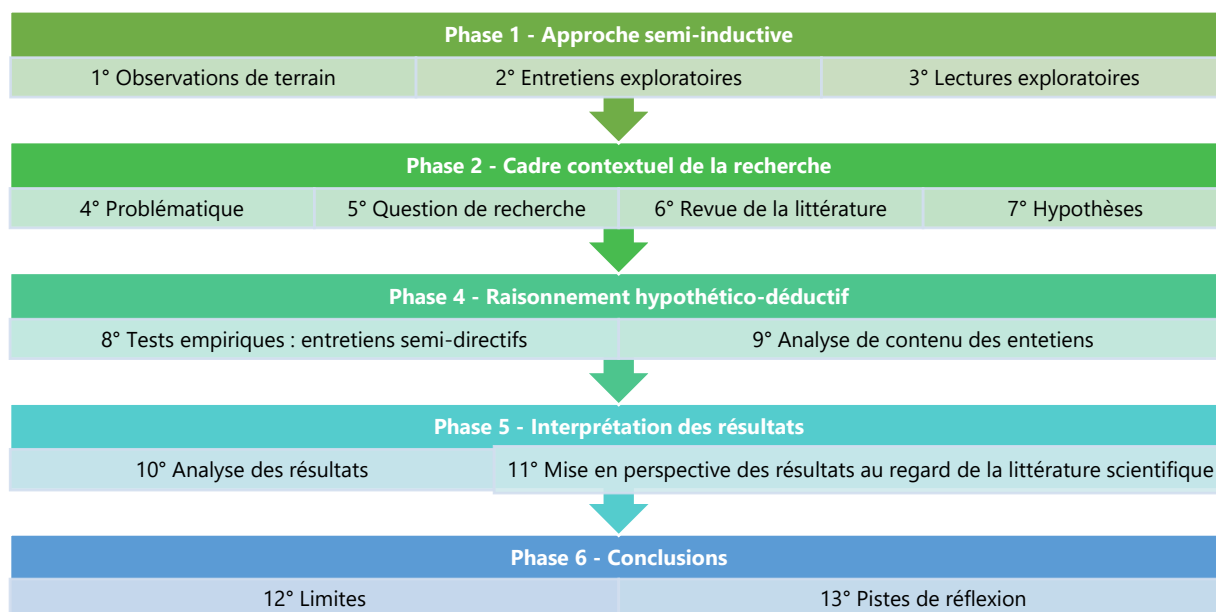


FIGURE 4 - STRUCTURE DE LA MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

5.1 L'APPROCHE QUALITATIVE

Le choix de cette méthode a été guidé par le sujet de la recherche. En effet l'approche qualitative a semblé plus pertinente en comparaison à une approche quantitative pour plusieurs raisons.

D'abord, l'intérêt de l'étude a été d'obtenir l'avis des spécialistes et des acteurs de la filière du bois et du réemploi en Wallonie et à Bruxelles en ce qui concerne les freins à la filière du réemploi et la notion de qualité des produits de réemploi. De ce fait, le qualitatif est plus approprié à ce genre de démarche s'inscrivant dans un paradigme qui tend à être interprétatif et à retracer un processus, des pratiques. De plus, les notions abordées lors de la recherche peuvent revêtir un caractère subjectif ou dépendre d'un contexte particulier. L'approche qualitative permet de comprendre le point de vue de l'interlocuteur en prenant en compte les contextes propres à chacun (KAUFMANN, 1996 ; VAN CAMPENHOUT ET QUÉVY, 2017). La recherche qualitative considère en effet la réalité comme une construction humaine dans laquelle la subjectivité y prend une place inhérente (MUKAMURERA ET AL., 2006 ; STRAUSS ET CORBIN, 1998).

5.2 LES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS

Les entretiens semi-directifs, souvent associés à l'approche qualitative, ont pour but de faire émerger des éléments de réponse et des informations pour des questions plutôt nuancées (MUKAMURERA ET AL., 2006 ; VAN CAMPENHOUT ET QUÉVY, 2017). Le contact direct a été privilégié à d'autres types de contact (téléphone ou mail) car il permet de plus approfondir les réponses. Ces entretiens représentent la matière première d'analyse. Le contenu était donc plus dense et demandait un échange plus long, entre 45 minutes et 2h10. La fin de la période d'entretien (de fin mai à mi-juillet 2018) a été définie par le facteur temps mais aussi par un début d'effet de saturation, les mêmes éléments revenaient de plus en plus souvent.

L'entretien est guidé par des thèmes et des questions préalablement préparés (voir l'ANNEXE I). Ils n'étaient pas abordés dans un ordre précis mais le cours de l'entretien s'adaptait aux réponses de l'interlocuteur. En effet, les thèmes de l'entretien étaient autant généraux que techniques ou précis car les acteurs interrogés avaient des fonctions différentes. De ce fait, certains thèmes concernaient plus certains interlocuteurs que d'autres. La modularité du guide d'entretien permet dès lors une adaptation relativement aisée selon l'interlocuteur interrogé.

5.2.1 Représentativité de l'échantillon

Dans cette approche qualitative, l'échantillonnage est restreint et ciblé (sept participants) pour plusieurs raisons. D'une part, le but était d'interroger et d'étudier en profondeur chaque interlocuteur choisi dans le contexte de leurs activités ainsi que d'identifier leur place et leur rôle au sein de la filière du réemploi. D'autre part, la notion de qualité devait être définie et analysée. Pour ce faire, récolter des avis de spécialistes du domaine sur le sujet permettait d'en tirer des critères pertinents, car chaque corps de métier accordait plus ou moins d'importance à certains critères. L'essentiel du travail tenait plus à comprendre et à reconstituer un processus d'action (KAUFMANN, 1996 ; STRAUSS ET CORBIN, 1998). En effet, comme évoqué par MUKAMURERA ET AL. (2006) « [...] compte tenu des échantillons d'étude restreints, l'analyse qualitative tirera sa force de sa capacité à susciter la conviction tout en conservant la complexité du phénomène à l'étude » (p. 122).

Ainsi, il faut davantage voir l'entretien dans sa dimension relationnelle dans laquelle chaque acteur a sa propre sensibilité théorique et expérientielle qui influence sa manière d'appréhender et de comprendre son environnement (MUKAMURERA ET AL., 2006 ; POPA ET AL., 2015). De plus, ces entretiens se complètent les uns et les autres et se répondent mutuellement.

Toutefois, MUKAMURERA ET AL. (2006) relèvent l'importance de rendre explicite l'approche qualitative de référence utilisée lors de la recherche, en d'autres termes préciser l'angle par lequel l'étude est abordée. Il est donc nécessaire de préciser que dans le cadre de cette recherche le ciblage des personnes interrogées est élitiste car la plupart des acteurs sont déjà sensibles ou impliqués dans le domaine du réemploi. Le discours recherché n'est donc pas celui du point de vue des consommateurs/ du grand public qui n'est pas encore assez concerné par la filière pour parler de la notion de qualité des éléments de réemploi — d'autant plus que l'analyse du côté des consommateurs semble plus appropriée à une approche quantitative mais il m'a semblé trop tôt pour se pencher sur ce point.

5.2.2 Sélections des acteurs interrogés

Les étapes principales du parcours d'un élément de construction composé de bois, de sa récupération à sa remise sur le marché, a guidé le choix des personnes à interroger. De ce fait, quatre étapes principales de la filière du réemploi ont été identifiées dans la littérature et lors des entretiens exploratoires. Ces étapes servent de lignes directrices aux choix du panel des acteurs à interroger (voir TABLEAU 4). Une entreprise peut jouer plusieurs rôles dans le parcours décrit ci-dessus. J'ai donc tenté d'interroger au moins un acteur de chacune de ces étapes.

Les contacts repris dans le TABLEAU 4⁶ m'ont été donnés par des membres du service 4ECO de l'UCM, lieu de mon stage, ainsi que par le biais d'une recherche personnelle (Batibouw, Opalis). La littérature a aussi fait émerger certains acteurs belges liés à la filière du réemploi. Enfin, certains contacts m'ont été donnés via des entretiens qui les ont précédés. Au final, la liste contenait 25 contacts. Ils ont tous été sollicités par mail afin de leur faire part de la recherche et de la pertinence de leur intervention dans le cadre de l'étude. Sur tous les contacts : neuf entreprises ne correspondaient finalement pas à l'échantillon ciblé ou n'estimaient pas être légitime dans ce domaine pour répondre aux questions, dont quatre d'entre-elles qui m'ont renvoyée vers d'autres entreprises et organismes ; neuf contacts n'ont pas répondu à la demande ; sept contacts ont répondu positivement.

TABLEAU 4 - FILIÈRE DU RÉEMPLOI - ÉTAPES ET ENTREPRISES SÉLECTIONNÉES POUR LES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS

ÉTAPE	CORPS DE MÉTIER/ORGANISMES	NOM DE L'ENTREPRISE
Étape 1 : Récupération des éléments de construction ou de démolition	Organismes liés à la filière de la construction	Construction Confédération Wallonne (CCW) Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC)
	Organismes liés à la filière du bois	Office Economique Wallon du Bois (OEWB)
	Organismes liés à la filière des déchets	/
	Maitres d'ouvrage Architectes/entrepreneurs	/ Dzerostudio
	Professionnel du démantèlement, de la déconstruction	Ressources
	Collecteur/transporteur/centre de tri	Ressources
Étape 2 : Préparation au réemploi	Travail du bois (menuisiers, décorateurs, ébénistes, scieries, ...)	Rigobert Trait Déco
	Reconditionnement, Traitement, Réparation	Trait Déco
	Centre de stockage	Ressources
	Points de vente	Rigobert Trait-Déco
Étape 3 : Utilisation/mise en œuvre du matériau de réemploi	Architectes Décorateurs	DzeroStudio Trait déco
	Menuisiers Antiquaires	Rigobert /
	Consommateurs privés	/
	Points de vente (antiquaire, menuiserie, magasins en ligne, plateforme numérique regroupant plusieurs revendeurs, ...)	Trait-Déco Rigobert

⁶ Le TABLEAU 7 (page 52-53) dans la troisième partie présente de manière détaillée les acteurs interrogés.

5.2.3 Guide d'entretien

Le guide d'entretien a été conçu par le biais des hypothèses et partiellement via une démarche intuitive. Il est disponible en intégralité dans l'ANNEXE I. Il est divisé en neuf parties : (1) Question introductive ; (2) Freins au réemploi ; (3) Réemploi, notion de qualité et labels ; (4) Compétitivité des matériaux de réemploi ; (5) Critères techniques des produits de réemploi ; (6) Critères esthétiques des produits de réemploi ; (7) Réemploi et environnement ; (8) Réemploi et législation ; (9) Pistes de réflexion.

Le déroulement d'un entretien commençait donc par une question introductive. Elle permettait de définir le contexte autour de l'acteur, l'organisme auquel il appartenait, les activités et ses fonctions, à travers son parcours professionnel et son intérêt pour le réemploi. Toutefois, trois entretiens ont été précédés par des visites de l'entreprise et/ou des ateliers (Dzerostudio, Rigobert et Trait déco). Un des interlocuteurs m'a fourni des informations sur papier (présentation PowerPoint et brochures), avant de commencer l'entretien, afin de présenter certains points essentiels à la compréhension des activités de l'organisme (OEWB). De plus, un entretien exploratoire a été réalisé et a été pris en compte dans l'analyse des données (Trait-Déco). En effet, bien que le guide d'entretien ait été modifié après cet entretien, j'ai essentiellement ajouté des questions.

Lors des entretiens semi-directifs, de nombreux biais peuvent être relevés. Dans ce cadre, le biais pointé est le biais de positivité ou le fait qu'un interlocuteur lors d'un entretien va plutôt avoir tendance à répondre positivement à une question (FENNETEAU, 2015). Effectivement, lors des entretiens, il est arrivé que des questions posées soient des interrogations totales (qui demandent de répondre par oui ou non).

5.3 ANALYSE DE CONTENU

La méthode d'analyse des données récoltées lors des entretiens qui est utilisée est celle de l'analyse de contenu, classique à l'analyse des entretiens semi-directifs (KAUFMANN, 1996 ; STRAUSS ET CORBIN, 1998). Elle s'est déroulée en plusieurs étapes, décrites ci-dessous et résumée dans la FIGURE 5.



FIGURE 5 – PROCESSUS D'ANALYSE DES DONNÉES

5.3.1 Retranscription des données

Chaque entretien a été retranscrit. Les retranscriptions représentent la matière première de l'analyse de contenu. Elles sont sous forme de document Word, comprenant un total d'environ 40 000 mots.

5.3.2 Codage des données

Le codage sert à explorer minutieusement les textes retranscrits et décrire, classer et interpréter les données qualitatives brutes en fonction de thèmes, de critères, etc. (BERG, 2003). La méthode choisie est celle du codage ouvert, décrite notamment par ANDREANI ET CONCHON (2005). Aucune grille d'analyse de départ n'a été établie, ce qui conduit à un codage ouvert et inductif. En d'autres termes, les catégories d'analyse sont issues des retranscriptions des entretiens en repérant d'abord à l'aide des thèmes du guide d'entretien, des sous-ensembles dans le texte, qui correspondent à des idées de base ou plus spécifiques.

5.3.3 Analyse thématique des données

L'analyse qualitative des données va être centrée sur l'étude du sens des idées relevées (ANDREANI ET CONCHON, 2005 ; BOYATZIS RE, 1998). L'analyse thématique des entretiens est plus adaptée dans le cadre de la recherche car elle permet de faire émerger les idées, les notions et les thèmes clés. Les idées mises en évidence permettent de répondre à deux questions : **(1) quels sont les éléments qui peuvent freiner le parcours d'un élément de bois récupéré jusqu'à son réemploi effectif ? (2) quels critères englobe la notion de qualité du bois de réemploi ?**

5.4 INTERPRÉTATION ET MISE EN PERSPECTIVE DES RÉSULTATS

L'interprétation des données, argumentée au regard de la littérature scientifique, est réalisée à travers la discussion. Comparés aux données scientifiques existantes, les résultats sont interprétés de telle sorte qu'ils rejoignent ou non la littérature. S'il n'y a pas de lien, les résultats sont peut-être propices à mener à des pistes de réflexion. (CADWALLADER ET LA LONDE, 2015). En effet, la discussion a également la vocation de mettre en évidence des résultats qui sont interpellant et pertinents à relever mais qui n'ont pas été soulignés dans la littérature, dans les hypothèses ou repris dans les thèmes abordés lors de l'étude.

GÉNÉRALITÉS

REVUE DE LA LITTÉRATURE

6. UTILISATION DU BOIS DANS LE BÂTIMENT

7. RÉEMPLOI DANS LE BÂTIMENT

8. NOTION DE QUALITÉ

9. CARACTÉRISTIQUES ET PERFORMANCES DU BOIS



FIGURE 6 - TYPES DE BOIS UTILISÉS DANS LES BÂTIMENTS

6 UTILISATION DU BOIS DANS LE BÂTIMENT

Avant d'entamer la partie d'analyse des résultats, il est nécessaire de définir les notions mobilisées tout au long du travail. Le focus sur le bois utilisé dans le bâtiment amène donc à définir brièvement les types de bois que l'on y retrouve ainsi que leurs usages principaux, et leur fin de vie en tant que déchets.

6.1 TYPES DE BOIS

De manière générale, les types de bois présents dans le bâtiment sont divisés en deux catégories : le bois massif, préservant son caractère naturel, et les matériaux dérivés, réalisés à partir de bois réduit en petits morceaux. Ces produits dérivés rassemblent des caractéristiques qui permettent d'optimiser leurs propriétés (HERZOG ET AL., 2012 ; HEGGER ET AL., 2009) : les dimensions en longueur, largeur et épaisseur ; la résistance ; la qualité de la surface, etc. Les deux types de bois sont utilisés sous plusieurs formes (KOLB, 2017 ; HERZOG ET AL., 2012 ; HEGGER ET AL., 2009) décrites dans le FIGURE 6. Ces différents types de matériaux en bois sont déclinés en plusieurs produits et usages qui font partie du secteur du bois et de l'ameublement. Le rapport du DÉPARTEMENT DE LA COMPÉTITIVITÉ ET DE L'INNOVATION ET AL. (2017) relèvent plusieurs groupes de produits dans le secteur :

TABLEAU 5 - INDUSTRIE DU BOIS ET DE L'AMEUBLEMENT

Ameublement	Panneaux	Éléments de construction	Emballages	Autres ouvrages
☐ Chaises ☐ Meubles ☐ Salle à manger ☐ Salle de séjour ☐ Chambre ☐ Jardin et terrasse	☐ Panneaux bruts : fibres et particules, contre-plaqué,... ☐ Panneaux revêtus : mélaminés, stratifiés	☐ Portes ☐ Fenêtres ☐ Parquets ☐ Charpentes ☐ Structure bois	☐ Caisses ☐ Palettes ☐ Plateaux de chargement ☐ Tambours pour câbles ☐ Fûts et tonneaux	☐ Aménagements extérieurs ☐ cadres et moulures ☐ stands et structures boisellerie

6.2 GESTION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION

D'après les statistiques d'EUROSTAT (2014), dans l'UE, le secteur de la construction et de la démolition a produit 34,7 % de la quantité totale de déchets produits en 2014. Pour la même année, en Belgique, 40.2% du total des déchets produits proviennent du secteur, soit plus de 25 millions de tonnes. Ces statistiques amènent le secteur au rang de plus grand producteur de déchets. Le CSTC (2017) met en évidence le fait que la majorité de ces déchets sont recyclés, bien que, malgré leur utilisation de plus en plus fréquente, il y ait des lacunes en termes de solution de valorisation pour les déchets autres que pierreux. En effet, ces matériaux sont recyclés avec une valeur, une qualité inférieure qu'initialement, on appelle ce type de recyclage le *downcycling* (CSTC, 2017 ; BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2011). À l'inverse du *downcycling*, la notion d'*upcycling* est également utilisée dans le cadre où un matériau récupéré a été modifié et/ou remis en œuvre de telle sorte que sa valeur économique, sa qualité soient devenues supérieures (ABIOYE ET RAO, 2017 ; GARCIER ET AL., 2017 ; SMITH, 2013). Dans ce contexte, la Directive Européenne 2008/98/CE du 19 novembre 2008 relative aux déchets établit un ordre de préférence pour un traitement optimal des déchets, inspirée de l'échelle de Lansink (voir FIGURE 7).

La prévention est l'étape avant qu'un produit ne devienne un déchet, en défendant l'idée que le meilleur déchet est celui qui n'existe pas. Elle permet de réduire le flux de déchets, notamment par le biais de l'allongement du cycle de vie des produits (réparation, réutilisation, réemploi, ...) ainsi que la nocivité des déchets (CORVELLEC, 2016).

Dans le cadre des DCD, la prévention porte surtout sur l'écoconception de l'habitat en modifiant les pratiques de construction (CERAA-ROTOR, 2012 ; TRACHTE, 2012 ; BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2011 ; HUYGEN, 2008). La prévention des déchets de démolition engendre aussi le fait de penser préalablement au démontage du bâtiment, ce qui entraîne plusieurs définitions : démolition, déconstruction, déconstruction sélective.

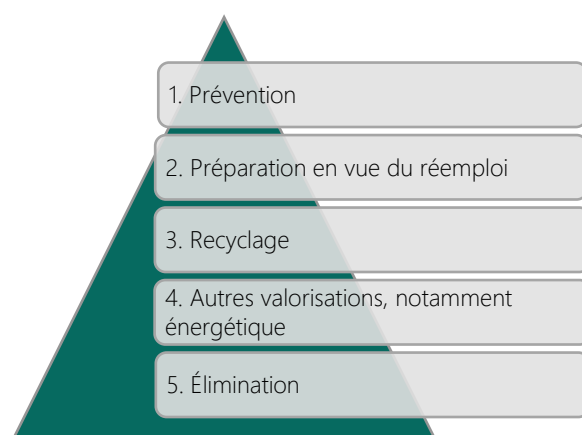


FIGURE 7 - ORDRE À SUIVRE POUR LA GESTION DE TOUS LES DÉCHETS

Lors de la démolition, la gestion des déchets du chantier ne prend pas en compte la réutilisation, le réemploi et le recyclage. Les déchets ne sont alors pas triés sur chantier mais mélangés dans un seul conteneur et acheminés vers un centre de tri (BARLES, 2014 ; MONTGEARD ET VESCHAMBRE, 2014 ; ARGELÈS ET AL., 2013). La déconstruction permet de récupérer et de réutiliser des éléments issus d'un bâtiment en les démantelant soigneusement. Enfin, la déconstruction sélective permet de trier chaque fraction de déchet sur le chantier dans des conteneurs différents afin de les recycler et de les envoyer vers les filières adéquates. ARGELÈS ET AL. (2013) précisent que sur chantier, la déconstruction et la démolition sélective sont combinées de telle sorte que d'abord le bâtiment est déconstruit pour récupérer les éléments réutilisables et le reste du bâtiment est alors démantelé pour trier tous les éléments recyclables.

La préparation en vue du réemploi englobe la notion de la modification possible qui suit la récupération de l'élément. Elle regroupe les actions destinées à démonter, redimensionner, contrôler, nettoyer, remettre à neuf et réassembler les matériaux récupérés, sans fondamentalement changer leur aspect, en vue de la valorisation (SMITH, 2013). D'après CERAA ET ROTOR (2012) le réemploi est très faible dans le secteur de la construction. Un déchet qui n'est pas réutilisé ou réemployé est alors recyclé. En d'autres termes, le déchet va être traité à nouveau en produits, matières en conservant ou non leur fonction de base. La valorisation énergétique, comme combustible ou en remblais entre dans la catégorie « autres valorisations » (GOMATHI ET PRADEEP, 2017 ; BRUXELLES ENVIRONNEMENT, 2011).

6.2.1 Déchets de bois de construction et de démolition

D'après HERZOG ET AL. (2012), la fraction des déchets de bois représente la deuxième fraction la plus volumineuse rencontrée dans le secteur du bâtiment. Ils sont souvent subdivisés en classes (A, B, C), dédiées à un usage commercial⁷ (WALLONIE, 2018). Le bois qu'on retrouve en général dans les chantiers est de classe B. Il y a en effet d'abord les bois de classe A qui sont les bois non traités et non imprégnés considérés comme non dangereux. Ils viennent des sous-produits de la modification des bois bruts, des bois secs non-traités et non peints, de palettes, de tambours pour câbles, planches et poutres sans peinture. La classe B rassemble les bois traités (vernis, peinture, colle) mais non imprégnés, considérés comme non dangereux (MERLIN ET AL., 2018 ; HERZOG ET AL., 2012). Ils viennent de produits comme des panneaux des bois de coffrage, des panneaux de fibres ou de particules, des bois d'œuvre, des vieux meubles.

⁷ En Wallonie, cette classification a un caractère non officiel, contrairement à la Flandre.

Enfin, les bois de classe C représentent les bois traités et imprégnés de substances dangereuses (traverses de chemin de fer, poteaux électriques, écrans acoustiques, ...). Les bois de classe C sont les seuls qui ne peuvent être ni recyclés ni valorisés, ils sont incinérés vu leur nocivité importante (ADEME, 2017).

De par le caractère non officiel de cette classification, le Plan Wallon des déchets (PWD) paru en mars 2018 (WALLONIE, 2018) remet en question les frontières assez floues entre les différentes classes. De plus, ces classes peuvent varier en fonction des organismes qui utilisent ce système. Le nouveau PWD propose dès lors d'améliorer la gestion des déchets de bois en clarifiant officiellement leur classification en Wallonie en définissant les notions de bois traité ou contaminé et de bois non traité. Deux autres axes vont aussi être explorés à savoir « définir des méthodologies d'échantillonnage et d'analyse ainsi que définir la notion de *bois recyclable* dans le cadre de la hiérarchie des déchets. ».

La norme NBN/DTD B 08-001⁸, quant à elle, classe les déchets de bois en quatre classes : bois non-traités et non contaminés, bois massifs traités et non imprégnés, produits en bois composés, produits imprégnés et traités chimiquement. Mis en parallèle avec le classement A, B, C, on constate que le classement établi par la norme décompose la classe B en deux autres classes : les bois massifs et les produits dérivés du bois. Ces deux types de bois ne suivent pas forcément les mêmes filières de valorisation. Plus concrètement, sans compter les bois imprégnés et traités chimiquement qui sont tous incinérés, la majorité des déchets de bois des autres catégories sont incinérés. Les bois non traités sont majoritairement recyclés, tandis que les bois traités sont majoritairement incinérés.

Or, la filière du réemploi est une option alternative à l'utilisation comme source d'énergie du bois issu des bâtiments. KRANITZ ET AL. (2016) ET DEAK ET AL. (2015) mettent en avant son application pour les menuiseries et la construction de meubles et l'aménagement intérieur. De ce fait, portes, lambris, escaliers, châssis, poutres sont autant d'éléments qui peuvent être récupérés, par les entreprises d'économie sociale par exemple, puis remis en état ou réassemblés pour être réintroduits dans le circuit.

⁸ NBN/DTD B 08-001, Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products - National supplement to NBN EN, 15804+A1 :2014, April, 2017. 8
Le but de la norme est d'établir des scénarii de fin de vie des flux de déchets de construction par l'identification de quatre filières de traitement de fin de vie : décharge, incinération, recyclage et réemploi. Ces scénarii sont valables à l'échelle du territoire de la Belgique avec un taux d'erreur de 5%. Je n'ai cependant pas été autorisée à divulguer les chiffres que reprend cette norme.

7 RÉEMPLOI DANS LE BÂTIMENT

Ce chapitre réalise l'état des lieux, au sens large et plus particulièrement pour la Wallonie et Bruxelles, des pratiques du réemploi et de la réutilisation dans le secteur du bâtiment. Pour rappel, dans ce travail, le réemploi est différent du recyclage dans la mesure où il n'implique pas une transformation radicale des éléments récupérés, comme la transformation d'élément en bois en copeaux, qui peuvent ensuite être utilisés comme matière première pour un nouvel élément. À contrario, le réemploi conserve une majorité des caractéristiques formelles ou techniques des éléments récupérés, avec malgré tout, des opérations de remise en état et à dimension (GHYOOT ET AL., 2017 ; LEFEBVRE, 2017).

Les pratiques de réutilisation et de réemploi dans le bâtiment existent depuis longtemps, soit à petite échelle, soit dans des projets de plus grande envergure comme la rénovation de bâtiments patrimoniaux (BENELLI ET AL., 2017 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; LEFEBVRE, 2017 ; ADDIS, 2006). Actuellement, elles sont toujours présentes mais sont représentées essentiellement par des niches comme les matériaux et les éléments de réemploi ayant un cachet particulier. On retrouve aussi les antiquités, les traces d'un savoir-faire artisanal que l'on ne retrouve peut-être plus de nos jours.

Dans les deux cas, l'intérêt pour le matériau ou l'élément architectural porte sur le fait qu'il ait un passé, une histoire lui apportant une valeur particulière. Il est intéressant de noter ici que RIEGL (2016) qualifie ce phénomène de « valeur de l'ancienneté » qu'il décrit comme l'augmentation de la valeur avec le temps d'un élément, d'un matériau, d'un composant, par le biais notamment de caractéristiques visuelles d'usure et de dégradation qui rappelle l'effet du temps et de l'espace sur les choses. En Belgique, les revendeurs spécialisés dans les antiquités architecturales représentent environ la moitié des revendeurs de produits de seconde-main. GHYOOT ET AL. (2017) donnent l'exemple de poutres en chêne dont la surface patinée sert à recouvrir les poutres en acier ou en béton pour une apparence plus authentique. Le reste de la poutre est souvent transformé en éléments de finition en bois, comme des parquets.

Au-delà des matériaux et des éléments d'antiquité, on retrouve également sur le marché belge des revendeurs de matériaux plus récents et de ce fait, moins rares, destinés notamment aux professionnels de la construction. C'est notamment le cas des entreprises liées à la plateforme d'économie sociale Ressource qui a fait l'objet d'un entretien pour ce travail.

En Belgique, des projets apparaissent en relation avec la filière du réemploi dans le secteur du bâtiment, comme le projet BBSM (Bâti Bruxellois Source de nouveaux Matériaux), initié en 2016. Le projet étudie les types de flux de matériaux ayant un potentiel de réutilisation et de recyclabilité, notamment en tentant de les quantifier et d'analyser les possibilités de filières de valorisation existantes. La finalité du projet consiste à élaborer un outil d'aide à la décision afin de diagnostiquer les options optimales de gestion des déchets pour chaque chantier (GHYOOT ET AL., 2017). La filière des matériaux et éléments de construction récupérés mobilise également des revendeurs de ces composants. Le projet Opalis 2 réalisé en 2013 en identifie une centaine en Belgique. Ce projet avait pour but de promouvoir les pratiques de réemploi en leur donnant une meilleure visibilité. Des fiches descriptives des revendeurs belges ont donc été réalisées et regroupées sur le site Opalis.be. Cette démarche permet d'inventorier les acteurs du réemploi.

La filière du réemploi est donc en évolution. Le guide du réemploi paru en 2013 est un projet commun à la Région wallonne et Bruxelles Capitale. Il sert à sensibiliser les acteurs de la construction au réemploi et au recyclage. En plus de la création du guide pratique illustré par des cas concrets, des projets pilotes ainsi que le développement d'un réseau d'experts ont été réalisés (ARGELÈS ET AL., 2013).

7.1 STRUCTURE DE LA FILIÈRE

La chaîne globale du réemploi dans la filière du bâtiment met en scène plusieurs maillons s'occupant de l'identification des éléments récupérables jusqu'à leur remise sur le marché suivie de leur remise en œuvre (ADEME ET AL., 2018, BENELLI ET AL., 2017 ; BRIERE, 2016 ; CHOPPIN ET AL., 2014 ; SMITH, 2013 ; GORGOLEWSKI, 2008). La chaîne implique plusieurs corps de métier qui n'ont actuellement pas encore tous émergé, faisant du réemploi un secteur créateur d'emplois. De ce fait, le parcours d'un matériau récupéré n'est pas encore clairement défini. Il est néanmoins esquissé par GHYOOT ET AL. (2017) qui le divisent en six grandes étapes (reprises, et complétées par d'autres lectures, dans le TABLEAU 6) :

Dans les lacunes concernant les corps de métier du réemploi, l'expertise liée au repérage de la potentielle réutilisabilité des éléments de construction est soulignée. C'est une tâche qui demande de prendre en compte un grand nombre de facteurs et qui comporte des inconnues. Les revendeurs de matériaux sont néanmoins mis en avant pour cette tâche car leur expérience leur confère une certaine expertise dans ce domaine. Une fois repérés, ces matériaux doivent être démontés. Les entreprises de démolition possèdent le plus de savoir-faire en termes de déconstruction.

Les matériaux démantelés doivent ensuite être acheminés vers un endroit d'entreposage. L'aspect logistique est alors important, il faut des transporteurs ainsi que des magasiniers pour gérer ce stock complexe, diversifié et sans cesse en évolution.

Le reconditionnement des matériaux entreposés demande parfois des techniques spéciales et donc un savoir-faire particulier. Avant et après avoir été reconditionnés, les matériaux doivent être documentés pour diverses raisons parmi laquelle l'attribution d'une fonction qu'ils sont aptes à assurer. Cela demande une grande expertise afin de reconstituer une documentation pertinente. Une série d'acteurs est potentiellement amenée à travailler sur cette étape comme des bureaux d'études spécialisés, des revendeurs, des historiens, des laboratoires et des centres d'essai. Toutes ces conditions rassemblées, le matériau de réemploi pourra être revendu et remis en œuvre, avec parfois la nécessité d'avoir recours à des entrepreneurs, architectes ou décorateurs.

Transversalement à cette chaîne globale, on retrouve des acteurs qui jouent des rôles de diffusion de l'information, des pratiques du réemploi et de sensibilisation. Entre autres, on peut citer les plateformes d'économie sociale ou des organismes liés à la construction. En Wallonie et à Bruxelles, il y a notamment⁹ : le réseau Ressources ; le Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC) ; la Confédération Construction Wallonne et Bruxelles-Capital (CCW) ; ROTOR qui est entreprise qui réalise des projets d'architecture et qui exerce également sur le plan théorique par le biais de la recherche en innovant les pratiques de conception architecturale. L'objectif est notamment centré sur les ressources matérielles et la réutilisation, le réemploi de celles-ci.

⁹ Ressources, CSTC et CCW ont fait l'objet d'un entretien semi-directif, analysé dans la troisième partie de ce travail. Ces organismes bénéficient donc d'une description détaillée dans le tableau 7 en début de la partie 3 (page 52-53)

TABLEAU 6 - CHAÎNE GLOBALE DE LA FILIÈRE DU RÉEMPLOI DANS LE BÂTIMENT

ÉTAPES	ACTEURS	REMARQUES
1° Identifier les éléments récupérables	Prescripteurs de matériaux (architectes, décorateurs) Maitre d'ouvrage Entrepreneurs Société de démolition/déconstruction Revendeurs de matériaux ou de produits de réemploi Entreprise d'économie sociale	BILLIET ET SAYS (2015) évoquent l'élaboration d'un inventaire des éléments réutilisables en identifiant au préalable la pertinence d'extraire ces matériaux/éléments (CSTC, 2017). ARGELÈS ET AL. (2018) dans le guide du réemploi parlent d'abord d'une étape d'audit préalable. Il permettra de relever le potentiel de réutilisation et recyclage in ou ex-situ par le dressage d'une liste qualitative des éléments et matériaux potentiellement récupérables, notamment en évaluant les risques liés à la présence de composés toxiques. CHOPPIN ET AL. (2014) ET L'ADEME ET AL. (2018) mettent en avant la pratique d'un diagnostic déchet qui est un état des lieux du bâtiment à l'aide d'un recensement des matériaux et des éléments qui le composent. Le but est de les diriger vers les filières de valorisation adéquates. Dans cette étape, on va également pouvoir identifier les matériaux, les caractériser, les accompagner d'informations pour faciliter la conception à partir de ces matériaux et du coup leur réemploi.
2° Extraction des ressources à récupérer 3° Transport et stockage	Société de démolition/déconstruction Transporteurs Centre de stockage Magasiniers	La déconstruction est constituée de deux phases : d'abord la planification de la déconstruction sur base de la première étape, ensuite l'envoi de ces éléments aux entreprises/organismes intéressés afin qu'ils les revendent ou les remettent en œuvre dans d'autres réalisations (THOMSEN ET AL., 2011).
4° Préparation au réemploi	Prescripteurs de matériaux Organisme d'économie sociale	La préparation au réemploi rassemble toutes les étapes nécessaires à la remise en état du matériau ou de l'élément récupéré afin qu'il soit opérationnel pour la fonction à laquelle il est destiné.

5° Documentations Étude des performances	Laboratoire de recherche Centre d'essai Bureaux d'études spécialisés Revendeurs Historiens Bureau de contrôle	Créer une documentation pour chaque lot de matériau ou éléments récupérés et réemployés passe d'abord par la photographie de ces ressources. La recherche documentaire se poursuit ensuite via les archives ou des analyses techniques qui mèneront à une description du produit. Cette description sera accompagnée de documentations techniques relatant des dimensions, du système technique et constructif, du mode d'emploi, etc. D'après GHYOOT ET AL. (2017), certifier le matériau et lui octroyer une garantie fait également partie de l'étape de documentation.
6° Mise sur le marché Mise en œuvre Installation/entretien	Revendeurs Décorateurs Architectes Points de vente	Il y a deux types de réemploi effectif : d'abord la remise sur le marché des matériaux ou éléments récupérés en lot, à l'unité ; la mise sur le marché des éléments réalisés avec ces matériaux et éléments récupérés, comme les mobiliers, les décorations, les menuiseries intérieures dans le cas du bois, qui comprend le montage, le traitement, et autres manipulations des matériaux récupérés. L'installation et l'entretien des éléments de réemploi demandent parfois l'aide de spécialistes dans la mise en œuvre ou dans la composition (menuisiers, décorateurs, entrepreneurs, designers, architectes, ...). En Belgique les acteurs qui interviennent dans cette étape sont en partie regroupés sur le site Opalis.

8 NOTION DE QUALITÉ

La notion qualité des produits de réemploi retrouvés dans le bâtiment est également plusieurs fois abordées dans la littérature (ADEME ET AL., 2018 ; BENELLI ET AL., 2017 ; LEFEBVRE, 2017 ; CHOPPIN ET DELON, 2014 ; JOVER ET AL., 2013 ; SMITH, 2013 ; TRACHTE, 2012). Elle représente un ensemble de facteurs économiques, techniques, réglementaires, environnementaux, sociaux, esthétiques ou encore marketing. Elle revêt plusieurs facettes selon les matériaux visés, leur utilisation ou le point de vue des acteurs du réemploi, de la construction ou encore des consommateurs.

Concept originaire du monde industriel, actuellement, la qualité touche tous les domaines en évoluant en s'associant aux problématiques de environnementales et de la sécurité au travail (ZEITHALM, 1988 ; DEFEO, 2016). De nombreuses définitions permettent d'approcher le concept. Des normes internationales lui sont consacrées comme l'ISO 9000. D'ailleurs, *l'International organization for standardization* (ISO) définit la qualité comme « *l'aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques d'un produit, d'un système ou d'un processus à satisfaire les exigences des clients et autres parties intéressées* ». JURAN ET GRZYNA (1988) y ajoute la notion de *fitness for use* traduite par l'aptitude d'un produit ou service à l'usage pour lequel il est destiné ou « aptitude à l'emploi ». En d'autres termes, tout service ou bien produit doit être adapté à son objectif, sa fonction. Pour être adapté à l'objectif, il doit avoir les bonnes caractéristiques pour satisfaire les besoins des clients en minimisant les échecs (DEFEO J., 2016). En plus de jouer un rôle dans la satisfaction de l'utilisateur, d'après DEFEO (2016), les biens et services de haute qualité ont un impact sur une organisation de deux manières. Premièrement, la qualité peut améliorer les résultats financiers en offrant des produits, des services et des processus supérieurs à ceux de la concurrence. Deuxièmement, la poursuite incessante de la haute qualité transforme la culture qui mène à la durabilité, en allongeant la durée de vie ou en réduisant les déchets. Pour compléter la définition, DELVOSSALE (2002) y intègre la notion de « non-qualité » qui englobe « tout échec, tout rebut, tout surcoût, tout retard, tout désagrément causé aux bénéficiaires, tout manquement quelconque à la mission ».

En partant de ces définitions, la qualité peut donc être résumée en quelques points :

- Tous les produits et services sont concernés par la notion de qualité ;
- Les attentes du destinataire du produit sont au centre de la démarche ;
- La qualité est une réponse à un besoin et pour y répondre, un produit ou un service doit être qualifié en répondant à des critères et des conditions fixés. Un produit qui ne correspond à aucun besoin ne peut pas se vendre ;
- La qualité est la réponse à l'utilisation, c'est-à-dire qu'un produit, un service doit fonctionner sans panne, sans défaut et sans faille le plus longtemps possible. La qualité de la réalisation fait donc émerger l'assurance qualité qui demande au fournisseur, artisan ou autres de garantir la qualité d'un produit, d'un service ;
- La qualification fait l'objet d'une méthodologie d'évaluation et d'appréciation guidée par une échelle de mesure connue et partagée ;
- La recherche de la qualité est intégrée à un système d'amélioration continue.

Les définitions ci-dessus tentent d'objectiver la qualité par les notions de fiabilité, de durabilité et de mesure de performances. Ces notions se mesurent tangiblement par des études, des normes ou des tests et sont parfois liées à des indicateurs de qualité comme les certifications et les labels¹⁰ (BAYNAST ET AL., 2017). Or, la notion de qualité est aussi liée à un discours subjectif, comme **qualité perçue** (BAYNAST ET AL., 2017 ; NGOBO, 1997). La **qualité perçue** désigne donc le niveau de qualité d'un produit ou service tel qu'il est perçu par le consommateur avant son achat et son utilisation. Elle confronte la perception de la qualité réellement rendue à ses attentes préalables (AVRAMESCU ET AL., 2014). Elle résulte de plusieurs facteurs comme l'image du produit ou du service, les matériaux et composants utilisés, l'esthétique, le prix, etc. (BAYNAST ET AL., 2017 ; NGOBO, 1997).

¹⁰ La certification assure une qualité conforme ou supérieure aux normes en vigueur par une démarche volontaire. Elle se base sur un référentiel de certifications selon des critères. Un label de qualité est un signe d'identification basé sur un référentiel qui atteste de la qualité supérieure d'un produit ou d'un service (GRANERD, 1996 ; DELVOSALLE, 2002).

8.1 QUALITÉ DANS LE SECTEUR DU BÂTIMENT

Dans le cas du bâtiment, la qualité passe d'abord par ce qu'exprime le maître d'ouvrage, qui correspond à un ensemble de caractéristiques propres à le satisfaire. C'est ce que l'on appelle la qualité souhaitée. Cette qualité est exprimée par le cahier des charges, rédigé par l'architecte et l'entrepreneur, qui ont interprété la qualité souhaitée. Ce cahier des charges doit être respecté car il est la preuve que le produit correspond à ce qui a été décrit et est également composé de clauses en rapport avec une qualité objective (description des matériaux, mode de construction, etc.). Il sert donc de base aux différents corps de métier du bâtiment qui vont le concrétiser pour aboutir à un produit fini, ayant une qualité tangible, réelle. Cette qualité réelle est perçue de manière subjective par le maître d'ouvrage. C'est ce que l'on appelle la qualité perçue qui va être comparée à la qualité souhaitée. L'écart entre les deux correspondra au degré de satisfaction du maître d'ouvrage (DEFEO, 2016 ; DELVOSALLE, 2002). Dans son étude, GOBO (2016) ET TRACHTE (2012) mettent en avant les critères prioritaires intervenant dans le choix des matériaux par les concepteurs : le coût, l'esthétique et les performances attendues. Ensuite vient l'aspect environnemental, la facilité de maintenance et de mise en œuvre et la durabilité du matériau. Des critères secondaires sont également relevés mais peuvent être intéressants à étudier : facilité d'entretien, peu de traitement, impacts sur la santé, etc.

En parallèle, le rapport de JANSSENS ET AL. (2016) offre un guide permettant de choisir au mieux un matériau durable. Ce guide donne donc des pistes sur la notion de qualité objective d'un matériau ou élément de construction. En règle générale, les performances d'un élément de construction, qu'il soit neuf ou issu d'un bâtiment déconstruit ou démolé, peuvent être d'ordre technique, fonctionnel mais aussi économique et social. Un matériau durable tient également compte de son impact sanitaire et environnemental (MAES, 2015). La qualité objective tient compte particulièrement de l'aptitude d'un matériau ou d'un élément de construction à remplir sa fonction et à être le plus constant et immuable possible. Ce sont ses performances techniques et fonctionnelles. En Belgique, elles sont établies par des Ordonnances et Arrêtés Royaux pour la résistance au feu, les performances acoustiques et énergétique et l'émissivité des matériaux et produits de construction en termes de Composés Organiques Volatiles (COV). Les autres performances comme les performances liées à la sécurité ou encore aux impacts environnementaux peuvent être établies par les concepteurs qui se réfèrent à des règles formalisées.¹¹

¹¹ Établies par : le CSTC ; le SPF Économie ; les organismes de normalisation (NBN, ISO) ; les producteurs qui fournissent de la documentation sur les produits comme des fiches techniques.

De ce fait, plusieurs outils et indicateurs permettent de faire respecter et de mesurer ces critères. Au niveau des réglementations, il y a principalement le règlement sur les produits de construction (RPC), le marquage CE et la déclaration des performances. Le RPC s'applique essentiellement aux ouvrages de construction. Selon JANSSENS ET AL. (2016), le marquage CE et la déclaration de performance attestent une conformité et non une marque de qualité. Il existe d'autres cachets de conformité obligatoires ou volontaires : la déclaration environnementale des produits (DEP), l'agrément technique (ATG), etc.

Pour les démarches de qualité volontaires, elles concernent des matériaux ou des éléments de construction qui dépassent les exigences demandées. Elles reposent toujours sur une certification. Le secteur de la construction belge en compte deux : Benor et Agrément technique (ATG). Dans ce cadre, l'ATG est intéressant car il est destiné aux systèmes, aux éléments et aux matériaux de construction ne faisant pas encore l'objet de normes de produits au niveau européen et belge. Une ATG atteste l'aptitude à l'emploi d'un matériau ou d'un système de construction spécifique d'un fabricant donné pour une application déterminée. Le plus d'un ATG est qu'il fournit une garantie sur le mode de mise en œuvre d'un élément ou d'un matériau de construction (JANSSENS ET AL., 2016).

Une liste non exhaustive de performances et de caractéristiques techniques a été établie à l'aide de la littérature (MERLIN ET AL., 2018 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; COBUT ET AL., 2016 ; JANSSENS ET AL., 2016 ; SMITH, 2013 ; COBUT ET AL., 2012 ; HERZOG ET AL., 2012 ; TRACHTE, 2012) :

- Les propriétés (entre autres, structurelles et physico-chimiques) propres aux matériaux, qui peuvent influencer ses performances ;
- Les performances structurelles : résistance à la compression, à la torsion ;
- Les performances énergétiques : conductivité thermique, transmission de la vapeur d'eau ;
- Les performances acoustiques ;
- Les performances de durabilité : résistance à l'usure, résistance aux charges d'exploitation ;
- Les performances liées à la santé et la sécurité : diffusion des COV, comportement au feu, caractère anti-dérapant, comportement à l'humidité, au gel ;
- Les caractéristiques visuelles : couleur, aspect, texture, forme, vieillissement.

9 CARACTÉRISTIQUES ET PERFORMANCES DU BOIS

Ce chapitre parcourt les caractéristiques plus spécifiques aux éléments de bois neufs et de réemploi, qui peuvent être considérés comme des critères de qualité¹².

9.1 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

Prendre en compte l'usage prévu pour le matériau ou l'élément représente un critère primordial pour déterminer ses caractéristiques et performances requises, et donc ses critères de qualité (SMITH, 2013 ; HERBERT ET AL., 2003). Par exemple, le caractère anti-dérapant, résistant à l'usure et les caractéristiques visuelles vont être particulièrement pris en compte pour un revêtement de sol. Tandis que pour une poutre non apparente, les facteurs plus pertinents à considérer vont être la résistance au feu ou à la compression, par exemple.

Dans un premier temps, les éléments de bois se différencient donc par les propriétés intrinsèques du bois utilisé et ses caractéristiques physique (reprises dans le TABLEAU 8 EN ANNEXE IV) telles que leur essence (anatomie, composition chimique, texture, ...), leur origine géographique, leur densité, leur croissance, la dimension de leurs nœuds ou la largeur des cernes. D'autres facteurs plus spécifiques peuvent affecter les performances techniques ou esthétiques du matériau ou d'un élément de bois, comme les défauts biotiques, principalement liés aux champignons et aux insectes, ou abiotiques, principalement liés aux intempéries et à l'humidité (SMITH, 2013 ; HERBERT ET AL., 2003). Ils peuvent être évalués visuellement ou à l'aide de machines (MERLIN ET AL., 2018 ; SMITH, 2013). Visuellement, ils sont susceptibles d'être reconnus via des nœuds, des fissures, une distorsion (comme le gauchissement), etc. Par exemple, les champignons ont la capacité de dégrader le bois de chêne notamment en entraînant une perte graduelle de résistance jusqu'à ce que le bois devienne spongieux au toucher (DEAK ET AL, 2015).

Les finitions du bois comme les traitements de préservation doivent être prévues lorsque le bois est exposé à l'humidité ou aux intempéries, ou pour le préserver des champignons et des insectes. Le traitement peut également avoir une fonction purement décorative selon l'aspect désiré. En outre, il existe des finitions donnant au bois des propriétés supplémentaires comme la facilité de nettoyage ou encore des propriétés antisalissures (MERLIN ET AL., 2018 ; COBUT ET AL., 2012 ; HERBERT ET AL., 2003). MERLIN ET AL. (2018) associent la durabilité de la finition du bois avec la durée de vie du produit.

¹² Le TABLEAU 8 (Annexe IV) résume ces caractéristiques principales. Le tableau se trouve en fin du mémoire car il résumé les données récoltées dans l'ensemble de la recherche, à savoir, la revue de la littérature, l'analyse des résultats (partie 3) et la mise en perspective de ces résultats avec la littérature existantes (partie 4).

9.2 BOIS : SANTÉ ET SÉCURITÉ

Selon MERLIN ET AL. (2018) et COBUT ET AL. (2012) les finitions du bois sont souvent à l'origine d'émission de COV affectant la qualité de l'air intérieur. C'est un problème commun et spécifique aux produits en bois. Ces effets nocifs sur la santé sont valables pour l'ensemble du cycle de vie du matériau, de sa production, utilisation et fin de vie comme lors du démontage. Les matériaux les plus concernés sont, d'après JANSSENS ET AL. (2016) et SMITH (2013), les produits de finition comme les revêtements de sol souples et les éléments de finition intérieure en bois. Par conséquent, en plus de la durabilité et la protection du bois, il devient nécessaire de proposer des finitions qui intègrent des aspects sanitaires et environnementaux.

D'ailleurs, en Belgique, des dispositions ont été prises par l'Arrêté Royal de 2014 établissant les niveaux seuils pour les émissions dans l'environnement intérieur de produits de construction pour les usages suivants : produit de revêtements de sol, colle pour produit de revêtement de sol et produit de finition pour revêtement de sol en bois. En Europe, il existe un label de faible émissivité pour les matériaux de construction nommé GUT, consacré au tapis et autres revêtements de sol (JANSSENS ET AL., 2016), ayant pour but de fournir des produits plus respectueux de l'environnement intérieur.

9.3 BOIS : ENVIRONNEMENT

KAY ET ESSEX (2012) soulignent qu'environ 70% des impacts environnementaux d'un élément de construction neuf sont générés par l'énergie nécessaire à sa fabrication. Or, la réutilisation d'un produit économise cette énergie ainsi que la production de déchets et les impacts environnementaux qui y sont liés. Dès lors, en plus de la qualité technique, la qualité environnementale d'un produit, neuf ou de réemploi, est également importante à évaluer (RDC ENVIRONNEMENT ET AL., 2016 ; ADEME ET AL., 2018).

De nos jours, des producteurs qualifient leurs matériaux ou produits de construction comme ayant des vertus écologiques, par notamment des marquages (GHYOOT ET AL., 2018 ; JANSSENS ET AL., 2016). Depuis 2014, l'Arrêté Royal, fixant les exigences minimales pour les affichages environnementaux sur les produits de construction et pour l'enregistrement des déclarations environnementales de produits dans la base de données fédérale, permet la garantie du marquage environnemental. L'AR exige que les affichages environnementaux sur les produits de construction doivent faire l'objet d'une déclaration environnementale des produits (DEP ou EPD en anglais) ou déclaration environnementale de type III.

Elle permet de générer des données quantitatives sur l'impact environnemental et sanitaire¹³ d'un matériau ou d'un produit en se basant sur une ACV (Analyse de Cycle de Vie) (SPF, 2017). La DEP ne garantit cependant pas le respect de l'environnement du matériau. Elle représente un gage de transparence et de fiabilité en rendant accessible aux prescripteurs et utilisateurs les données environnementales et sanitaires (contrôlées) concernant le matériau (JANSSENS ET AL., 2016 ; DEFEO, 2016 ; MAES, 2015).

9.4 CARACTÈRE RÉUTILISABLE DU BOIS

Évaluer et définir la qualité des matériaux récupérés et des éléments de réemploi est une tâche complexe. En effet, pour les matériaux neufs, la qualité objective est appréhendée par le biais du cahier des charges et suit un cadre normatif et législatif. Ce n'est pas le cas des matériaux et des éléments récupérés, qui n'ont donc pas de attestant la garantie de leur qualité. Or, ils ne sont pas forcément de moins bonne qualité mais ne disposent pas des documents utiles aux usagers pour qu'ils effectuent un travail sûr et garanti (ADEME ET AL., 2018).

GHYOOT ET AL. (2017) proposent une première approche de l'évaluation des caractéristiques et donc la requalification d'un produit de réemploi en considérant d'abord l'usage pour lequel il va être destiné. ADEME ET AL. (2018) complètent en proposant d'aborder les produits par famille et usage pour définir les spécifications essentielles. En prenant les produits de réemploi en bois, cela permet déjà d'effectuer un tri et d'évaluer les performances attendues selon le matériau et l'usage qu'il aura, par exemple un élément de finition. Les finitions sont donc surtout concernées par des critères esthétiques. De ce fait, les performances peuvent être facilement évaluées sur une analyse visuelle.

Le caractère récupérable ou réutilisable d'un matériau peut également être approché d'un point de vue économique. Un élément récupéré a la particularité d'avoir déjà été payé une première fois pour son acquisition et sa mise en œuvre. En fin de vie, il constitue donc une ressource potentiellement valorisable économiquement s'il est récupéré. GHYOOT ET AL. (2017) considèrent que dans un bâtiment, ce sont les finitions qui prennent une grande partie de l'investissement. Ils prennent l'exemple du parquet dont le prix représente 20% du prix total de l'ensemble des couches du plancher.

¹³ La DEP prend en considération les catégories d'impact suivantes : le réchauffement climatique, l'appauvrissement de la couche d'ozone, l'acidification des sols et de l'eau, l'eutrophisation, la formation d'ozone photochimique, l'épuisement des ressources, la pollution de l'eau ou de l'air, l'utilisation des ressources, les déchets valorisés ou éliminés et l'énergie exportée (SPF, 2018 ; SPF, 2016).

D'autres éléments entrent aussi en compte dans l'estimation de la valeur économique d'un produit de réemploi. Par exemple, les investissements nécessaires à sa récupération et sa remise en état ne doivent évidemment pas coûter plus cher que le prix de vente moyen de l'élément sur le marché. Dans ce cadre, se référer au coût des éléments sur le marché peut servir à évaluer la pertinence économique de sa réutilisation (GHYOOT ET AL., 2017). DURAN ET AL. (2006) et KARTAM ET AL. (2004) soulignent que le réemploi n'est attractif que lorsque les produits récupérés sont compétitifs par rapport à leur équivalent neuf. Dans le cas où il n'existe pas d'équivalent neuf, d'autres paramètres sont à prendre en compte.

9.5 CARACTÉRISTIQUES ESTHÉTIQUES DU BOIS

Le bois est un matériau naturel qui possède des imperfections et des défauts sans que cela n'altère ses performances et sa durabilité. On les appelle des singularités. Les caractéristiques esthétiques du bois sont aussi définies par la couleur, la forme, la texture (BOUDOUAYA ET AL., 2016 ; BOMBARDER ET AL., 2009). D'après JOVER ET AL. (2013), une pièce de bois dont les singularités sont très visibles ou présentes en grande quantité est dévalorisée esthétiquement.

L'esthétisme du matériau de bois prend donc plusieurs paramètres en compte. Parmi ces singularités, il y a les teintes qui peuvent varier pour une même essence de bois selon la densité et le veinage du bois. Chaque essence a une couleur particulière qui varie également selon l'origine du bois et selon d'autres paramètres comme son mode de débit ou sa composition chimique. BOUDOUAYA ET AL. (2016) donnent l'exemple du bois de chêne dont la couleur peut aller du brun clair au brun rougeâtre. La couleur est donc un paramètre esthétique important en particulier en menuiserie et ébénisterie. MAZET ET JANIN (1990) mettaient déjà en évidence le fait que la couleur était essentielle dans l'évaluation de la qualité des mobiliers et des revêtements de sol en bois.

PRÉSENTATION ET ANALYSE DES DONNÉES RÉCOLTÉES

10. RÉEMPLOI DU BOIS : LES OBSTACLES DU PARCOURS

11. BOIS DE RÉEMPLOI : CRITÈRES DE QUALITÉ

PRÉSENTATION DES DONNÉES

Cette partie résume l'analyse des entretiens semi-directifs. Elle est guidée par un fil conducteur, représenté sous forme de deux questions principales : (1) **quels sont les facteurs qui peuvent freiner le parcours d'un élément de bois récupéré jusqu'à son réemploi ?** (2) **quels critères englobe la notion de qualité des menuiseries intérieures en bois récupéré ?**

Dans un premier temps, le TABLEAU 7 regroupe les présentations des acteurs interrogés et des organismes auxquels ils appartiennent, ainsi que leur fonction. Chacune des analyses est appuyée par leurs propos, notamment sous forme de citations dans le texte.

TABLEAU 7 – PRÉSENTATION DES PARTICIPANTS AUX ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS RÉALISÉS

ACTEURS ET ORGANISMES	PRÉSENTATIONS
Stéphanie Cornez De chez Trait-Déco	Les activités principales de Trait-Déco : - Formations et consultance pour les aménagements intérieurs avec une orientation recyclage ; - Création de meubles à partir de matériaux récupérés ; - Finitions avec des produits naturels et peintures utilisées sur les boiseries, les murs, le sol ; - Projets d'aménagement d'intérieur. Stéphanie Cornez travaille avec des soudeurs et des menuisiers. Elle s'occupe de la conception des produits et du traitement final du bois (voir Annexe II). Durée de l'entretien : 1h35
Myriam Moussebois De chez Rigobert	Menuisière de formation, Myriam Moussebois s'occupe désormais de la gestion de la société Rigobert. L'activité principale est la menuiserie décorative et l'ébénisterie, sur base de plans et cahiers de charge. Leurs premiers contacts commerciaux sont les architectes et les décorateurs, dont un des clients aime réutiliser des anciens matériaux. Durée de l'entretien : 1h45
Olivier Breda De Dzerostudio	Dzerostudio est un bureau d'architecture fondé par deux architectes : par Olivier Breda et Gregory Desslar. Ils sont spécialisés dans l'intégration dans leurs projets des réflexions sur la modularité, la démontabilité, les approvisionnements de matériaux plus durables et la récupération. Ils ont notamment participé au projet Tomato Chili. Ce sont des serres modulables, démontables et réutilisables réalisées à partir de bois et de vitres récupérées (voir Annexe II). Durée de l'entretien : 45 minutes
Tanguy Ewbank De chez Ressources	Ressources est une fédération environnementale qui regroupe des acteurs de l'économie sociale actifs dans la réduction des déchets par toutes activités de récupération, réutilisation, revalorisation. Elle regroupe 60 entreprises en Wallonie et à Bruxelles. Au sein de Ressources, Tanguy Ewbank est : - Data Manager : travaille les données du réseau, du secteur pour en faire des indicateurs ; - Chargé de missions au niveau de développement de nouveaux projets et des projets de démarche qualité. Durée de l'entretien : 1h10

Jonathan Boulvain De la CCW	Jonathan Boulvain est conseiller au sein de la Cellule déchets et économie circulaire de la CCW (Confédération Construction Wallonne). Cette cellule remplit plusieurs fonctions : - Assistance aux entreprises qui rencontrent des difficultés de différentes natures, en général d'ordre réglementaire ; - Mission d'informations, avec l'organisation d'activités ou toute sorte d'animations qui peuvent leur permettre d'anticiper des problèmes ou d'améliorer leur gestion des déchets au quotidien. La Cellule Déchet participe à des activités liées au réemploi par le biais d'un projet nommé REC² qui implique quatre partenaires wallons, quatre français et un flamand. Le thème principal est de favoriser le réemploi de matériaux en ciblant les PME, Durée de l'entretien : 1h20
Ambroise Romnée Du CSTC	Le Centre Scientifique et Technique de la Construction (CSTC) est un institut de recherche dont l'activité principale est la promotion de la recherche appliquée dans le secteur de la construction. Ambroise Romnée travaille au CSTC sur les questions d'économie circulaire. Il est en charge de plusieurs projets européens ou régionaux qui touchent à des questions sur la gestion des déchets de construction ; l'innovation technologique de mise en œuvre de matériaux ; des projets d'urban mining pour déterminer le potentiel de réemploi de certains éléments ; le recyclage, etc. Il est l'auteur de Innovation Paper Economie Circulaire : Dans la construction vers une transition. Durée de l'entretien : 2h
François Deneufbourg Eugène Bays De l'OEWB	L'Office Economique Wallon du Bois est un organisme dont la mission est le développement de la filière du bois en Wallonie. François Deneufbourg est responsable du développement technico-économique en entreprise et des relations avec les entreprises dans le cadre de leur développement lié au bois. Eugène Says est responsable veille stratégique au niveau de l'OEWB. Depuis le début de sa carrière, il travaille dans le secteur du bois. Durée de l'entretien : 1h20

10 RÉEMPLOI DU BOIS : LES OBSTACLES DU PARCOURS

L'analyse révèle que les obstacles de la filière du réemploi cités lors des entretiens sont guidés par une certaine logique. Qu'ils soient d'ordre économique, financier, réglementaire, logistique, technique, culturel, esthétique ou marketing, il y a une interconnexion entre eux dans le sens où certains obstacles en induisent ou en renforcent d'autres.

10.1 TYPES DE BOIS RÉUTILISABLES

Tout d'abord, deux catégories de bois réutilisables, illustrés dans la [FIGURE 8 \(PAGE 58\)](#), ont été relevées lors des entretiens :

- (1) les bois issus des chantiers de construction généralement non traités (bois de coffrage, chutes, surplus de stock, ...) ;
- (2) les bois issus des chantiers de rénovation et de démolition, sous forme de bois massifs traités (poutres, planches, planchers, ...) ou de produits en bois composés (panneaux, parquets, ...).

Chaque catégorie possède des obstacles particuliers :

« [...] Ce que l'on récupère dans les chantiers de construction, ce sont des chutes, des déchets, des surstocks. Les freins c'est que la demande n'est pas là, donc on ne peut pas créer le marché. [...] Les chantiers de démolition, le grand frein c'est que quasiment tous les bois sont contaminés [...] » (Entretien avec Romnée A. du CSTC)

10.1.1 Freins spécifiques à la récupération sur chantier de construction

D'une part, la récupération de bois sur les chantiers de construction est freinée par une demande très faible de ces éléments sur le marché. De plus, les entrepreneurs ont plus de facilité à les jeter que de les trier en vue d'une récupération. Par exemple, chez Dzerostudio, ils récupèrent les bois sur un chantier en face de leur atelier. Ce sont des bois de coffrage ainsi que d'autres types de bois retrouvés dans les conteneurs. L'objectif est de les réemployer en tant que structures. D'après Monsieur [BREDAS](#), le bois qu'il récupère sur chantier possède encore toutes ses capacités en termes de résistance. Toutefois, il a fait remarquer que la totalité du bois du chantier n'était pas récupéré. Une partie est en effet évacuée dans un conteneur tout venant malgré son caractère récupérable et réutilisable. Pour cause, par rapport à la récupération, jeter représente une facilité logistique et un gain de temps pour l'entrepreneur car il ne faut ni trier, ni stocker en attendant leur évacuation.

10.1.2 Freins spécifiques à la récupération des bois de démolition

D'autre part, la récupération des bois présents dans les bâtiments que l'on rénove ou démolit présentent des problèmes supplémentaires. La principale difficulté rencontrée dans la chaîne réside dans la contamination du bois potentiellement récupérable, soit par la méconnaissance de leur traitement précédent, soit par leur mélange avec d'autres déchets dangereux lors de la démolition. Dans ce dernier cas, cela les rend impropres à la récupération. Dans le cas où le bois a été traité, les préoccupations sanitaires et environnementales de l'époque n'étaient pas toujours aussi restrictives. Cela représente un réel défi car il faut identifier les substances susceptibles de représenter un danger pour la santé ou l'environnement. Mais souvent, cela dépend de l'utilisation que l'on veut en faire. Si un élément en bois traité, comme un revêtement de sol par exemple, est réutilisé dans une fonction qui demande également un traitement, comme une boiserie, il n'y a pas réellement de problèmes :

« Un bois qui était traité, tant qu'il est réutilisé dans l'esprit d'un bois traité, il n'y a pas de problèmes. » (Says E. de l'OEWB)

Les problèmes rencontrés surviendront donc surtout lors la mise en œuvre. Il faudra être vigilant aux émanations et s'en protéger. Ces précautions sont dictées par des règles de sécurité définies dans la construction. Néanmoins, pour adapter aux mieux ces aspects de sécurité des travailleurs. Identifier précisément les substances présentes dans la pièce de bois serait l'idéal. Cette identification peut cependant coûter très cher car cela demande des analyses en laboratoire.

10.2 FREINS GÉNÉRAUX DE LA CHAÎNE DE RÉCUPÉRATION

En continuant le parcours de la chaîne du réemploi, la phase de récupération dans un bâtiment comprend l'identification des éléments récupérables, l'extraction des ressources à récupérer, leur transport jusqu'au lieu d'entreposage, pour finir par la préparation au réemploi. D'après les entretiens, les facteurs qui freinent principalement ces étapes sont d'ordre :

10.2.1 Organisationnel et logistique

« [...] la question c'est la récupération des matériaux en général sur chantier et la grosse difficulté c'est pour les intervenants dans un chantier, prendre le temps de récupérer. Prenons le cas du bois, les composants en bois, de les récupérer, de les mettre de côté, c'est-à-dire de faire un tri sélectif, et après identifier ceux qui ont un potentiel de réutilisation en fonction de leur valeur, de leur qualité, de leur potentiel de vente [...] » (Entretien avec Ewbank T. de chez Ressources)

Récupérer demande une organisation préalable du chantier car il faut identifier le gisement potentiellement récupérable et les éventuels filières/usagers intéressés par le gisement. Dès lors, les entrepreneurs manquent parfois de temps pour les pratiques de récupération. De plus, le maître d'ouvrage n'est pas toujours dans l'optique de récupérer.

10.2.2 Technique

« [...] Il y a des contraintes de conception, c'est-à-dire que l'on n'a pas prévu la possibilité de réutiliser des matériaux en bois dans le projet, donc là c'est au niveau de l'architecte [...] » (Entretien avec Ewbank T. de chez Ressources)

Identifier la réutilisabilité des éléments dans un bâtiment existant peut être une tâche compliquée, qui demande beaucoup d'organisation et de main-d'œuvre qualifiée. En outre, l'élément n'a pas été pensé à la base pour être démonté et réutilisé. La présence de clous ou de colle par exemple peut compliquer le démontage.

10.2.3 Règlementaire et normatif

« [...] il y a justement un conflit européen là-dessus, est-ce que c'est un déchet, un produit, de la matière comme le bois, il y a un vide là-dessus. » (Entretien avec Breda O. de Dzerostudio)

Le frein réglementaire principal lors de la phase récupération est qu'il n'y a pas de position claire sur le statut déchet des éléments récupérés.

10.2.4 Économique et financier

« Il y a un autre chantier que l'on suit où il y avait un parquet en bois [...] En discutant avec l'entrepreneur qui devait l'évacuer car son client voulait mettre un carrelage effet bois, et je dis à l'entrepreneur s'il ne peut pas convaincre de réutiliser ce bois. Le frein, c'est que cela va coûter plus cher de stocker ce bois et puis de le remettre en œuvre [...] » (Entretien avec Romnée A. du CSTC)

Les obstacles de la récupération se présentent également sous la forme d'une demande d'éléments de récupération insuffisante sur le marché. La récupération est aussi freinée par les différents coûts qu'elle engendre comme le coût du stockage des éléments en attente d'une éventuelle remise en œuvre. Cependant, il a également été relevé que le coût de la récupération est à évaluer au cas par cas. La solution réside peut-être dans le fait d'identifier les facteurs potentiels qui peuvent engendrer un surcoût dans les étapes de récupération.

10.2.5 Type de produits de réemploi

« Il y a deux types de produits de réemploi : nobles, de qualité, qui ont souvent été entretenus, et qui ont vraiment des caractéristiques décoratives. [...] Après il y a d'autres éléments plus basiques qui sont généralement utilisés plus grossièrement, plus usé [...] » (Entretien avec Ewbank T. de chez Ressources)

Parallèlement, l'ensemble des entretiens laissent transparaître deux types d'éléments de réemploi possibles, illustrés dans la [FIGURE 8 \(PAGE 58\)](#), que l'on peut retrouver sur le marché :

- (1) les éléments ayant une valeur historique, patrimoniale, comme les pièces d'antiquité, qui ont un aspect avant tout décoratif ;
- (2) les produits plus classiques (planches de bois, parquets, ...) pour lesquels il est possible de trouver un équivalent neuf, ou du moins qui s'en rapproche en termes d'usage.

L'importance de distinguer ces deux types réside notamment dans l'identification de leur place dans le marché. En effet, certains mobiliers antiques ou portes anciennes en bois massif par exemple, sont donc prisés pour leur côté historique, leur patte ou leur qualité particulière qu'on ne retrouve plus aujourd'hui. Ces éléments ont une grande valeur sur le marché. Rotor a notamment adopté cette démarche en démantelant des bâtiments de prestige pour y récupérer des pièces à haute valeur ajoutée. On constate donc que ce marché fonctionne, il y a une demande. Les démolisseurs sont dès lors encouragés à déconstruire soigneusement car cela se vend. Le ratio entre le temps, l'argent nécessaire pour démonter et remettre en état avec le prix que ces pièces valent sur le marché vaut le coup de démanteler et trier ce type d'élément.

La situation sur le marché n'est toutefois pas la même pour les éléments plus basiques (planches de bois, panneaux). Plusieurs obstacles à leur récupération ont été identifiés lors des entretiens. Tout d'abord, le coût de la remise en état de ces éléments par rapport à leur faible prix de revente freine les démolisseurs à récupérer. Ceci est notamment dû à la compétitivité économique des éléments de seconde-main avec les éléments neufs bon marché. Tout cela induit une faible demande d'éléments de seconde-main, ce qui n'encourage pas les acteurs du bâtiment à récupérer. Les extraits d'entretien qui suivent illustrent ces aspects par des exemple :

« [...] En fait, ce qu'il se passe pour l'instant, c'est pour cela que le réemploi de matériau est encore peu développé, c'est que, quand un réutilisateur récupère un lot [...] il va peut-être prendre le pourcentage de matériaux qui ont le plus de valeur. [...] Si on est sur des produits bruts comme des blocs de béton ou des choses basiques, le prix du marché du neuf étant bas, il ne peut le concurrencer donc il ne va pas réutiliser. [...] Donc c'est là qu'est le principal frein, on ne réutilise que ce qui a un potentiel de vente suffisant pour couvrir les frais de la récupération. » (Entretien avec Ewbank T. de chez Ressources)

« Le gros frein, c'est la demande car l'offre est là. Il y a de plus en plus de revendeur de matériaux récupérés où il y a du bois, du parquet [...] » (Entretien avec Romnée A. du CSTC)

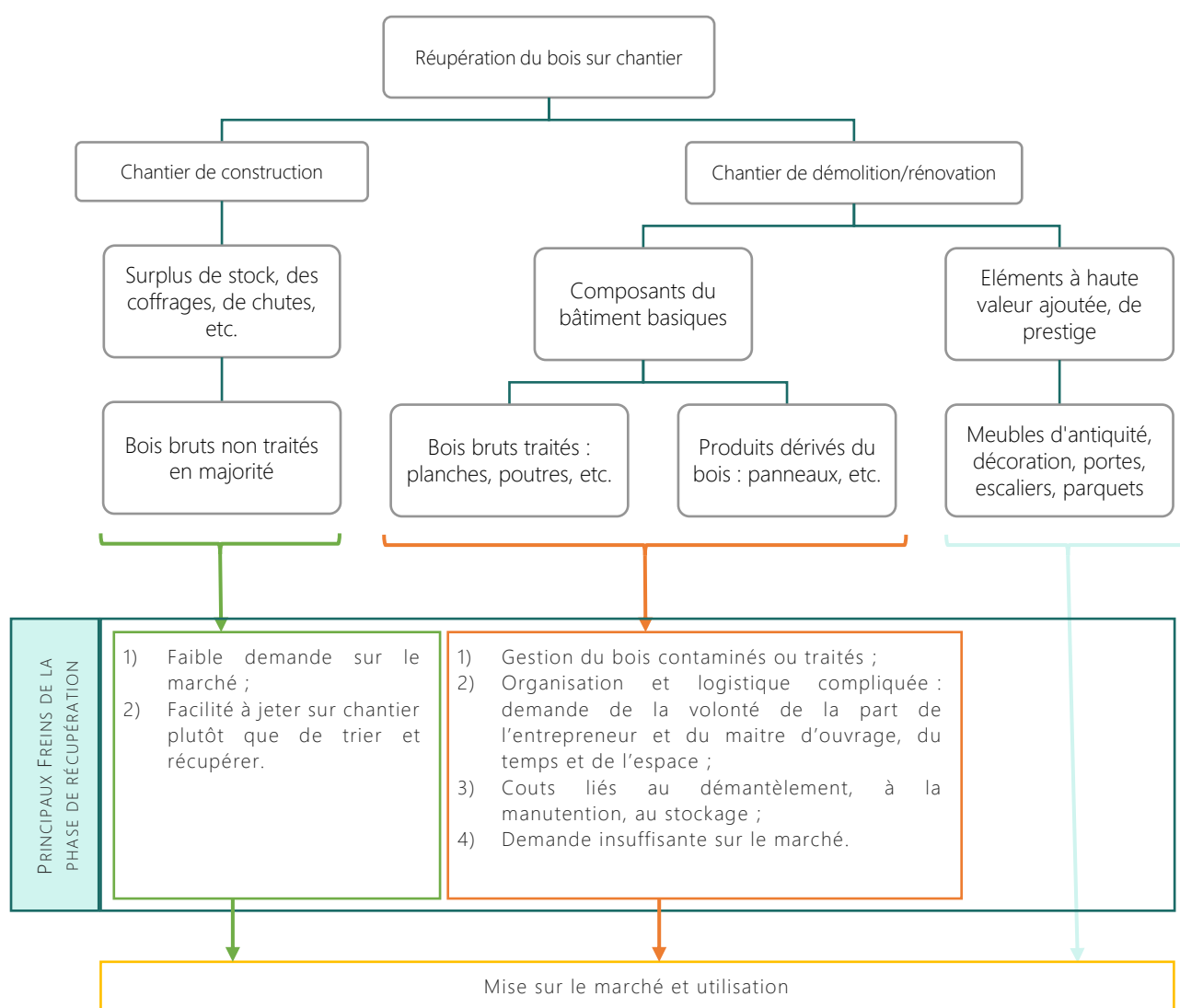


FIGURE 8 - CHAÎNE DE LA RÉCUPÉRATION

10.3 FREINS À LA REVENTE ET L'UTILISATION DES PRODUITS DE RÉEMPLOI

La chaîne du réemploi s'achève avec la mise sur le marché (1) des matériaux ou éléments de bois récupérés, déjà remis en état ; (2) de nouvelles réalisations constituées de bois récupérés¹⁴. Malgré une offre conséquente, les extraits ci-dessous introduisent la disponibilité limitée des éléments de bois récupérés, à faible valeur, sur le marché :

« Et à la fin de la chaîne, il y a la question de la personne qui est intéressée à acheter ou à récupérer du bois, il doit trouver des endroits où il peut s'approvisionner et il n'y en a pas encore beaucoup où il est possible de trouver ce type de produit. Donc il y a du travail à faire dans toute la chaîne de l'accès au gisement jusqu'à la mise à disposition des produits pour le client final. C'est un travail sur l'ensemble de la chaîne. » (Entretien avec Ewbank T. de chez Ressources)

« Une production en série du réemploi, ce serait possible à partir du moment où la Région Bruxelloise se dote d'un vrai, ou la Belgique, d'un vrai centre de stockage de matériaux [...] » (Cornez S. de chez Trait-Déco)

La disponibilité limitée induit une difficulté d'avoir, pour une même fonction, toujours les mêmes caractéristiques techniques ou esthétiques des éléments de récupération. Ceci est dû à l'irrégularité des gisements de matériaux à récupérer. Cela peut causer des complications dans leur mise en œuvre vu le manque d'uniformité d'un lot ou les réticences de potentiels usagers dues à une non-acceptation des défauts du bois de réemploi.

« [...] les différences entre un élément neuf et un élément de réemploi en termes d'ouvrabilité, de mise en œuvre est que c'est plus compliqué. D'une part quand on parle du bois, il aura tendance à être moins droit donc il faut le raboter, donc la main d'œuvre est plus conséquente [...] Et alors ici, le bois n'est pas tout à fait régulier [...] Il faut préparer le client en disant si on le fait on accepte les défauts » (Entretien avec Cornez S. de chez Trait-Déco)

En comparaison, la grande distribution fournit des pièces produites en série, uniformes, identiques, répliquables, sans défauts et de qualité constante, mais aussi prêtes à l'emploi et facile à mettre en œuvre. Autant de facteurs qui favorisent les usagers à consommer du « neuf » : plutôt que du « réemploi » :

« Le consommateur aura beaucoup plus d'aisance à se fournir chez les fournisseurs de matériaux classiques et vierges que d'aller récupérer des éléments de réemploi qui sont beaucoup plus dispersés. [...] Peu importe le matériau, avoir une constance dans les propriétés, dans la mise en œuvre. Poser ce parquet de réemploi sera peut-être plus contraignant qu'avoir du parquet qui sort d'usine. [...] » (Entretien avec Boulvain J. de la CCW)

Les principaux problèmes pointés ici sont donc d'une part d'ordre économique. Et d'autre part, de l'ordre de la perception du réemploi par les usagers, notamment du fait de la concurrence du bois de réemploi avec les éléments de bois neufs sortis d'usine. Comme on peut donc le constater, l'importation de matériaux neufs et à bas prix sur le marché renforce leur concurrence avec les produits de seconde-main.

¹⁴ Ce type de produit correspond plutôt au stade de la remise en œuvre d'un élément récupéré. Il est donc traité dans la suite du travail car il vient plus tard dans la chaîne globale du réemploi.

En effet, tous conscients que récupérer et remettre en état des produits récupérés demande de la main d'œuvre et donc, coûte un certain prix, la majorité des entretiens ont relevé le prix de la récupération comme frein principal aux pratiques de réemploi. En tant que prescripteurs de matériaux, concepteurs ou artisans, STÉPHANIE CORNEZ, OLIVIER BRED A et MYRIAM MOUSSEBOIS ont tous l'objectif d'apporter aux matériaux une réelle valeur ajoutée, entre autres dans une optique d'upcycling. Dans l'art de composer et de valoriser un savoir-faire technique, parfois ancien, leur métier consiste entre autres à composer avec du bois récupéré en l'utilisant dans de nouvelles réalisations. Les citations ci-dessous illustrent leur point de vue sur ce qu'ils considèrent comme un des principaux freins aux pratiques de réemploi :

« En fait, souvent, quand je fais des annonces pour la vente de mes tables, à chaque fois, quand je donne le prix, c'est un frein. Le prix est le premier frein. Je présente ça comme des meubles revalorisés mais les gens ont l'impression qu'ils vont faire leur brocante. [...] Et donc ils ne comprennent pas cette démarche de devoir payer pour récupérer quelque chose. Il y a un manque de sensibilisation que l'on doit faire auprès du public. » (Entretien avec Cornez S.).

« Quand on va chercher du plancher en teck, dans de vieilles bâtisses, on ne voit pas de différence entre l'achat de l'ancien plancher et du nouveau plancher. [...] Sauf que cela devrait être moins cher car dans l'esprit des gens, c'est de la récupération. [...] cela inciterait les gens à utiliser plus de la récupération. » (Entretien avec Moussebois M.).

« [...] Si on arrive à faire du réemploi moins cher pour que tout le monde y ait accès, c'est mieux que de faire un produit élitiste où il y aura seulement quelques intéressés [...] il doit y avoir des incitants économiques qui permettent que la matière récupérée coûte moins cher que les matériaux neufs. Sinon les gens ne comprennent pas. » (Entretien avec Breda O.).

Les entretiens font émerger plusieurs points de vue par rapport à cet obstacle de (sur)coût, en comparaison aux matériaux neufs. D'abord, malgré le fait que la vente des produits composés de matériaux récupérés soient remis à neuf avec un réel travail du bois et de composition, l'image de brocante que renvoie le réemploi est toujours présente. Elle fait place à une éventuelle incompréhension des usagers de devoir payer (plus cher que du neuf) pour quelque chose qui a été récupéré, destiné à être jeté. Des entretiens pointent les raisons de cette incompréhension. Elle serait liée au manque de sensibilisation et de méconnaissance des matériaux et produits du bâtiment.

Certains acteurs ont néanmoins défendu l'idée que certains produits de réemploi sont légitimement plus chers que des matériaux neufs :

« Un élément de réemploi n'est pas forcément plus ou moins cher. Il y a des matériaux génériques qui ont tendance à être moins cher, ce que je ne m'explique pas car une brique de réemploi a été cuite à la main, elle a une tenue différente, on peut la remettre en œuvre d'une autre manière qu'une brique de façade actuelle. [...] Il faut faire comprendre aux gens pourquoi ces briques de réemploi ont cette valeur. [...] » (Entretien avec Romnée A.).

« On dit toujours que le réemploi ne coûte pas moins cher et c'est vrai, pour moi tu n'économises pas. Quand tu regardes le savoir-faire des artisans à l'époque, [...] Et maintenant, on n'a plus l'artisan ou alors on le fait en série mais cela n'a pas du tout le même cachet, patine. Cela a une valeur [...] Donc, j'estime que le réemploi arriverait à un prix supérieur de leur équivalent neuf en raison de leur spécificité ou de leur rareté ou de leur côté authentique. » (Entretien avec Cornez S.).

Le coût représenterait donc un frein car les usagers ne sont pas sensibilisés (et peut-être culturellement prêts) aux pratiques de réemploi des anciens matériaux et aux anciens matériaux eux-mêmes. En outre, l'importation des matériaux et éléments neufs à bas prix sur le marché accentue la compétitivité des matériaux neufs par rapport à la récupération. Favoriser les circuits courts nécessite en effet un savoir-faire local et artisanal, qui coûte donc un certain prix. D'autres participants émettent dès lors un autre point de vue. Le caractère artisanal, authentique, local ne justifie pas l'exclusion d'un certain public à cause des prix parfois élevés des éléments de réemploi. L'idéal serait de favoriser les circuits courts en tentant de réduire le coût des matériaux ou éléments de réemploi, via des incitants économiques par exemple. L'intérêt, selon OLIVIER BREDAS, n'est en effet pas de créer un marché exclusivement de produits élitistes, mais de rendre les éléments de réemploi accessibles à tous. Ces incitants peuvent également prendre la forme d'un cadre législatif incitatif. C'est le cas de l'Arrêté Royal du 20 juillet 1970, qui fixe les taux de TVA et détermine la répartition des biens et services selon ces taux, introduit un taux réduit de TVA à 6% pour des biens et services livrés et fournis par des organismes à caractère social. En d'autres termes, les biens acquis gratuitement par des organismes à caractère social auprès des particuliers ou d'entreprises bénéficient d'un taux réduit de 6% sous certaines conditions. C'est par exemple le cas des entreprises affiliées à Ressources :

« [...] on essaie de trouver un cadre législatif incitatif. Par exemple, nos produits récupérés, pour peu qu'ils ne soient pas rachetés, peuvent bénéficier d'un taux de TVA réduit. Donc nos entreprises pour vendre, par exemple, une planche de bois qu'ils auraient récupérée sur chantier, ont un taux de TVA de 6% au lieu de 21%, ce qui est plutôt un cadre légal favorable à la réutilisation puisque le client final paye un peu moins cher le matériau récupéré. [...] » (Entretien avec Ewbank T.)

Pour terminer avec les obstacles liés à la fin de la chaîne du réemploi (la vente et la remise en œuvre) les entretiens ont révélé des lacunes liées à :

- (1) l'identification des acteurs responsables si un incident en relation avec des matériaux ou éléments de seconde-main survient ;
- (2) le manque de garanties de leur qualité et leurs performances.

En effet, à la différence des matériaux neufs, les matériaux de réemploi n'ont souvent pas de documentations techniques ou de garanties, car le contrôle de leur qualité n'est pas guidé par des opérations standardisées. Or, la mise d'un élément sur le marché demande qu'il soit garanti en termes de qualité (fiche technique, documentations, ...) :

« Par exemple réutiliser une poutre ou un élément de structure à nouveau dans cette fonction-là peut présenter des risques ou en tout cas engager la responsabilité de ceux qui le font [...] Ce qui est embêtant c'est que on ne sait pas qui a la responsabilité. Il n'y a aucun cadre réglementaire lié à cela [...] » (Entretien avec Boulvain J. de la CCW)

11 BOIS DE RÉEMPLOI : LES CRITÈRES DE QUALITÉ

Le manque de garantie et de documentations techniques liées aux pratiques du réemploi amène à la question de la qualité. Cette partie de l'analyse tente donc de répondre à la question : **quels critères englobe la notion de qualité des menuiseries intérieures en bois récupéré ?** Ceci dépend du corps de métier interrogé, certains ont un œil plus professionnel, orienté technique ou esthétique et d'autres plus de consommateurs.

En entretien, une question consistait à citer cinq mots pour définir la notion de qualité d'un élément en bois de réemploi. Elles sont résumées ci-dessous :

(1) qualité technique et fonctionnel : conditions de stockages ; rugosité, glissance ; résistance ; taux d'humidité ; type de traitement ; aptitude à remplir sa fonction ; stabilité dimensionnelle ; quantité/stock, homogénéité, répliquabilité, constance dans les propriétés, dans la mise en œuvre ; durabilité/tenue dans le temps ;

(2) qualité esthétique : authenticité, caractère, beauté, patte de l'artisan, charme, matériau noble, couleur, défauts (surtout pour le bois massif) ;

(3) le prix entre dans les critères de qualité.

On retrouve donc plusieurs catégories de critères dont les principales relevées dans les entretiens sont d'ordre technique, fonctionnel et esthétique. Il y a également des critères de qualité qui ont été moins souvent cités mais qui sont tout de même pertinents à relever : les critères environnementaux et marketing. D'autres valeurs sont également prises en compte dans la notion de qualité : historiques, sentimentales, etc. Chaque catégorie et critère sont brièvement expliqués pour ensuite être comparés à la littérature dans la quatrième partie.

11.1 CRITÈRES TECHNIQUES ET FONCTIONNELS

La garantie des caractéristiques et performances techniques et fonctionnelles a souvent été associée à la notion de qualité du bois et des éléments de finition intérieure en bois. Certains critères peuvent cependant facilement être mis en avant afin de rassurer les potentiels usagers sur ces performances. Les principaux critères retenus dans les entretiens sont :

11.1.1 La facilité de mise en œuvre

La majorité des entretiens relèvent une difficulté à mettre en œuvre le bois de seconde-main. Or, l'entretien avec MYRIAM MOUSSEBOIS ne relève pas de difficultés techniques particulières à travailler avec du bois récupéré par rapport à du bois neuf. La seule condition est qu'il soit stocké sur des plateaux et séché entre lattes pour qu'il reste bien plane. Le taux d'humidité est également important à surveiller. En plus des conditions de stockage, on peut constater que la facilité de mise en œuvre dépend également du savoir-faire des personnes qui vont être chargées de la pose ou l'assemblage. Une difficulté peut parfois survenir en ce qui concerne l'identification des caractéristiques intrinsèques du bois comme la densité qui jouent notamment sur sa résistance. D'après les entretiens, une analyse manuelle (au toucher, visuelle ou à l'aide d'outils) suffit parfois à les caractériser.

Neuf ou récupéré, chez Rigobert, pour des réalisations similaires, le bois est travaillé de la même manière, avec les mêmes machines. Le résultat final sera, dans tous les cas, garanti en termes de durabilité, de résistance ou encore de stabilité dimensionnelle. Pour STÉPHANIE CORNEZ, qui réalise des éléments de finition en bois récupéré, lors d'une commande, l'épaisseur du bois peut toutefois varier selon le stock. Mais cela est précisé dans ses catalogues et ne joue pas sur les performances techniques de l'ouvrage réalisé.

Chez Ressources, la qualité d'un produit de seconde-main est axée sur trois aspects parmi lesquels la qualité-produit et le service client. Elle passe donc d'abord par la phase de préparation au réemploi. Tout ce travail pour rendre réutilisable l'élément récupéré permet de vérifier et contrôler sa solidité ou son essence par exemple, ce qui donne une garantie sur l'élément. En outre, il y a l'aspect « service client » qui met notamment en avant la facilité des conditions d'approvisionnement.

« [...] Il y a donc tout un travail de « valoriste » qui sait aussi identifier l'essence du bois, la solidité du bois [...] La deuxième c'est le service au client, pouvoir proposer au client un maximum de produits en bois avec un prix clair, des conditions d'approvisionnement facile, possibilité de livraison ou pas [...] » (Entretien avec Ewbank T. de chez Ressources)

L'ensemble des critères cités dans ce sous-chapitre participe au bon déroulement de la mise en œuvre d'un élément de bois récupéré et sa garantie.

11.1.2 La résistance et la tenue dans le temps

La résistance à l'usure, la résistance aux charges (pour les parquets, mobiliers, escaliers), la résistance au déménagement (pour les mobiliers, décorations, portes), sont autant de critères qui déterminent la durée de vie d'un élément de finition intérieure. La tenue dans le temps d'un produit, neuf ou de réemploi, est en effet à la base de la notion de qualité. En ce sens, les anciennes menuiseries intérieures de réemploi comme certains revêtements de sol ou même des mobiliers sont essentiellement réalisés en bois noble (en chêne par exemple). Cela leur confère une plus-value car leur épaisseur leur assure une résistance et une solidité souvent plus performantes. On constate donc une durée de vie plus longue que les parquets actuels, comme le révèlent les extraits suivants :

« La plus-value des menuiseries intérieures de réemploi, c'est la qualité, on le voit très fort dans les parquets. [...] Et ce que je voulais te dire, on a perdu beaucoup en qualité dans ce qu'on fait aujourd'hui [...] Tu achètes un meuble Ikea, c'est solide mais ils ont une durée de vie limitée [...] » (Entretien avec Cornez S. de chez Trait-Déco)

« Avoir un meuble en bois massif résistera certainement mieux à l'épreuve du temps, des déménagements et au plaisir d'avoir un matériau... [...] Mais même si on comprend aisément qu'un bois massif est une meilleure qualité qu'un bois mélange particule et colle, à ce moment-là, sa qualité c'est certainement sa résistance dans le temps, sa valeur intrinsèque dans le sens où à l'heure actuelle, avoir des meubles en bois massifs, c'est beaucoup plus cher qu'un meuble en particules collés. » (Entretien avec Boulvain J. de la CCW)

Le bois récupéré pour réaliser des éléments de finition intérieure en bois est également traité pour assurer sa durée de vie comme la résistance aux tâches, aux changements de couleur, aux fissures, la facilité d'entretien, etc.

« Et en fait, un bois, il peut être représenté nu mais il doit être aussi protégé, pour des raisons de durée de vie mais aussi décoré pour des raisons esthétiques. Donc quand tu as un bois, un bois brut de toute façon tu ne vas jamais le vendre comme ça, cela veut dire que tu n'offres aucune garantie sur son vieillissement. [...] » (Entretien avec Cornez S. de chez Trait-Déco)

11.2 CRITÈRES ESTHÉTIQUES

La majorité des entretiens ont également souvent relevé l'esthétique comme une notion de qualité. L'esthétique d'un produit en bois récupéré est véhiculée par plusieurs aspects comme l'authenticité ou encore le caractère, la patine. Les singularités et les défauts peuvent également faire partie de l'esthétique d'un élément de bois. Visuellement, un revêtement de sol, un lambris ou encore un mobilier en bois récupéré peut présenter des caractéristiques particulières comme un manque d'uniformité. Ce critère, apparu le plus régulièrement dans les entretiens, n'est pas toujours perçu comme un défaut :

« [...] pour l'entreprise, c'est l'aspect qualité, l'absence de garantie sur l'absence de défauts même si les défauts peuvent revêtir un caractère esthétique à lui seul. Il y a des gens qui préfèrent la patine d'un parquet naturellement vieilli [...] » (Entretien avec Boulvain J. de la CCW)

Pour STÉPHANIE CORNEZ et MYRIAM MOUSSEBOIS, ce manque d'uniformité fait partie de la démarche artisanale du réemploi. Elle participe à l'âme de l'objet, et le rend unique, authentique. L'acceptation de ce type de « défauts » est donc importante. Certains défauts viennent également du fait que le bois massif travaille toute sa vie ou que l'on ne peut pas exactement garantir une certaine couleur car tous les bois sont différents. De ce fait, il faut prévenir le client :

« Pour composer avec le manque d'uniformité, alors ça c'est déjà un principe c'est que la personne qui fait la démarche [...] n'achète pas un bois sans âme donc on accepte le vieillissement, le côté artisanal [...] on va toujours préciser que c'est un matériau vivant et que donc il peut y avoir des modifications dans le bois, ça c'est des petits défauts, qui pour moi, doivent être acceptés par le client. Donc ça je préviens toujours le client [...] » (Entretien avec Cornez S. de chez Trait-Déco)

« Cela dépend, ici ils veulent un aspect brut. Que l'on prenne de l'ancien ou du nouveau, l'aspect brut reste brut. Si on a par exemple du teck actuel et que l'on fait le façonnage comme ça, on n'aura pas la même couleur car les bois réutilisés ont été sous eau, on le voit que ce n'est pas net comme finition. Tandis qu'un neuf, ce sera équilibré au niveau de la finition. C'est esthétique, c'est visuel [...] Il y a des clients qui veulent absolument du bois massif. Mais il ne faut pas leur expliquer que le bois massif travaille toute sa vie, même coupé, même après 30 ans. Même au niveau de la couleur, suivant la veine d'un arbre, on n'aura pas la même couleur. » (Entretien avec Moussebois M. de chez Rigobert)

L'esthétique est donc un critère compliqué à évaluer. Dès lors, identifier ce qui est considéré comme un défaut pour le bois peut s'avérer utile en termes de garantie d'un produit de réemploi. En dehors des défauts, la plus-value du réemploi réside dans sa patine ou son style qui lui confère un caractère authentique et unique, parfois recherché :

« [...] En tant qu'ingénieur architecte, [...] je vais plutôt parler de proportion, d'harmonie entre des éléments [...] ou si je souhaite un carrelage avec une patine [...] le réemploi va pouvoir y répondre. » (Entretien avec Romnée A. du CSTC)

11.3 CRITÈRES ENVIRONNEMENTAUX

Les performances environnementales des produits prennent une place primordiale dans la notion de qualité et dans la filière du réemploi. Dans les entretiens, ces performances ont pris la forme de deux notions centrales :

11.3.1 Circuits courts

Favoriser les circuits courts est un critère participant à la qualité environnementale d'un produit et revient de manière récurrente lors des entretiens. Dans le cas d'un élément de réemploi, plusieurs facteurs entrent en compte. D'abord, la connaissance de sa provenance permet d'optimiser sa traçabilité. L'intérêt est de savoir s'il est local ou non. Il y a trois situations à considérer si on prend l'exemple de planches de bois belges.

La première est la solution idéale, à savoir récupérer sur chantier et remettre en œuvre in situ.

La deuxième situation est de récupérer, assembler et vendre les planches de bois localement. Prenons l'exemple de Trait-Déco. L'entreprise se fournit en matériaux récupérés locaux et n'exporte pas ses réalisations en bois récupérés. Les planches de bois sont donc mises en œuvre et vendues localement :

« [...] très souvent en seconde-main, le bois provient du chantier d'à côté ou de la région donc cela se fait en circuit court, à l'échelle très locale donc c'est une qualité environnementale intrinsèque mais qui n'est pas valorisée. » (Entretien avec Ewbank T. de chez Ressources)

« Le réemploi doit être local. C'est juste qu'aujourd'hui si la récupération de bois ne rentre pas dans son cycle de vie avant et après complètement, cela n'a aucun sens de récupérer du bois qui était ailleurs. Cela a un coût et une main d'œuvre énorme. Il faut rester sur des circuits courts [...] » (Entretien avec Breda O. de chez Dzerostudio)

La troisième situation est d'importer des planches de bois de l'étranger. Elles sont donc importées par des entreprises belges pour être assemblées en Belgique. Les réalisations peuvent être vendues en Belgique et/ou ailleurs. C'est le cas du marché du démontage de granges au Canada. Les bois récupérés sont vendus à des entreprises européennes qui en font des produits (lambris, mobiliers, parquets, ...) vendus en Europe et/ou ailleurs. C'est également le cas de Rigobert qui se fournit en bois récupérés en Belgique ou ailleurs selon la demande et les réalisations peuvent être exportées dans le monde entier. Une variante est également que les planches de bois peuvent être récupérées et assemblées localement mais être vendues et mises en œuvre dans d'autres pays :

« [...] si moi je produis localement des planches de bois réutilisables et que je commence moi-même à les vendre partout dans le monde, cela a aussi une contre-indication [...] ou ils vont chercher des matériaux réutilisables au Canada, mais ce matériau a des caractéristiques que l'on ne retrouve pas ailleurs. Mais on n'est pas dans le durable ni dans le circuit court. [...] il y a toute la qualité invisible, si le bois vient de l'autre bout du monde avec des essences rares alors qu'on a un bois d'aussi bonne qualité juste à côté, c'est des éléments environnementaux qui ne sont pas visibles ou chiffrés mais il faudrait à un moment donné arriver à récompenser cela. » (Entretien avec Ewbank T. de chez Ressources)

Par conséquent, la distance parcourue par un élément de seconde-main est également un facteur déterminant qui permet d'évaluer ses performances environnementales. C'est en effet le critère le plus couramment relevé lors des entretiens à la suite de la question qui concernait les facteurs qui favoriseraient le recours à un élément de réemploi plutôt qu'un élément neuf produit localement (voir le guide d'entretien, ANNEXE I). La distance représente dès lors une limite : plus il faut parcourir des kilomètres pour aller récupérer un élément de bois, plus on prendra en considération le fait de favoriser l'utilisation de bois local. Cette distance, selon le cas, peut être arbitraire ou déterminée par des outils comme l'Analyse de Cycle de Vie. Par exemple, STÉPHANIE CORNEZ se fixe arbitrairement un périmètre pour déterminer ce qu'elle entend par « local ». Elle met également en avant le fait de mutualiser les transports afin de limiter et d'optimiser les trajets parcourus :

« Tout ce que je dois récupérer je me donne un périmètre, je peux aller jusqu'à la frontière hollandaise [...] La base c'est le transport et la distance [...] L'idée c'est d'éviter au maximum le transport, faire de l'achat groupé [...] » (Entretien avec Cornez S. de chez Trait Déco)

« [...] on a une bonne sensibilité de se dire que transporter la matière sur une longue distance n'a environnementalement aucun sens et je pense que c'est juste car l'impact du transport est très élevé. Mais, on a démontré, et c'est complexe car il faut entrer dans le modèle de calcul d'une ACV, savoir à quel endroit on met les impacts d'une matière sur un élément de réemploi [...] il faut faire l'exercice avec le bois en Wallonie, est-ce que cela justifie ou compense de transporter du bois du Canada chez nous ? Il n'y a pas de réponse immédiate, il faut évaluer. » (Entretien avec Romnée A. du CSTC)

TANGUY EWBANK met en évidence un élément pour répondre à la question énoncée précédemment qui me semble important à relever :

« [...] en fait finalement c'est le bois neuf produit localement qui va être réutilisé. Donc le cercle vertueux est une production locale de produits de qualité posés de manière intelligente et réutilisable [...] Je rajouterai que la réutilisation permet aussi d'amortir un bois qui serait revenu de très loin et qui aurait été posé, finalement en le réutilisant, on relocalise sa valeur, donc c'est une espèce d'économie de transition. Pour l'instant, on traite le bois quelle que soit sa provenance mais c'est vrai qu'un travail sur le circuit court et la production locale de bois c'est la même philosophie en fait. » (Entretien avec Ewbank T. de chez Ressources)

Cet extrait est intéressant dans la mesure où il intègre la notion de la nécessité d'un travail parallèle entre le circuit court et la production locale du bois, afin d'assurer la réutilisabilité des ressources locales mises en œuvre. Cela passe par l'écoconception qui consiste dans ce cas à penser un élément de bois local en prenant en compte sa deuxième vie, sa réutilisation. Cela peut par exemple inclure une pose, une mise en œuvre intelligente avec une réflexion préalable sur le démontage de l'élément en fin de vie par exemple. L'objectif est de lui assurer une récupération et une réutilisation, idéalement locales. Dans le même principe, l'extrait met en avant une situation particulière : la relocalisation d'un bois non local mis en œuvre en Belgique en le réutilisant localement.

11.3.2 Conditions d'extraction

D'après les entretiens, avoir de bonnes conditions d'extraction des éléments de récupération est également un critère dans la détermination de la qualité environnementale d'un produit. Cela passe d'abord par la garantie (sous forme de label par exemple) qu'un élément en bois de réemploi ait effectivement eu une première vie :

« Pour un label réemploi, Ça doit être du bois qui a déjà été utilisé, ça c'est la première chose. Ou qui vient de stock, de fin de stock, de faillite mais qui ont déjà été coupé, raboté, etc. [...] » (Entretien avec Cornez S. de chez Trait Déco)

Le fait est que certains produits neufs sont expressément usés pour avoir un aspect de récupération. L'importance de cette garantie est donc de les dissocier des réelles pratiques de réemploi :

« [...] l'aspect vieilli peut être attrayant et les clients peuvent être à la recherche de cet aspect-là et les fabricants de matériaux neufs peuvent donner artificiellement un aspect vieilli. Et c'est justement pour éviter ce phénomène que certains opérateurs peuvent être intéressés au développement d'un label pour le véritable bois de réemploi [...] » (Entretien avec Boulvain J. de la CCW)

Ce problème introduit la préoccupation de certains acteurs qui est que la filière du réemploi reste dans une optique d'économie circulaire. Ils mettent en avant le lobbyisme qui peut faire pression sur des gisements à déconstruire alors qu'ils sont encore viables. Certaines entreprises peuvent également voir dans le réemploi et les déchets urbains un nouveau marché et s'en emparer. L'important est de garder à l'esprit une vision qui intègre les enjeux sociétaux et environnementaux au minimum au même titre que les enjeux économiques :

« Le problème, c'est le lobbyisme des entreprises sur les déchets et le réemploi, qu'ils se rendent compte qu'il y a un vrai business là-dedans, qui vont appliquer des systèmes économiques traditionnels sur ce genre de démarche, quand cela doit être complètement inverse [...] » (Entretien avec Breda O. de chez Dzerostudio)

« On peut aussi envisager le problème sous différents aspects. Financier d'une part, pour moi il est quand même fort vraisemblable que des bois recyclés en provenance de la Canada soient plus chers sur notre marché que les bois sciés classiques. Et compte tenu du travail de démontage, de transport, de reconditionnement et de réutilisation, on est sur un créneau plus original. Haut de gamme. Si on regarde par rapport au recyclage, chez nous il y en a moins. Mais je pense qu'il faut prendre en considération l'impact climatique [...] » (Entretien avec Says E. de l'OEWB)

Un label spécifiquement dédié au bois de réemploi a souvent été mentionné comme une idée à développer lors des entretiens. Il permettrait de garantir la qualité environnementale d'un élément de seconde-main et ainsi potentiellement rassurer les usagers. C'est d'ailleurs un projet en cours pour la Belgique :

« [...] Vous arrivez à un moment important car on est en train de déposer un projet avec Rotor où l'une des activités sera le développement d'un label bois de réemploi pour l'Europe, à mettre en piste [...]. » (Entretien avec Romnée A. du CSTC)

11.4 MARKETING

La présentation de l'offre fait aussi partie de la qualité d'un produit perçue par le consommateur. JONATHAN BOUVAIN a été le premier lors des entretiens à le relever. Cependant, la filière du réemploi des éléments du bâtiment n'a pas encore énormément développé cet aspect. Pourtant, plusieurs critères confèrent une dimension particulière aux finitions intérieures et mobiliers en bois qui pourraient être mis en avant. Ils favoriseraient l'acceptation du réemploi en le dissociant de son image de la récupération, soit élitiste, soit de brocante :

« [...] donner une garantie équivalente à un produit sortant d'usine ce ne sera jamais possible. Donc comment favoriser cela ? C'est tout un travail à faire sur la manière de présenter l'offre. Parfois, il peut être rien que la présentation du produit fini peut être plus rassurante pour un produit neuf qui va être bien emballé, bien détaillé avec un catalogue. [...] Peut-être que c'est déjà une première étape psychologique qui peut favoriser l'acceptation par le client [...] » (Entretien avec Bouvain J. de la CCW)

Il y a d'abord l'idée de présenter des produits neufs à côté de produits de réemploi ou de créer des produits hybrides composés de bois neufs et de bois récupérés. D'une part, cela habituerait potentiellement les usagers à être mis en contact plus facilement avec le réemploi. D'autre part, cela faciliterait l'accès au réemploi. C'est également la démarche de la matériauthèque initiée par le projet REC² :

« Avec du bon marketing, on peut vendre plus ou moins n'importe quoi donc pourquoi pas un bon matériau de réemploi [...] D'ailleurs dans le cadre du projet que je vous évoquais REC², il y a un travail qui se fait avec les acteurs de l'économie sociale, SOLIDAIR, un axe de travail sur la remanufacture et la création d'une certaine idée de matériau^{thèque} [...] la notion de matériau^{thèque}, c'est de réfléchir à des moyens de présenter l'offre. Et plutôt qu'imaginer avoir un fournisseur de matériaux classiques, avoir un fournisseur de matériaux de réemploi, reconditionnés et standardisés d'une certaine manière pour que le client qui se rend dans, si on considère la matériau^{thèque} comme un centre de distribution physique, que la personne qui se rend dans ces centres sache à quoi s'attendre [...] » (Entretien avec Boulvain J. de la CCW)

Ensuite, l'entretien avec STÉPHANIE CORNEZ appuie le caractère personnalisable qu'elle confère à ses produits. C'est un critère intéressant à valoriser en termes de marketing des objets de réemploi car ils se différencient ainsi des objets issus de grande distribution :

« Oui, c'est de la personnalisation que je voudrais apporter. En gros, je lui explique que telle essence de bois peut être traitée de plein de façons différentes. Il y a un service à la carte que tu n'auras pas dans les grandes distributions [...] » (Entretien avec Cornez S. de chez Trait-Déco)

Par conséquent, en plus du coût, pour rendre les produits de réemploi aussi attractifs que les produits neufs, une attention particulière doit être portée sur la présentation des lots de matériaux et des objets de réemploi. Cela passe donc par des facteurs liés à la communication marketing, le packaging, etc. Le travail à faire est donc de trouver la manière de présenter intelligemment les produits de réemploi au grand public en trouvant leurs caractéristiques distinctives, en utilisant les mêmes outils de diffusion et d'accès que les produits neufs.

En outre, lors des entretiens, d'autres valeurs propres à la qualité du bois de réemploi ont été citées. C'est notamment le cas du caractère authentique, unique, parfois rare et la valeur historique, patrimoniale et émotionnelle d'un matériau récupéré. L'histoire derrière un objet, un matériau lui donne une dimension nouvelle, une âme. C'est une plus-value propre au réemploi qui est intéressante à mettre en avant :

« Le problème c'est que l'on est dans une société où on veut tout de suite du beau, Ikea fait du beau, je parle toujours d'Ikea mais c'est parce que c'est plus facile, et en plus ils évoluent bien dans les styles, les modes, les tendances actuelles, tu en as marre, tu le jettes et tu prends un neuf. En fait, tu as moins de scrupule à jeter un meuble Ikea qu'un meuble de grand-mère. Pourquoi ? Un meuble Ikea n'appartient à personne, il n'a pas d'âme entre guillemets, il n'est pas avec des matériaux nobles, il y a plein de colle dedans, donc on se dit poubelle quoi. Un meuble qui vient de ta maman ou de ta grand-mère t'auras du mal

« La plus-value du bois récupéré c'est qu'il a une vie ancienne, il n'y a aucune différence. Il y a une histoire derrière. Par exemple le plancher en teck qui vient d'un château, il a une histoire. Tandis que le bois neuf n'en a pas. » (Entretien avec Moussebois M. de chez Rigobert)

De ce fait, pouvoir retracer l'histoire d'un bois de réemploi peut lui donner une plus-value supplémentaire par rapport au bois neuf :

« Quand j'ai acheté les lampes chez Rotor tout à l'heure j'ai justement demandé d'où elles étaient prélevées pour renforcer le côté émotionnel tout à fait [...] » (Entretien avec Cornez S. de chez Trait-Déco)

« C'est le fournisseur qui nous vend le matériau de récupération qui lui devrait faire une fiche avec l'origine, quand il est allé le chercher, dans quel château, de quand date la matière première, s'il sait le retracer lui-même [...] » (Entretien avec Moussebois M. de chez Rigobert)

Il faut cependant distinguer le fait de tracer et de retracer la vie d'un matériau. Retracer consiste à retrouver le parcours d'un élément de réemploi. Tracer consiste à conserver les informations de revêtements d'entretien, de traitement pour organiser la filière de valorisation et de savoir comment il a été utilisé au fur et à mesure de son utilisation. C'est une démarche qui se développe actuellement comme celle de l'écoconception, penser le produit en y intégrant systématiquement la possibilité de démonter. C'est aussi un critère qui entre dans la qualité des matériaux actuellement et sur lequel il est primordial de travailler d'après les entretiens. Il existe des initiatives comme le projet BAMB dont un des axes est de tracer l'historique du produit via le passeport matériau¹⁵ :

« [...] on peut imaginer à l'avenir, quand on construit un bâtiment neuf, on caractérise les produits qui y sont et on caractérise bien les éléments en bois par exemple, la densité, l'origine du bois, l'essence du bois, les caractéristiques de résistance, pour que tout soit bien mentionné et que le montage soit fait de telle manière que lorsque le bâtiment sera amené à être démonté, on puisse récupérer et que donc là on ait les caractéristiques des bois. [...] » (Entretien avec Ewbank T. de chez Ressources)

¹⁵ Le projet BAMB reprend la définition de l'EPEA et al. (2016) pour définir les passeports matériaux : « ce sont des ensembles (numériques) de données décrivant les caractéristiques définies des matériaux et composants dans les produits et les systèmes qui leur donnent une valeur pour une utilisation actuelle, une récupération et une réutilisation ».

MISE EN PERSPECTIVE

CONCLUSIONS

12. BOIS DE CHANTIER, DE SA RÉCUPÉRATION À SON RÉEMPLOI EFFECTIF : PARCOURS SEMÉ D'OBSTACLES

13. QUALITÉ DU BOIS DE RÉEMPLOI : RASSURER ET SE DÉMARQUER POUR CONCURRENCER

14. CONCLUSIONS

12 BOIS DE CHANTIER, DE SA RÉCUPÉRATION À SON RÉEMPLOI EFFECTIF :

PARCOURS SEMÉ D'OBSTACLES

Les résultats de l'analyse des entretiens semi-directifs ont été présentés en suivant la chaîne globale du réemploi. Dans ce parcours, la phase de récupération est porteuse de plusieurs obstacles, comparés dans ce chapitre avec la littérature existante. L'ANNEXE III résume les freins principaux liés à toute la chaîne du réemploi sous forme de tableau.

12.1 LA PHASE DE RÉCUPÉRATION

Les analyses des entretiens montrent que, contrairement aux matériaux plus basiques, certains éléments de prestige se sont créés une place dans le marché. Les démolisseurs sont dès lors encouragés à déconstruire soigneusement car cela se vend. En comparant ces résultats avec la littérature existante, d'après le marché des matériaux et produits de réemploi plus classiques est relativement peu développé auprès des professionnels et des particuliers (RDC ENVIRONMENT ET AL., 2016 ; SMITH, 2013). En effet, la filière du réemploi atteint un public cible. Une grande partie des matériaux récupérés ne couvrent que certains types de matériaux (antiques, rustiques). Ils sont démolis, achetés par des clients privés, plutôt que par des constructeurs professionnels ou des architectes (BENELLI ET AL., 2017 ; SMITH, 2013 ; ROTOR ET AL., 2015 ; GRAVINADA ROCHA C. ET ALOYSIO, 2009). Plusieurs facteurs justifient ce phénomène.

Premièrement, les entretiens semi-directifs mettent en évidence des obstacles d'origine technique à la récupération comme la difficulté de repérer les éléments récupérables et réutilisables. Dans la même veine, l'organisation et la logistique nécessaires à la récupération sur chantier peuvent s'avérer compliquées. Récupérer demande de la volonté de la part de l'entrepreneur et du maître d'ouvrage, mais aussi du temps et de l'espace. Ces obstacles sont renforcés par la faible demande des éléments de bois de réemploi à faible valeur sur le marché. En outre, jeter sur chantier est plus facile que trier et récupérer, en termes de temps, d'espace et parfois de coût. En ce sens, ROTOR ET AL. (2015) relèvent également des freins propres à la Belgique, et en particulier à la région Bruxelles-Capitale, en validant la difficulté d'estimer le potentiel de réutilisation des matériaux et des équipements.

Par exemple, dans le cas des matériaux en bois, étant donné que le processus de déconstruction peut endommager les éléments en bois, l'aptitude du bois à la réutilisation dépendra souvent de l'état du bois et de sa résistance pendant son prélèvement sur le chantier de démolition. SMITH (2013) met donc en évidence le fait que le bois de section plus grande sera privilégié à la réutilisation. Face à ces constatations, le coût de la main-d'œuvre nécessaire à la récupération et la mise en œuvre des matériaux et produits de réemploi pose un réel problème. En effet, les bénéfices liés à la récupération et la vente des matériaux de réemploi est faible comparés à la main d'œuvre nécessaire déployée, ce qui n'est pas favorable au réemploi d'éléments et de matériaux avec une valeur plus faible (RDC ENVIRONNEMENT ET AL., 2016 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; GRAVINADA ROCHA C.ET ALOYSIO, 2009). Toutefois, les entretiens semi-directifs soulignent que le coût de la récupération et de la remise en œuvre est à évaluer au cas par cas. Elle n'engendre pas systématiquement un surcoût. En outre, une hypothèse de départ affirmait que, sur le marché, les éléments neufs sont plus compétitifs que les éléments de réemploi. La filière du réemploi n'a en effet pas une concurrence facile avec l'importation de matériaux neufs et bon marché (ADEME ET AL., 2018 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; RDC ENVIRONNEMENT ET AL., 2016 ; SMITH, 2013). Ces résultats ont également été obtenus lors des entretiens.

Troisièmement, tant dans les résultats que dans la littérature, la contamination par des produits chimiques toxiques est un autre problème potentiel à la récupération (SMITH, 2013 ; KLANG ET AL., 2003 ; FALK ET MCKEEVER, 2000). Les entretiens relèvent néanmoins que si la pièce de bois traitée est utilisée dans l'optique d'un bois traité, cela ne devrait pas poser de problème. La condition est de se protéger en le remettant en état. Ceci étant, cette situation reste encore floue. Dès lors, le nouveau Plan Wallon des Déchets tentera d'améliorer la gestion des déchets de bois en clarifiant officiellement leur classification en Wallonie. Les notions de bois traité ou contaminé et de bois non traité seront définies (WALLONIE, 2018).

Enfin, l'analyse révèle aussi un flou sur le statut des éléments de bois de réemploi. En Europe, la littérature confirme que le statut (déchets, produits, ...) des matériaux récupérés n'est pas encore défini (WALLONIE, 2018 ; RDC ENVIRONNEMENT ET AL., 2016). Selon la directive 2008/98/CE, le réemploi est une opération de traitement qui concerne des produits alors que la préparation en vue du réemploi porte sur des déchets. Apporter des éclaircissements sur le volet juridique semble dès lors primordial afin de booster la filière et les professionnels de la construction. De ce fait, le soutien des acteurs politiques face à ces freins est indispensable.

De manière générale, les obstacles de la phase de récupération sont en accord avec la littérature. Toutefois, des nuances existent. Alors que la littérature met en avant presque systématiquement un surcout lié à la déconstruction, les résultats des entretiens sont plus nuancés à ce sujet. Lors de entretiens, AMBROISE ROMNÉE du CSTC donne un exemple concret qui démontre que le cout engendré par la déconstruction est à évaluer au cas par cas. L'exemple met en avant la laine de roche qui est soit incinérée soit mise en décharge selon la norme NBN/DTD B 08-001¹⁶ :

« Exemple : on a un bâtiment que j'ai accompagné et donc j'ai fait l'inventaire, des parois RF, légère, deux plaques de métal à l'intérieur desquels se trouvent 8 cm d'isolation de laine de roche [...] Il y avait 4 km de parois à réutiliser [...] Le problème c'est la laine de roche [...] On ne sait rien en faire donc, cout environnemental très élevé [...] L'entrepreneur a donc séparé les parois sur place, métal et laine de roche. Pour la laine de roche, je lui ai demandé s'il n'avait pas un chantier pour réutiliser la laine de roche. Mais l'aspect technique entre en compte. L'entrepreneur avait un chantier où il avait besoin d'isolant mais il lui fallait un isolant avec un certain lambda [...] on a réalisé une mesure qui certifie que le lambda est bon [...] cela a convaincu l'autre client. » (Romnée A. du CSTC)

De ce fait, le cout engendré par le temps nécessaire à la récupération ou encore la location de conteneur a pu être absorbé par un cout plus faible d'évacuation et de traitement de la laine de roche. Dès lors, un axe intéressant sur lequel travailler est d'identifier les moyens d'encourager les entrepreneurs à réutiliser ce qu'ils récupèrent sur leurs autres chantiers. Il a déjà été relevé que des incitants économiques et un cadre législatif adéquat seraient un début de démarche. En outre, l'aspect technique est également à prendre en compte, sous forme de la rédaction des cahiers de charge par exemple en y incluant des clauses pour les matériaux de récupération.

12.2 LA PHASE DE MISE SUR LE MARCHÉ ET DE MISE EN ŒUVRE

L'analyse des entretiens détermine le frein principal au développement du réemploi de matériau : l'offre et la demande ne concordent pas. Malgré une offre conséquente, la disponibilité des éléments de bois récupérés est limitée sur le marché. Pour cause, la demande est très peu présente. En effet, le secteur de la construction s'est principalement développé autour des produits neufs. Intégrer des produits de réemploi dans ce schéma suppose de répondre aux exigences principales d'une telle organisation comme : la production série avec des pièces uniformes, identiques, répliquables, sans défauts, de qualité constante, prêtes à l'emploi et faciles à mettre en œuvre. Les résultats de l'analyse des entretiens et la littérature (BENELLI ET AL., 2017 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; KAY ET ESSEX, 2012 ; GORGOLEWSKI, 2008) se rejoignent sur ce point.

¹⁶ NBN/DTD B 08-001, Sustainability of construction works - Environmental product declarations - Core rules for the product category of construction products - National supplement to NBN EN, 15804+A1 :2014, April, 2017. 16

De ce fait, les matériaux et les éléments de construction de réemploi devront relever plusieurs défis s'ils veulent percer auprès du public et ainsi, se trouver une place dans le marché (SMITH, 2013).

Les principaux problèmes pointés dans l'analyse sont d'une part d'ordre économique : le prix est trop élevé pour un élément qui était destiné à être jeté. D'autre part, ce frein financier est induit par la perception négative (élitiste ou de brocante) du réemploi par les usagers et par la concurrence du bois de réemploi avec les éléments de bois neufs sortis d'usine. Plus spécifiquement, dans le cas du bois, SMITH M. (2013) souligne plusieurs obstacles à la réutilisation et au réemploi : économiques, techniques, réglementaires, environnementaux, commerciaux, sociaux, temporels et informatifs. Le rapport REPAR #2 de l'ADEME ET AL. (2018) confirme les résultats obtenus en faisant également émerger des freins qu'ils décrivent comme étant d'abord culturels. Effectivement, les entretiens relèvent que le réemploi peut parfois avoir une image négative auprès des potentiels utilisateurs. On s'attend à ce qu'il soit accessible à un plus bas prix car il est parfois vu comme une pratique liée au bricolage. À contrario, GHYOOT ET AL. (2017) relèvent également que les matériaux et les éléments de construction de réemploi sont parfois considérés comme surévalués en termes de prix et sont réservés à une élite fortunée à la recherche de matériaux ou de produits uniques.

Toutefois, les entretiens font émerger plusieurs points de vue par rapport à l'incompréhension du grand public et de certains professionnels de devoir payer (plus cher que du neuf) pour quelque chose qui a été récupéré. Une notion essentielle très peu relevée dans la littérature est le manque de sensibilisation et de méconnaissance des usagers des matériaux et produits du bâtiment anciens. Les matériaux de réemploi sont parfois de meilleure qualité que les matériaux neufs (ABIOYE ET RAO, 2017 ; DEÀK ET AL., 2015 ; SMITH, 2013). Les usagers ne sont pas sensibilisés à cela.

La difficulté de garantir une offre stable dans le temps est également un des freins mis en avant. Premièrement, les produits de réemploi proviennent de la démolition des bâtiments, ce qui représente un gisement irrégulier et hétérogène (SMITH, 2013). Dès lors, pour une même fonction, les matériaux et produits de réemploi ne proposeront pas toujours les mêmes caractéristiques dû à l'irrégularité des gisements de matériaux à récupérer. La garantie d'une offre stable est donc compliquée à mettre en œuvre. Comme GHYOOT ET AL. (2017) le précisent : *« Plutôt qu'une ligne de production continue, l'approvisionnement des revendeurs s'apparente à une collection de lots ponctuels, à l'uniformité plus ou moins marquée. Beaucoup d'éléments de réemploi sont ainsi disponible durant une fenêtre d'opportunité relativement courte [...] »*

(p.53). De ce fait, le réemploi dans la construction ne représente une option viable que si les fournisseurs matériaux récupérés ont des stocks suffisants afin de maintenir un approvisionnement aussi constant et stable que possible (GHYOOT ET AL., 2017 ; SMITH, 2013).

Les résultats obtenus sont donc globalement en accord avec la littérature. Il y a néanmoins la notion de sensibilisation et de connaissance de la filière des matériaux de récupération, peu présente dans littérature parcourue. En outre, il a également été relevé que l'hétérogénéité des produits de réemploi peut causer des complications dans leur mise en œuvre vu le manque d'uniformité d'un lot ou encore renforcer les réticences de potentiels usagers dû à une non-acceptation des défauts du bois de réemploi. Toutefois, améliorer leurs conditions de mise à disposition et d'accès serait une première démarche au service du développement de la filière. Certains acteurs interrogés veulent en effet plus d'endroits où ils pourraient se fournir en matériaux récupérés, comme Rotor. D'autres alternatives sont également mentionnées : création d'une matériauthèque, de magasins alliant produits neufs et de réemploi, créer des produits hybrides (combiner l'utilisation de bois neufs et récupérés dans une nouvelle réalisation).

Enfin, parmi les obstacles liés à la vente et la remise en œuvre des produits de réemploi, les entretiens ont révélé des lacunes et des incertitudes quant aux certifications et autorisations de mise sur le marché des produits ; les garanties de leur qualité et leurs performances (techniques, environnementales, esthétiques) ; l'identification des acteurs responsables si un incident en relation avec ces éléments survient. Dans la littérature, la garantie de la qualité des produits est aussi un des principaux freins relevés à la filière du réemploi (ADEME ET AL., 2018 ; BENELLI ET AL., 2017 ; LEFEBVRE, 2017 ; AUREZ ET GEORGEAULT, 2016 ; CHOPPIN ET DELON, 2014 ; JOVER ET AL., 2013 ; TRACHTE, 2012 ; GRAVINADA ROCHA C.ET ALOYSIO, 2009 ; HUYGEN, 2008 ; JOHN ET ZORDAN, 2001). En effet, à la différence des matériaux neufs, les matériaux de réemploi n'ont souvent pas de documentations techniques ou de garanties, car le contrôle de leur qualité n'est pas guidé par des opérations standardisées (ADEME ET AL., 2018 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; GRAVINADA ROCHA C.ET ALOYSIO, 2009). Or, les acteurs de la construction ont besoin de ces informations pour mener à bien leurs projets. Dans le projet Opalis 2 (ROTOR, 2013), des clauses techniques de cahiers de charge ont été rédigées pour quelques matériaux de réemploi notamment le panneau de type Steenschot¹⁷ (GHYOOT ET AL., 2016). La clause cite quelques exemples d'utilisation.

¹⁷ Les panneaux en bois de réemploi Steenschotten viennent de l'industrie du béton. Les clauses techniques sont consultables à l'adresse http://assets.opalis.be/prescription/PANNEAUX_EN_BOIS_DE_REEMPLOI_STEENSCHOTTEN.pdf

La qualité passe également par l'esthétique pour certains matériaux utilisés dans des éléments visibles. De ce fait, des freins esthétiques liés à la réception du réemploi par le grand public persistent également, surtout dans le cadre des éléments de finition ou encore du mobilier. En outre, comme relevé précédemment, à l'inverse de leur équivalent neuf, le réemploi ne peut garantir totalement qu'un produit pourra être répliqué en ayant systématiquement les mêmes caractéristiques (RDC ENVIRONNEMENT, 2016). Cela affirme une des hypothèses de départ. Ces constatations¹⁸ pointent donc le potentiel manque d'uniformité en termes de texture, couleur, dimension des éléments de réemploi dû à des stocks qui ne sont pas parfaitement identiques. De ce fait, pouvoir composer avec ces éléments peut requérir les services d'un architecte, un décorateur ou autres corps de métier qui ont la capacité de travailler et de composer avec ces matériaux de réemploi (BENELLI ET AL., 2017 ; GHYOOT ET AL., 2017).

¹⁸ Ces constatations sont revenues lors des entretiens exploratoires et semi-directifs, le chapitre consacré à la discussion y revient.

13 QUALITÉ DU BOIS DE RÉEMPLOI : RASSURER ET SE DÉMARQUER POUR CONCURRENCER

L'analyse des résultats à relever les critères qui englobent la notion de qualité des menuiseries intérieures en bois récupéré. Ces critères se présentent principalement sous forme de caractéristiques et de la garantie de performances techniques, esthétiques, environnementales, sanitaires, économiques et marketing. Tant la littérature que les entretiens mettent en évidence une notion principale liée à la qualité. Pour les finitions intérieures en bois récupéré, la qualité passe entre autres par leur comparaison avec les éléments sortis d'usine. Deux axes sont donc mis en avant : concurrencer peut signifier d'une part rassurer les usagers sur les performances et caractéristiques des éléments de finition de réemploi ; d'autre part, marquer les différences de ces produits en identifiant leurs plus-values par rapport aux éléments neufs.

Dans un premier temps, les entretiens ont souvent relevé l'esthétique comme une notion de qualité. Elle est véhiculée par plusieurs aspects comme l'authenticité ou encore le caractère, la patine. Les singularités et les défauts peuvent également faire partie de l'esthétique d'un élément de bois. C'est ce dont les entretiens et la littérature existante relèvent. Toutefois, les défauts du bois ne sont pas toujours perçus comme esthétique (BOUDOUAYA ET AL., 2016 ; BOMBARDER ET AL., 2009). D'après JOVER ET AL. (2013), une pièce de bois dont les singularités sont très visibles ou présentes en grande quantité est dévalorisée esthétiquement.

En dehors des défauts, le facteur qui différencie un mobilier, un parquet, un lambris en bois récupéré du neuf réside dans sa patine ou son style qui lui confère un caractère authentique et unique. Les entretiens mettent ce facteur en évidence. En ce sens, GHYOOT ET AL. (2017) relèvent également l'intérêt de certains usagers pour une patine particulière du bois, ou un bois issu de bâtiment d'une époque ou d'un contexte particulier. Ces paramètres peuvent conférer une valeur inattendue à un élément de bois. Cependant la perte d'intérêt pour l'esthétisme d'une époque, d'un contexte peut rendre inutilisable l'élément alors qu'il remplit toujours ses performances techniques et économiques.

De manière générale, l'analyse des résultats et la littérature ne se positionnent pas réellement sur cette hypothèse : les éléments en bois de réemploi présentent des qualités esthétiques inférieures aux éléments en bois neuf. De nombreux facteurs entrent en effet en compte dans l'évaluation de l'esthétique du bois de réemploi. AMBROISE ROMNÉE met toutefois en évidence des caractères esthétiques qui n'ont pas été relevés dans la littérature, comme l'harmonie d'un ensemble en termes de proportion, de couleur, etc.

Enfin, le bois, neuf ou de seconde-main est un matériau qui vit sous sa forme brute. Donc, dans ce cas, les singularités peuvent être considérées comme des critères esthétiques. De fait, les entretiens proposent d'identifier ce qui est considéré comme un défaut pour le bois. Cela peut s'avérer utile en termes de garantie.

Objectiver les performances des éléments de réemploi autrement que sur le visuel permet aussi de connaître certaines caractéristiques pour s'assurer que les produits correspondent bien aux applications prévues (ADEME, 2018). De fait, la garantie des caractéristiques et performances techniques et fonctionnelles a souvent été associée à la notion de qualité du bois lors des entretiens. Certains critères peuvent facilement être mis en avant afin de rassurer les potentiels usagers sur leurs caractéristiques et performances : la facilité de mise en œuvre et la résistance à l'usure et aux charges et la tenue dans le temps. Ces deux caractéristiques dépendent de plusieurs facteurs comme les conditions de stockages ; la rugosité, la glissance ; le taux d'humidité ; le type de traitement ; la stabilité dimensionnelle ; l'homogénéité ; la répliquabilité ; la constance dans les propriétés. Ce sont les facteurs les plus cités lors des entretiens.

Dans la littérature, l'humidité est un facteur clé à la qualification d'un bois récupéré ou récupérable. En effet, la résistance du bois dépend de sa teneur en humidité (COBUT, 2016 ; SMITH, 2013 ; HERZOG ET AL., 2012 ; TROUY-TRIBOULOT ET TRIBOULOT, 2012 ; HERBET ET AL., 2003) : plus le taux d'humidité est élevé, plus la résistance diminuera. La teneur du bois en humidité affecte également ses dimensions : plus le taux d'humidité est bas, plus le bois rétrécira. En plus de l'humidité, la densité du bois joue un rôle dans ses propriétés mécaniques : plus la densité augmente, plus les propriétés mécaniques augmentent. SMITH (2013) considère que la densité reste le meilleur paramètre à analyser pour évaluer la résistance du bois.

En outre, le caractère réutilisable des bois existants dans les bâtiments est essentiellement affecté par la présence de dommages antérieurs, liés à leur précédente utilisation (SMITH, 2013). Le séchage du bois avant sa mise en œuvre peut par exemple générer des fentes s'il a mal été effectué. Les processus de construction d'origine peuvent également être le résultat de trous ou d'encoches dans le bois provoqués par des clous, des boulons (FALK ET AL., 2003). L'utilisation du bâtiment dans lequel est le bois peut aussi être à l'origine de défauts comme de la pourriture (DEÁK ET AL., 2015 ; KRANITZ ET AL., 2014 ; FALK ET MCKEEVER, 2004). Minimiser les dommages liés à son utilisation antérieure est possible par un processus de déconstruction adapté (SMITH, 2013). La qualité du bois récupéré sera donc également fonction de la manière de le récupérer. Enfin, le traitement du bois représente un des facteurs qui affectent ce caractère réutilisable (FALK ET MCKEEVER, 2004 ; SMITH ET AL., 2013).

Ensuite, les entretiens mettent en avant la qualité des anciennes menuiseries intérieures de réemploi comme certains revêtements de sol ou même des mobiliers qui sont essentiellement réalisés en bois noble. Cela leur confère une plus-value car leur épaisseur leur assure une résistance et une solidité souvent plus performantes. On constate donc une durée de vie plus longue que les parquets actuels. Pour illustrer ce constat, FALK ET MCKEEVER (2004) mettent en évidence le caractère remarquable du bois d'œuvre, originaire de récolte ancienne de plusieurs décennies. Ils sont porteurs d'un savoir-faire des sylviculteurs et artisans de l'époque, qui leur confèrent des caractéristiques uniques, rarement retrouvées dans le travail du bois actuel. En effet, selon les auteurs, une grande partie de ce bois a une qualité structurelle et esthétique plus élevée (densité plus élevée, croissance plus lente, moins de défauts) que le bois produit actuellement. DEÁK ET AL. (2015) ET THALET ET HUMAR (2013) modèrent ces propos par une étude qui argumente l'intérêt de la réutilisation des éléments en bois de chêne, en déterminant les propriétés mécaniques d'une poutre en bois de chêne utilisée depuis plus de cent ans. L'étude encourage l'utilisation future de vieux bois de chêne récupéré par déconstruction en raison de ses propriétés mécaniques qualifiées de « raisonnable », ce qui ne signifie pas nécessairement meilleures que celles du bois neuf. Les propriétés mécaniques de l'ancien par rapport au bois de chêne neuf sont définies comme « significativement encourageantes ». DEÁK ET AL. (2015) affirment donc que le vieux bois peut être réutilisé et recyclé s'il n'est pas endommagé par des champignons ou des insectes, par une stratégie d'utilisation en cascade du bois. La CCW ET AL. (2012) soulignent également l'intérêt de réutiliser du chêne et du hêtre qui sont des essences actuellement relativement coûteuses. Sous cet angle, l'hypothèse affirmant que les éléments de réemploi peuvent garantir les mêmes performances techniques qu'un élément neuf est validée.

Globalement, les résultats de l'analyse rejoignent la littérature, à part pour la valeur historique, patrimoniale et émotionnelle que revêt le bois de réemploi. C'est une plus-value propre au réemploi qui est intéressante à mettre en avant. Cet argument a néanmoins été très peu présent dans la littérature parcourue. C'est aussi le cas de l'importance de la présentation de l'offre, qui n'a été mentionnée que par SMITH (2013). L'analyse des résultats montrent en effet que s'aligner aux produits neufs n'est donc pas envisageable qu'en termes de coût mais aussi sur la présentation des lots de matériaux et des objets de réemploi plus basiques.

13.1 PLUS-VALUE PRINCIPALE : QUALITÉ ENVIRONNEMENTALE

En plus de la qualité technique ou esthétique, la qualité environnementale fait partie intégrante de la qualité d'un produit de réemploi. Son évaluation passe par l'identification de ses performances environnementales (RDC ENVIRONNEMENT ET AL., 2016 ; ADEME ET AL., 2018).

Favoriser les circuits courts est un critère participant à la qualité environnementale d'un produit qui est revenu de manière récurrente lors de l'analyse des entretiens. Dans le cas d'un bois de réemploi, plusieurs facteurs affectent son impact environnemental et son coût : sa localisation géographique des bois récupérés, la distance parcourue, le transport et la possibilité de trouver de la main-d'œuvre locale apte à travailler le matériau récupéré (SMITH, 2013).

L'évaluation des effets d'un produit sur l'environnement participe donc à ses performances environnementales. L'analyse des entretiens laissent apparaître l'Analyse de Cycle de Vie (ACV) comme un outil d'évaluation de ces effets (ADEME ET AL., 2018 ; DEFEO, 2016 ; MAES, 2015). Toutefois, GHYOOT ET AL. (2017) relèvent des facteurs qui entrent difficilement dans le calcul des ACV comme la valeur patrimoniale et culturelle d'un bien. Ce constat est appuyé par l'exemple d'une entreprise américaine qui utilisait du bois de récupération pour relâcher les pressions exercées sur les ressources forestières. Le bois de réemploi que l'entreprise récupérait provenait d'Asie pour être revendu aux USA. Cependant, la demande pour ces bois est devenue tellement grande que l'entreprise américaine encourageait les populations qui les fournissaient à détruire leur patrimoine immobilier. Cet exemple montre l'importance de retracer ces éléments de bois en se renseignant sur leur origine et les conditions de leur mise sur le marché. L'objectif est d'évaluer le plus justement possible les impacts environnementaux et sociétaux de ces pratiques. Ce contexte amène à se poser les questions : dans quelle mesure faut-il favoriser le recours à un élément de réemploi plutôt qu'un élément neuf produit localement ?

13.2 UTILISATION DE BOIS LOCAL OU DE RÉEMPLOI : UN CHOIX À ANALYSER

Les acteurs des entretiens comme la littérature parcourue ont répondu à cette question en mettant en avant la notion de transport et de distance parcourue du bois récupéré. Un exemple concret est donné par GHYOOT ET AL. (2017) mais aussi lors des entretiens : les populations occidentales sont friandes des bois issus des granges, entre autres canadiennes ou des bois de l'Europe de l'Est. Ceci est dû à leur patine particulière issue de leur exposition aux intempéries, qui leur confère également une excellente stabilité et résistance. Dans ce cadre, la question de l'impact du transport se pose en se demandant jusqu'à quelle distance il est plus avantageux de recourir à un élément de réemploi plutôt qu'un élément neuf produit localement. En effet, la distance entre le chantier de démolition et le site de réemploi ne doit pas dépasser l'impact du transport d'un nouveau produit local sur l'environnement.

Pour le bois récupéré, ANDERSON ET HOWARD (2000) et WRAP (2008) apporte le début d'une réponse à cette interrogation en montrant que la distance entre le chantier de démolition et le site de réemploi ne doit pas dépasser 1600 Km par route. GHYOOT ET AL. (2017) agrémentent ces constats en se basant sur une étude de déclaration environnementale d'un bardage de bois neuf. Ils supposent par exemple que le bois d'Europe de l'Est voyage en camion (sur une distance de 1600 Km) tandis que celui des USA voyage en bateau (sur une distance de 6000 Km). On considère les ordres de grandeurs suivant en termes de quantité de CO₂ émis en fonction de quatre scénarii différents :

- (1) l'utilisation d'un bois de réemploi local émet **35 kgCO₂/tonnes** ;
- (2) le bois neuf produit localement émet **380 kgCO₂/tonnes** ;
- (3) le bois de réemploi venant des USA (bateau, 6000 Km) émet **375 kgCO₂/tonnes** ;
- (4) le bois de réemploi venant de l'Europe de l'Est (route, 1600 Km) émet **306 kgCO₂/tonnes**.

Au vu des données des émissions de CO₂ en fonction de la distance parcourue, on constate que dans tous les cas, en termes de transport, l'utilisation de bois de réemploi local émet nettement moins que les trois autres scénarii. Par ailleurs, ces situations mettent en avant un des effets pervers et paradoxal du réemploi : un matériau récupéré qui est exporté à plusieurs milliers de kilomètres peut avoir son impact environnemental qui monte en flèche. Ce genre de situation peut donc créer un effet paradoxal car l'impact lié au transport des matériaux récupérés peut alors dépasser l'impact positif lié à la récupération (WRAP 2018). JANSSENS ET AL. (2016) concluent donc que d'un point de vue environnemental, le transport des matériaux récupérés doit être pris en compte lors de son réemploi.

Enfin, JOVET ET AL. (2011) incluent l'importance de retracer la matière afin de connaître les antécédents des produits. En plus des raisons liées au transport et à la provenance des matériaux, GINET ET GOLJA (2007) relèvent la perte importante d'informations tout au long du cycle de vie du bois, essentielles pour la qualification du bois récupéré. La mise en place de labels et certifications, telles que PEFC (Pan European Forest Certification) ou FSC (Forest Stewardship Council), est un début d'action participant à l'amélioration de la traçabilité des bois. PEFC et FSC prennent en compte la provenance du bois qui doit être issu d'une forêt durablement gérée, tant environnementalement que socialement. Pour le bois récupéré et de réemploi, il existe le label *FSC recycled* dont une partie est dédiée au *reclaimed wood* (bois récupéré) qui garantit que le bois est issu de sources postconsommations (FSC, 2011).

Pour conclure ce chapitre, l'hypothèse de départ affirmant que l'utilisation d'un produit de réemploi est favorable par rapport à l'utilisation d'un produit local est infirmée. Le fait est que cela demande une évaluation au cas par cas en prenant en compte différents critères liés à la durabilité de la pratique. De manière générale, les résultats obtenus lors des entretiens se rapprochent donc de ceux obtenus dans la littérature. La littérature a cependant apporté une quantification à la distance favorable au recours à un élément de réemploi plutôt qu'un élément neuf produit localement. Cette information peut être intéressante pour les petits producteurs utilisant du bois de récupération. Elle leur donne une idée du périmètre à se fixer pour se fournir en bois récupéré et revendre leur réalisation.

14 CONCLUSION

Face aux nombreux obstacles du parcours d'un composant du bâtiment, ce travail a relevé un manque de confiance des usagers en la qualité des composants de seconde-main (AUREZ ET GEORGEAULT, 2016 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; ADEME, 2018). L'objectif était donc d'identifier les critères englobant la notion de qualité du bois et des éléments de réemploi en bois.

Premièrement, les éléments qui constituent un aménagement intérieur évoluent dans le temps et dans l'espace, en termes de mode, d'époque, de culture, d'âge, d'évolution technologique, etc. Ce sont donc des éléments qui vont être changés et déménagés plusieurs fois. D'un point de vue pratique, les deux critères de qualité essentiels à retenir sont : leur tenue dans le temps et la facilité de les remplacer. Cela passe notamment par une intelligence de conception, de pose et de démontage (ADEME ET AL., 2018 ; SMITH ET AL., 2013).

Deuxièmement, la mise à disposition et la facilité d'accès de ces éléments de réemploi sont des axes importants sur lesquels travailler. L'étude relève également que la disponibilité, les dimensions standardisées, la connaissance des performances et le prêt à l'emploi sont autant de critères qui différencient les matériaux neufs et les matériaux de réemploi. Dès lors, pour se créer une place dans le marché actuel, la filière du réemploi est amenée à s'aligner aux produits neufs. De fait, les nouveaux objets réalisés avec des matériaux récupérés doivent avoir une offre constante. Le but est de ne pas tomber dans la réalisation d'objet d'art mais fournir de nouveaux objets accessibles, fonctionnels, utiles et répétables, adressés à un public large (ADEME ET A., 2018).

En plus des performances techniques, environnementales, sanitaires, économiques, la qualité passe par une garantie de l'aptitude à l'emploi et une facilité d'accès. De plus, la qualité perçue d'un produit de réemploi passe également par l'image négative qu'il peut véhiculer. De ce fait, la nécessité de présenter ces produits à côté de produits neufs est également un axe de développement pour le matériau de réemploi.

En conclusion, la notion de qualité revêt donc plusieurs facettes selon les matériaux visés, leur utilisation ou le point de vue des acteurs du réemploi, de la construction ou encore des consommateurs. Elle réunit donc un ensemble de facteurs de type économique, technique, fonctionnel, environnemental, social, esthétique ou encore marketing.

14.1 LIMITES DE LA RECHERCHE

Du fait du nombre assez limité d'entretiens semi-directifs réalisés, je tiens à remettre en avant le caractère exploratoire de la recherche. En effet, l'échantillon des acteurs ayant fait l'objet d'un entretien ne représente pas l'ensemble de la filière du réemploi dans le bâtiment.

La seconde limite réside dans le ciblage des acteurs interrogés. Dans le cadre de cette recherche, le ciblage des personnes interrogées est élitiste car la plupart des acteurs sont déjà sensibles ou impliqués dans le domaine du réemploi. Le discours recherché n'est donc pas celui du point de vue des consommateurs/du grand public. En ce sens, il serait intéressant d'avoir le point de vue de consommateurs moins avertis et/ou non professionnels de la construction afin de comparer ce qui les rebutent ou les motivent à utiliser de produits de finition intérieure en bois récupéré.

14.2 PISTES DE RÉFLEXION

S'aligner aux produits neufs n'est pas envisageable qu'en termes de cout mais aussi sur la présentation des lots de matériaux et des objets de réemploi. La présentation de l'offre fait aussi partie de la qualité d'un produit perçue par le consommateur qui passe par des facteurs liés à la communication marketing, au packaging, etc. Le travail à faire est donc de trouver la manière de présenter intelligemment les produits de réemploi au grand public en trouvant leurs caractéristiques distinctives. Le but est aussi de diminuer, au fil du temps, les connotations négatives autour des pratiques de réemploi. Cette notion est très peu retrouvée dans la littérature concernant la récupération et le réemploi. Elle nécessiterait d'être d'abord approfondie par le parcours d'une littérature plus axée sur le marketing : BAYNAST ET LÉVY, 2017 ; DEFEO, 2016 ; AVRAMESCU ET AL., 2014 ; BAZZARO ET AL., 2014 ; BRADY ET CRONIN, 2001 ; NGOBO, 1997 ; RUST ET OLIVER, 1994.

Actuellement, il y a également un axe à développer, celui des magasins en ligne qui seraient peut-être propices à accueillir les pratiques du réemploi. C'est une alternative dans l'ère du temps, accompagnée d'outils de communication plus innovants comme la réalité augmentée. Se démarquer par l'innovation peut également être une opportunité pour la filière du réemploi, en particulier dans les finitions et l'aménagement intérieure. À l'avenir, on peut aussi imaginer arriver à des produits hybrides composés de bois neufs et de bois récupérés. Mais comment faire en sorte de pouvoir exposer des produits de réemploi, neufs et/ou hybrides dans un même point de vente ? Des éléments de réponse pourraient être apportés en étudiant ces cas de figure du point de vue d'un grand panel de consommateurs professionnels et particuliers.

Pour conclure, dans le cadre du projet BBSM, le bois a été identifié comme un flux clé. C'est un flux présent en grande quantité dans les bâtiments existants pour lequel il y a un réel potentiel économique à développer la filière. Toutefois, toutes les recommandations relatives à la récupération et à la remise en état du bois ne seront prises en compte que s'il y a un cadre réglementaire et économique incitant à utiliser ces matériaux dans de nouvelles réalisations. Dans cette optique, une coopération réussie entre science, politique et pratique permettrait de booster l'optimisation de la circularité du bois dans le secteur du bâtiment.

15 BIBLIOGRAPHIE

Abioye AO., Rao B. (2017). Upcycling ideas for sustainable construction and demolition waste management: challenges, opportunities and boundaries, *International Journal of Innovative Research in Science Engineering and Technology*, 6(2), 4067-6079. DOI : 10.15680/IJIRSET.2017.0603187

ADEME, Bellastock, CSTB (2018). REPAR #2 : Le réemploi passerelle entre architecture et industrie. Consulté à l'adresse <http://www.ademe.fr/repar-2-reemploi-passerelle-entre-architecture-industrie> le 8 mai 2018

Ademe (2017). « Référentiels combustibles bois énergie de l'ADEME : définition et exigences ». Consulté à l'adresse https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/referentiels_combustibles_be_2017.pdf le 12 juillet 2018

Addis, B. (2006). « Building with Reclaimed Components and Materials ». Londres : Routledge.

Adoue, C., Beulque, R., Carré, L., & Couteau, J. (2014). « Quelles stratégies d'entreprise pour une économie circulaire moteur de croissance ? Amorcer la transition, construire le modèle de demain ». Consulté à l'adresse <https://hal-mines-paristech.archives-ouvertes.fr/hal-01172044> le 18 avril 2018.

Anderson, J. & Howard, N. (2000). « The Green Guide to Housing Specification, BRE Report 390. ». Consulté à l'adresse <https://bregroup.com/a-z/the-green-guide-to-specification/> le 16 juillet 2018

Andreani J.C. et Conchon F. (2005). Les Méthodes d'analyse et d'interprétation des études qualitatives, un état de l'art en marketing, *Congrès des Tendances du Marketing*. Consulté à l'adresse <http://www.escp-eap.net/conferences/marketing> le 5 juin 2018

Andrews, D. (2015). The circular economy, design thinking and education for sustainability, *Local Economy*, 30(3), 305–315. DOI : 10.1177/0269094215578226

Argelès A., Hallet AS., Guillemieu JM., Janssens B., Patris C., Wagelmans J., Wagelmans P. (2013). « Réemploi, réutilisation des matériaux de construction : guide pratique ». Consulté à l'adresse <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/dossier-reemploi-reutilisation-des-materiaux-de-constructions.html?IDC=8305&IDD=14566> le 25 juin 2018

Arnsperger, C. & Bourg, D. (2016). Vers une économie authentiquement circulaire : Réflexions sur les fondements d'un indicateur de circularité. *Revue de l'OFCE*, 145(1), 91-125.
DOI :10.3917/reof.145.0091

Aurez, V., & Georgeault, L. (2016). « Economie circulaire : système économique et finitude des ressources ». Louvain-La-Neuve : De Boeck

Avramescu AM., (2013). « Approche de l'impact des matériaux bio-sourcés sur la qualité perçue des produits : cas de la fibre de lin. ». Thèse. Université de Technologie de Belfort-Montbéliard. Consulté à l'adresse [https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/1001740/filename/These_AVRAMESCU - Ana-Maria_UTBM.pdf](https://tel.archives-ouvertes.fr/file/index/docid/1001740/filename/These_AVRAMESCU_-_Ana-Maria_UTBM.pdf) le 2 juillet 2018

Avramescu AM., Bazzaro F., Mahdjoub M., Sagot JC., Simion L. (2014). Elaboration d'une approche d'analyse sensorielle tactile des matériaux bio-sources, *U.P.B. Sci. Bull.*, 76(1), 235-246. Consulté à l'adresse https://www.scientificbulletin.upb.ro/rev_docs_arhiva/full81c_991001.pdf le 12 juillet 2018

Barles S. (2014). L'écologie territoriale et les enjeux de la dématérialisation des sociétés : l'apport de l'analyse des flux de matières. *Développement Durable et Territoires*, 5(1). Consulté à l'adresse <http://journals.openedition.org/developpementdurable/10090> le 4 avril 2018

Barles S (2010) Écologie territoriale. In *Dictionnaire de l'urbanisme et de l'aménagement*. 3e éd, sous la dir. De Merlin P, Choay C. Paris : Puf

Baynast A., Lendrevie J., Lévy J. (2017). « Mercato, 12ème édition ». Malakoff : Dunod

Bazzaro F., Mahdjoub M., Sagot JC., Simion L., (2014). Elaboration d'une approche d'analyse sensorielle tactile des matériaux bio-sourcés, *UPB Scientific Bulletin*, 76(1). Consulté à l'adresse https://www.scientificbulletin.upb.ro/rev_docs_arhiva/full81c_991001.pdf le 12 juillet 2018

Benelli N., Corteel D., Debary O., Florin B., Le Lay S., Rétif S. (2017). « Que faire des restes ? Le réemploi dans les sociétés d'accumulation », Paris : Presses de Sciences Po

Berg BL. Et Lune H. (2012). « Qualitative Research Methods for the Social Sciences, 8th Edition », Boston : Allyn & Bacon

Billiet L., Seys S. (2015). « Vade-mecum for Off-site Reuse ». Consulté à l'adresse http://rotordb.org/project/2015_Vademecum_Deconstruction le 5 juillet 2018

Bombardier V., Schmitt E., Charpentier P. (2009). A fuzzy sensor for color matching vision system, *Measurement*, 42 (2), 189-201. Consulté à l'adresse <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00297715> le 12 juillet 2018

Boudouaya M., Benhassaini H., Bendimered-Mouri FZ., Mothe F., Fournier M. (2016). Évaluation de la variabilité de la couleur du bois de *Pistacia atlantica*. Desf. du nord de l'Algérie. *Bois et Forêts des Tropiques*, 330(4), 23-35. Consulté à l'adresse <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01594680/> le 12 juillet 2018

Boyatzis RE (1998), *Transforming Qualitative Information: Thematic Analysis and Code Development*, California: Sage Publications.

Brady MK. et Cronin JJ. (2001). Some New Thoughts on Conceptualizing Perceived Service Quality: A Hierarchical Approach, *Journal of Marketing*, 65(3), 34-49. Consulté à l'adresse <https://doi.org/10.1509/jmkg.65.3.34.18334> le 15 juin 2018

Branellec, G. (2015). D'une préservation volontaire de l'environnement par les entreprises à une préservation ordonnée ? *Revue de l'Organisation Responsable*, 1(10), 5-15. Consulté à l'adresse <https://search-proquest-com.ezproxy.ulb.ac.be/docview/1712612984/fulltext/28122436549C4988PQ/1?accountid=17194> le 18 avril 2018

Briere R (2016). « Etude ACV des chantiers de démolition en vue de la préservation des ressources : focus sur les procédés de transport et de décharge. Matériaux composites et construction ». Thèse de doctorat en Génie Civil. Paris : Université Paris-Est. Consulté à l'adresse <https://pastel.archives-ouvertes.fr/tel-01397821/> le 17 juillet 2018.

Brodhag, C. (2014). L'écoconception, un outil au cœur de l'économie circulaire. *Annales Des Mines - Responsabilité et Environnement*, 76(4), 33. Consulté à l'adresse <https://www.cairn.info/revue-responsabilite-et-environnement1-2014-4.htm> le 6 mai 2018

Browaey C. (2012). Les matériaux textiles dans la rénovation du bâtiment, atouts et performances. *Annales Du Bâtiment Et Des Travaux Publics*, (1/2), 8-14. Consulté à l'adresse <http://docplayer.fr/3246881-Les-materiaux-textiles-dans-la-renovation-du-batiment-atouts-et-performances.html> le 25 mai 2018

Brulot, S., Junqua, G. et Zuindeau, B. (2017). Écologie industrielle et territoriale à l'heure de la transition écologique et sociale de l'économie. *Revue d'Économie Régionale & Urbaine*, (5), 771-796. DOI :10.3917/reru.175.0771

Bruxelles Environnement (2011). « Fiche 4.3: la gestion des déchets du secteur de la construction –rapport technique "bâtiments exemplaires" ». Consulté à l'adresse <https://environnement.brussels/etat-de-lenvironnement/synthese-2011-2012/dechets/dechets-de-construction-et-de-demolition> le 8 juillet 2018

Bullen, P., et Love, P. (2011). A new future for the past: A model for adaptive reuse decision-making. *Built Environment Project and Asset Management*, 1(1), 32-44. Consulté à l'adresse <http://dxdoi.org.ezproxy.ulb.ac.be/10.1108/20441241111143768> le 8 mai 2018

CERAA-ROTOR, (2012). « 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 ». Consulté à l'adresse <https://environnement.brussels/etat-de-lenvironnement/synthese-2011-2012/dechets/dechets-de-construction-et-de-demolition> le 13 juillet 2018

Choppin J. et Delon N. (2014). « Matière grise, Matériau, Réemploi, Architecture ». Paris : Editions du Pavillon de l'Arsenal.

Cobut, A., Blanchet P., and Beauregard R. (2012). Using life cycle thinking to analyze environmental labelling: The case of appearance wood products. *Int. J. Life Cycle Assess.* 18(3), 722-742. DOI:10.1007/s11367-012-0505-9

Cobut, A., Blanchet P., and Beauregard R. (2015). Reducing the environmental footprint of interior wood doors in non-residential buildings—Part 2: Ecodesign. *Journal of Cleaner Production*, 109, 247–259. Consulté à l'adresse <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.05.068> le 4 mars 2018

Cobut, A., Blanchet P., and Beauregard R. (2016). Prospects for Appearance Wood Products Ecodesign in the Context of Nonresidential Applications. *Forest Products Journal*, 66(3/4), 196-210. DOI : 10.13073/FPJ-D-15-00022

Commission européenne (20/05/2003). « Recommandation de la Commission du 6 mai 2003 concernant la définition des micros, petites et moyennes entreprises. Journal officiel de l'Union Européenne », n° L 124, 36-42. Consulté sur http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?uri=uriserv:OJ.L_.2003.124.01.0036.01.FRA&toc=OJ:L:2003:124:TOC le 3 avril 2018

Commission européenne (2017). « Économie circulaire : la Commission tient ses promesses, fournit des orientations sur le recyclage de déchets en énergie et collabore avec la BEI pour stimuler les investissements ». Consulté à l'adresse [http://europa.eu/rapid/press-release MEMO-17-105_fr.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-17-105_fr.htm) le 14 janvier 2018.

Confédération Construction wallonne (CC-W), Cifful et Direction Générale Opérationnelle de l'Agriculture, des Ressources Naturelles et de l'Environnement (2014). « Guide à usage des entreprises de la construction : environnement ». Consulté à l'adresse [http://environnement.wallonie.be/publi/education/Guide environnement 2014.pdf](http://environnement.wallonie.be/publi/education/Guide%20environnement%202014.pdf) le 15 juin 2018

Confédération Construction wallonne (CC-W), Cifful et CSTC (2012). Guide pour la gestion de chantier. Consulté à l'adresse <http://www.confederationconstruction.be/Portals/28/cellule%20environnement/guidesdocumentsutiles/guide%20pour%20la%20gestion%20de%20chantier.pdf> le 5 juillet 2018

Confédération Construction Bruxelles-Capitale (CC-B) (2011). « Manuel pratique : la construction durable pour l'entreprise de construction ». Consulté à l'adresse [http://www.confederationconstruction.be/Portals/19/Cellule%20Energie%20Environnement/Manuel Pratique%20version%20FINAL%20FR.pdf](http://www.confederationconstruction.be/Portals/19/Cellule%20Energie%20Environnement/Manuel%20Pratique%20version%20FINAL%20FR.pdf) le 5 mai 2018

Corteel, D. (2016). Réemploi : le travail de requalification des déchets en question. *Mouvements*, 87(3), 107-118. DOI :10.3917/mouv.087.0107

Corvellec, H. (2016). A performative definition of waste prevention. *Waste Management*, 52, 3–13. Consulté à l'adresse <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2016.03.051> le 8 mai 2018

Crifo, P., & Forget, V. (2014). Pourquoi s'engager volontairement dans la transition énergétique ? Enseignements de la littérature sur la responsabilité sociale et environnementale des entreprises. *Revue d'Économie Industrielle*, 148, 349–381. Consulté à l'adresse <https://search-proquest->

com.ezproxy.ulb.ac.be/docview/1781770084/fulltextPDF/E8C5A478AE5D4692PQ/1?account_id=17194 le 3 avril 2018.

CSTC (Centre Scientifique et Technique de la construction) (2017). « L'économie circulaire : bien plus que du recyclage ». Consulté à l'adresse <https://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=bbri-contact&pag=Contact54&art=812> le 15 juillet 2018

Deák, A., Cionca, M., Timar, M.-C., & Porojan, M. (2015). Arguments for reusing old oak wood recovered from demolition. *Pro Ligno*, 11(3), 38–47. Consulté à l'adresse <http://www.ingentaconnect.com/browse> le 16 juillet 2018

Defeo J. (2016). « Juran's Quality Control Handbook, 7ème édition ». New-York : McGraw-Hill Co. Consulté à l'adresse <http://qpr.buaa.edu.cn/docs/20150407190945567926.pdf> le 5 juin 2018

Département de la Compétitivité et de l'Innovation, Institut Wallon de l'Évaluation de la Prospective et de la Statistique (INEPS) et Cellule d'analyse économique et stratégique (SOGEPa) (2017). « Rapport sur l'économie Wallonne. ». Consulté à l'adresse https://www.iweps.be/wp-content/uploads/2017/02/REW-2017_Rapport-complet.pdf le 18 avril 2018

Delem L., Janssens A., Wastiel L. et Van Dessel J. (CSTC) (2016). « Principes et aspects importants pour le choix de matériaux de construction durables »

Delvosalle C. (2002). La qualité : des concepts à la pratique, *Pyramides*, 5, 8. Consulté à l'adresse <http://journals.openedition.org/pyramides/480> le 15 juin 2018

Directive-cadre déchets. Directive 2008/98/CE du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 relative aux déchets et abrogeant certaines directives. Consultée à l'adresse <http://eurlex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/?qid=1501496723015&uri=CELEX> le 5 avril 2018

Duran X., Lenihan H., O'rgéan B. (2006). A model for assessing the economic viability of construction and demolition waste recycling—the case of Ireland. *Resources, Conservation and Recycling*, 46(3), 302–320. Consulté à l'adresse <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2005.08.003> le 12 juillet 2018

Ellen MacArthur Foundation. (2017). *Economie circulaire : concept [En ligne]*. Consulté à l'adresse <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/fr/economie-circulaire/concept> le 19 avril 2018.

EPEA, IBM and SundaHus (2017), « Deliverable 4 – Materials Passports User Requirements Report, within the framework of H2020 BAMB project ». Consulté à l'adresse <https://www.bamb2020.eu/wp-content/uploads/2018/01/Framework-for-Materials-Passports-for-the-webb.pdf> le 1 août 2018

Eurostat (2014). *Statistiques sur les déchets [En Ligne]*. Consulté sur http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Waste_statistics/fr le 14 juillet 2018

Falk RH., McKeever DB. (2004). Recovering wood for reuse and recycling: a United States perspective. *Management of Recovered Wood Recycling Bioenergy and other Options*, 29-40. Consulté à l'adresse <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/7100> le 17 mai 2018

Falk, R.H., DeVisser, D., Plume, G.R., & Fridley, K.J. (2003). Effect of drilled holes on the bending strength of large dimension Douglas-fir lumber. *Forest Products Journal*, 53(5), 55–60. Consulté à l'adresse <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/8562> le 17 mai 2018

Fenneteau H. (2015). « Enquête : entretien et questionnaire - 3e édition », Paris : Dunod

FSC (2011). « Sourcing reclaimed material for use in FSC Product Groups or FSC Certified Projects ». Consulté à l'adresse <https://ic.fsc.org/en/what-is-fsc-certification/chain-of-custody-certification/reclaimed-material> le 12 juillet 2018

Garcier R., Rocher, L. et Verdeil E. (2017). Introduction : Circulation des matières, économies de la circularité. *Flux*, (108), 1–7. Consulté à l'adresse <https://doi.org/10.3917/flux1.108.0001> le 27 avril 2018

Gorgolewski M. (2008). Designing with reused building components: some challenges, research paper, *Building Research & Information*, 36(2), 175-188. Consulté à l'adresse <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09613210701559499> le 5 juillet 2018

Ghyoot M., Devlieger L., Billiet L., Warnier A. et Rotor. (2017). « Déconstruction et réemploi : comment faire circuler les éléments de construction ». Lausanne : Presses politiques

Gobbo E. (2016). « Etat de l'art : Photographie de l'état des connaissances et pratiques chez les acteurs du secteur : architectes et entrepreneurs. ». Consulté à l'adresse <https://www.bbsm.brussels/fr/publications-fr/> le 6 juillet 2018

Gomathi S., Pradeep T. (2017). Application of 3R Principles in Construction Project-A Review, *Journal of Industrial Engineering and Advances*, 2(3), 1-3. Consulté à l'adresse <http://matjournals.in/index.php/JoIEA/article/view/2030> le 25 mai 2018

Gravinada Rocha C. et Aloysio Sattler M. (2009). A discussion on the reuse of building components in Brazil: An analysis of major social, economical and legal factors. *Resources, Conservation and Recycling*, 54(2), 104-112. Consulté à l'adresse <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2009.07.004> le 12 juillet 2018

GreenBizz.Bruxelles (2017). *Le Tomato Chili Project, ou la serre conçue, construite et commercialisée selon les principes de l'économie circulaire [En Ligne]*. Consulté à l'adresse <http://www.greenbizz.brussels/fr/le-tomato-chili-project-ou-la-serre-concue-construite-et-commercialisee-selon-les-principes-de-leconomie-circulaire/> la 15 juin 2018.

Grenard A. (1996). Normalisation, certification : quelques éléments de définition. *Revue d'économie industrielle*, 75, 45-60. Consulté à l'adresse <https://doi.org/10.3406/rei.1996.1604> le 15 juin 2018.

Guldmann, E. (2016). « Best Practice Examples of Circular Business Models ». Consulté à l'adresse <https://www2.mst.dk/Udgiv/publications/2016/06/978-87-93435-86-5.pdf> le 10 décembre 2017

Hegger M., Auch-Schwelk V., Fuchs M. et Rosenkranz T. (2009). « Construire. Atlas des matériaux. ». Lausanne : PPUR

Herbert J., Herman M., Jourez B. (2003). Sylviculture et qualité du bois de l'épicéa en Région wallonne. Recommandations pratiques - Cahier technique n°22, *Forêt wallonne*, 62, 10-13. Consulté à l'adresse <https://orbi.uliege.be/handle/2268/22466> le 20 juin 2018

Herzog T., Michael, V., Julius, N., Wolfgang, W., & Roland, S. (2012). « Construction en bois ». Lausanne : PPUR.

Huygen, J.-M. (2008). « La poubelle et l'architecte : Vers le réemploi des matériaux ». Arles : Actes sud

Institut Bruxellois pour la Gestion de l'Environnement (IBGE) (2009). « Guide de gestion des déchets de construction et démolition, 3e édition ». Consulté à l'adresse http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF_BATEX_Fiche4.3_Dechets_FR.pdf le 15 juillet 2018

John VM. and Zordan SE. (2001) Research and development methodology for recycling residues as building materials - a proposal. *Waste Management*. 21, 213-219. Consulté à l'adresse <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11280511> le 27 avril 2018

Jover J., Bombardier V., Thomas A. (2013). Virtualisation de la qualité esthétique de produits bois. Strasbourg : 5e Journées Doctorales. Consulté à l'adresse <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00840263/document> le 12 juillet 2018

Juran JM. et Gryna FM. (1988). « Juran's Quality Control Handbook, 4ème édition ». New York: McGraw-Hill Co

Kartam N, Al-Mutairi N, Al-Ghusain I, Al-Humoud J. (2004). Environmental management of construction and demolition waste in Kuwait. *Waste Management*, 24,1049–1059. DOI: 10.1016/j.wasman.2004.06.003

Klang A, Vikman P, Brattebo H. (2003). Sustainable management of demolition waste—an integrated model for the evaluation of environmental, economic and social aspects. *Resources, Conservation and Recycling* 38,317–334. Consulté à l'adresse [https://doi.org/10.1016/S0921-3449\(02\)00167-2](https://doi.org/10.1016/S0921-3449(02)00167-2) le 15 juillet 2018

Kaufmann, J.-C. (1996). « L'entretien compréhensif ». Paris: Nathan

Kay T. et Essex J. (2012). « Pushing reuse: Towards a low-carbon construction industry ». Consulté à l'adresse <https://bioregional.com.au/wp-content/uploads/2015/05/PushingReuse.pdf> le 21 juillet 2018

Kolb J. (2017). « Bois. Systèmes constructifs. », Lausanne : PPUR

Kránitz, K., Sonderegger, W., Bues, C.T., and Niemz, P. (2016). Effects of aging on wood: A literature review, *Wood Science and Technology*, 50(1), 7-22. DOI 10.1007/s00226-015-0766-0

Lefebvre C. (2017). Les réemplois en architecture : étude de cas à Vaison-la-Romaine (Vasio Vocontiorum), *Mélanges de l'École française de Rome - Moyen Âge*, 129(1). DOI : 10.4000/mefrm.3570

Le Pavillon Circulaire (2016). *Le REFER au pavillon circulaire [En Ligne]*. Consulté à l'adresse <http://www.pavilloncirculaire.com/fr/home/10156-le-refer-au-pavillon-circulaire.html> le 4 mai 2018.

Maes P. (2015). Certifications et labels : performance énergétique et qualité environnementale. In *Techniques du bâtiment : Construire développement durable. Techniques de l'Ingénieur*. REF Internet : TBA1402

Matthey L. et Gaillard D. (2011). La norme et le label. Production de la norme et logiques d'hybridation dans la fabrique de la ville durable : le cas des écoquartiers. *Lieux communs : les cahiers du LAUA*, (14), 113-129. Consulté à l'adresse http://mesoscaphe.unil.ch/igul/publications/fiche.php?pid=serval:BIB_3FA857832567&lang_fr le 12 juillet 2018

Mazet JF. Et Janin G. (1990). La qualité de l'aspect des placages de chênes : mesures de couleur et critères d'appréciation des professionnels français et italiens. *Annales des sciences forestières*, 47 (3), 255-268. Consulté à l'adresse <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00882705/document> le 12 juillet 2018.

Merlin A., George B., Malassen L. et Podgorski L. (2018). Durable protection of the surface of wood used outdoors: material constraints, problems and approaches to solutions. *MATEC Web of Conferences*, 149. Consulté à l'adresse <https://doi.org/10.1051/mateconf/201814901016> le 14 mai 2018

Mongear, L. et Veschambre V. (2014). Eléments pour une histoire de la déconstruction : évolutions en matière de démolition de l'habitat social (agglomération lyonnaise : 1978-2013). *Deuxième congrès francophone d'histoire de la construction, Vaulx-en-Velin, France*. Consulté à l'adresse <https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-01110057/> le 6 juillet 2018

Mukamurera J., Lacourse F. et Couturier Y. (2006). Des avancées en analyse qualitative : pour une transparence et une systématisation des pratiques, *Recherches qualitatives*, 26(1), 110-138. Consulté à l'adresse [http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero26\(1\)/mukamurera_al_ch.pdf](http://www.recherche-qualitative.qc.ca/documents/files/revue/edition_reguliere/numero26(1)/mukamurera_al_ch.pdf) le 24 juin 2018

Murray, A., Skene, K., & Haynes, K. (2017). The Circular Economy: An Interdisciplinary Exploration of the Concept and Application in a Global Context. *Journal of Business Ethics*, 140(3), 369–380. Consulté à l'adresse <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2693-2> le 10 avril 2018

Ngobo PV (1997). Qualité perçue et satisfaction des consommateurs : un état des recherches, *Revue Française du Marketing*, 163(3), 67-79. Consulté à l'adresse <http://catalogue.sciencespo.fr/ark:/46513/sc0000241762> le 12 juillet 2018

Nobre G. et Tavares E. (2017). Scientific literature analysis on big data and internet of things applications on circular economy: a bibliometric study. *Scientometrics*, 111(1), 463–492. Consulté à l'adresse <https://doi.org/10.1007/s11192-017-2281-6> le 6 avril 2018

Office Économique Wallon du Bois (OEWB) (2017). « PanaroBois Wallonie : édition 2017 ». Consulté à l'adresse <http://oewb.be/filiere/panorabois> le 19 avril 2018

Popa F., Guillermin M., Dedeuwaeredere T., (2015). A pragmatist approach to transdisciplinarity In sustainability research: From complex systems theory to reflexive science, *Futures*, 65, 45-56. DOI: 10.1016/j.futures.2014.02.002

Portail Construction Durable (2017). *Filières bois de réemploi [En Ligne]*. Consulté à l'adresse <http://brvlbr.fb.confederatiebouw.addemar.com/c2137/e2875829/hd8e0a/t2/s0/index.html> le 8 mai 2018.

RDC Environment, éco BTP et I Care & Consult (2016). « Identification des freins et des leviers au réemploi de produits et matériaux de construction ». Consulté à l'adresse <http://www.ademe.fr/identification-freins-leviers-reemploi-produits-materiaux-construction> le 15 juin 2018

Ressources (2016). « Observatoire de la réutilisation et du réemploi : Wallonie/Bruxelles, Edition 2016 ». Consulté à l'adresse http://environnement.wallonie.be/dechets/Observatoire_2016.pdf le 16 mai 2018

Rizos V., Behrens A., Van der Gaast W., Hofman E., Ioannou A., Kafyeke T., Flamos A., Rinaldi R., Papadelis S., Hirschnitz-Garbers M. et Topi C. (2016). Implementation of circular economy business models by small and medium-sized enterprises (SMEs): Barriers and enablers, *Sustainability (Switzerland)*, 8(11), 1212. DOI : 10.3390/su8111212

Rotor (2013). « Opalis 2 ». Consulté à l'adresse http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/STUD_2014_FinalPublic.PDF le 15 mai 2018

Rotor, Bruxelles-Environnement, Bruxelles Formation), CCB-C, CDR co1nstruction, CSTC, Mission Locale pour l'Emploi de Saint-Josse-ten-Noode, Ressources et Atelier 4|5 (2015). « Stratégie réemploi des matériaux de construction. Encourager le réemploi des matériaux de construction en Région de Bruxelles Capitale. ». Consulté à l'adresse http://www.confederationconstruction.be/Portals/19/Plateforme%20R%C3%A9emploi/2015_0506_strategie_reemploi_MCD_version_print.pdf le 22 juin 2018

Service Public Fédéral (SPF) (2018). « B-EPD impact categories and modules for B-EPD ». Consulté à l'adresse <https://www.health.belgium.be/fr/epd-indicators-and-modules-v1> le 16 juillet 2018

SPF (2017). « B-EPD algemene principes (NL) | principes généraux (FR) ». Consulté à l'adresse <https://www.health.belgium.be/fr/b-epd-principes-generaux-du-programme-epd-belge-du-spf-sante-publique-v11> le 16 juillet 2018

SPF (2016). « Checklist B-EPD : Overzicht van gegevens in te geven in de online databank ». Consulté à l'adresse <https://www.health.belgium.be/fr/node/30891#anchor-30891> le 16 juillet 2018

Smith M., (2013). Chapitre 5: Use of Recycled and Reclaimed Timbers, *In Reuse of Materials and Byproducts in Construction*, sous la dir. D'A. Richardson, 111-149. Londres : Springer. Consulté à l'adresse <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-5376-4> le 15 décembre 2017

Statbel (2017). *Production de déchets [En Ligne]*. Consulté à l'adresse <https://statbel.fgov.be/fr/themes/environnement/dechets-et-pollution/production-de-dechets#figures> le 15 mai 2018

Strauss, A. L. & Corbin, J. (1998). *Basics of Qualitative Research. Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. California: Sage Publications

Thaler N, Humar M (2013) Performance of oak, beech and spruce beams after more than 100 years in service. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 85, 305-310. Consulté à l'adresse https://www.researchgate.net/publication/270558074_Performance_of_oak_beech_and_spruce_beams_after_more_than_100_years_in_service le 15 juin 2018

Trachte S., 2012. « Matériau, matière d'architecture soutenable : choix responsable des matériaux de construction, pour une conception globale de l'architecture soutenable ». Louvain-La-Neuve : Presses universitaires de Louvain. Consulté à l'adresse <https://pul.uclouvain.be/book/?GCOI=29303100189670> le 16 mai 2018

Trait Déco (nd). *Création de mobilier de récupération [En ligne]*. Consulté à l'adresse <http://www.traitdeco.be/mobilier.php> le 14 juin 2018

Trouy-Triboulot MC. Et Triboulot P. (2012). Matériau bois- Structure et caractéristique, *In Techniques du bâtiment*. REF : C925. Consulté à l'adresse <https://www.techniques-ingenieur.fr/base-documentaire/construction-et-travaux-publics-th3/construction-bois-42824210/materiau-bois-c925/#presentation> le 5 juillet 2018

Rotor (2017). « Objectif réemploi : Pistes d'action pour développer le secteur du réemploi des éléments de construction en Région de Bruxelles-Capitale ».

Thomsen A., Schultmann F., Kohler N. (2011). Deconstruction, demolition and destruction, *Building Research & Information*, 39(4), 327-332. Consulté à l'adresse <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09613218.2011.585785?scroll=top&needAccess=true> le 2 juillet 2018

Union Wallonne des Entreprises (UWE) (2017). « Étude sur la situation de l'entreprise : croissance des entreprises ». Consulté à l'adresse <http://www.uwe.be/publications/> le 20 octobre 2017

Van Campenhoudt L. et Quivy R. (2017). « Manuel de recherche en sciences sociales. ». Malakoff : Dunod

Wallonie-2020.EU. (2016). « La Stratégie wallonne pour une croissance intelligente durable et inclusive en partenariat avec l'Union Européenne - Programme opérationnel FEDER ». Consulté à l'adresse http://europe.wallonie.be/sites/default/files/POFEDER_3.0_VF.pdf le 24 mars 2018

Wallonie (2018). « Plan wallon des Déchets-Ressources ». Consulté à l'adresse <http://environnement.wallonie.be/rapports/owd/pwd/index.htm> le 22 mai 2018

Woolley, T. Kimmins, S. Harrison, R. & Harrison P. (1997). Green building handbook, Volume 1: A guide to building products and their impact on the environment. London : Routledge. Consulté à l'adresse <https://www.taylorfrancis.com/books/9781135811600> le 12 juillet 2018

WRAP (2008). « Reclaimed building products guide: A guide to procuring reclaimed building products and materials for use in construction projects ». Consulté à l'adresse <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Reclaimed%20building%20products%20guide.pdf> le 15 juillet 2018

Zeithaml VA. (1988). Consumer Perceptions of Price, Quality, and Value: A Means - End Model and Synthesis of Evidence, *Journal of Marketing*, 52, 2-22. Consulté à l'adresse <https://www.jstor.org/stable/1251446> le 15 juin 2018

16 LISTE DES ANNEXES

Annexe I – Guide d'entretien

Annexe II – Applications du réemploi : réalisations en bois de récupération

Annexe III – Obstacles principaux à la filière du réemploi

Annexe IV - Tableau des caractéristiques des éléments en bois influençant leurs performances et leur qualité

ANNEXE I

Guide d'entretien

L'annexe I contient l'intégralité du guide d'entretien utilisé lors des entretiens semi-directifs. Elle est citée en **page 24, 27, 66**.

1. THÈMES ET QUESTIONS DE L'ENTRETIEN

THÈMES ABORDÉS : Présentation, réemploi : freins et motivations

- Avant d'entrer dans le vif du sujet, pourriez-vous vous présenter ? Quels sont vos activités ? Je vous propose de me raconter comment votre parcours vous a mené dans le domaine de l'économie circulaire/du réemploi.
- Pour aller vers le thème central de l'entretien, pouvez-vous me dire comment vous définiriez le « réemploi » ?
 - o Avez-vous en tête un exemple existant ou non pour appuyer la définition ?
- Qu'est-ce qui vous a motivé à aller vers le domaine du bois de réemploi ?
- Freins à la récupération de bois sur les chantiers ;
- Freins à l'utilisation de ce bois récupérés dans le but de le mettre en œuvre dans une autre fonction ;
- Freins à la consommation d'éléments/produits de réemploi en bois ;
- Dans le cadre du réemploi, comment feriez-vous pour favoriser la visibilité des matériaux de réemploi vis-à-vis des consommateurs ?
- Comment comparer les éléments de réemploi et les éléments de même fonction fournis dans les grandes distributions ?

THÈMES ABORDÉS : Réemploi et notion de qualité

- Je vais vous lire un court extrait d'un texte venant de Rotor (Ghyoot et al., 2017, 198), pouvez-vous me dire ce que vous en pensez ? Texte : « *Le recours à un label peut s'avérer utile pour rassurer les acheteurs sur les qualités des matériaux de réemploi. Certains labels peuvent être apposés par les fabricants eux-mêmes, d'autres nécessitent l'intervention d'organisme tiers. Dans ce dernier cas, les labels reposent sur des procédures et des critères bien définis et possèdent en ce sens une plus grande crédibilité. Pour le réemploi, il s'agirait dans un premier temps de définir le cahier des charges fixant les performances couvertes par ce label, la façon de les mesurer et le choix des auditeurs chargés de cette vérification.* ».
 - o Pouvez-vous m'expliquer ce que vous comprenez quand l'auteur utilise la notion qualité des matériaux de réemploi ?
 - o Qu'est-ce que cette notion englobe pour vous ?

- Citer cinq mots qui vous viennent à l'esprit quand vous pensez à la notion de qualité de produits en général ? Et de produits de réemploi ?
- Sur quels critères repose la notion de qualité des éléments de finition en bois de réemploi ?
- Quels critères permettraient de rassurer les acheteurs sur la qualité des matériaux de réemploi ?

THÈMES ABORDÉS : Compétitivité des matériaux de réemploi

- Je vais de nouveau vous lire un court extrait d'un texte venant de Rotor, pouvez-vous me dire ce qui justifie les constatations que l'extrait évoque ? Texte (Ghyoot et al., 2017, 98) : « *D'expérience, on constate que certains éléments de construction de réemploi génériques ne seront pas achetés à un prix plus élevé que la moitié de celui de l'équivalent neuf. D'autres éléments, par contre, peuvent atteindre des prix supérieurs à leur équivalent neuf [...].* ».
- Avez-vous un exemple concret pour chaque situation illustrée dans l'extrait pour des éléments de menuiserie intérieure ?
 - Sur quoi se baser pour établir la comparaison avec un élément neuf ?
- Pourquoi un élément de réemploi devrait-il avoir un prix différent d'un élément neuf ?
 - Qu'est-ce qui justifierait qu'un élément de réemploi coûte plus cher (ou moins cher) qu'un élément neuf ?

THÈMES ABORDÉS : Critères/caractéristiques techniques des produits de réemploi

- Comment déterminer les performances techniques d'un élément de réemploi ?
- Quels critères déterminent la durée de vie d'un élément de réemploi ?
- Quelle est la différence entre la durée de vie d'un élément de réemploi et d'un élément neuf qui remplit la même fonction ?
- Quelles sont les différences entre un élément de réemploi et un élément neuf en termes d'ouvrabilité/mise en œuvre ?
 - L'installation/l'entretien d'un parquet en bois de réemploi demande plus de compétence qu'un parquet neuf ? Pourquoi ?
- Les performances attendues pour les matériaux réutilisés/réemployés doivent-elles être les mêmes que pour les matériaux neufs ? Pourquoi ?

THÈMES ABORDÉS : Critères/caractéristiques esthétiques des produits de réemploi

- Comment se distinguent les éléments de réemploi visuellement ?
- Esthétiquement, quels sont leurs atouts et leurs faiblesses ?
- Comment composer avec le potentiel manque d'uniformité (texture, forme, couleur) ?
 - o Quels éléments de réemploi demandent le recours à un architecte/décorateur ou autre pour le mettre en œuvre ?

THÈMES ABORDÉS : Environnement

- Dans quelle mesure faut-il favoriser le recours à un élément de réemploi plutôt qu'un élément neuf produit localement ?
 - o Jusqu'à quelle distance est-il plus avantageux de recourir à un élément de réemploi plutôt qu'un élément neuf produit localement ?
- Quelle est la place de l'environnement dans la notion de qualité des produits ?

ABORDÉS : Législatif

- Comment l'usage des produits de réemploi dans les bâtiments est-il réglementé ?
- Quels sont les aspects législatifs existants qui pourraient rendre réticent les producteurs, commerçants à l'utilisation de bois de réemploi dans leur ouvrage ?

THÈMES ABORDÉS : Pistes de réflexion, clôtures

- Dans quelle mesure le fait de pouvoir retracer la vie des matériaux pourrait être un critère qui va rassurer les usagers ?
- Quelle est globalement la plus-value de l'utilisation de matériaux de réemploi ?
- Les faiblesses, les limites ?
- Le réemploi vise-t-il un public cible ? Comment imaginer l'étendre au grand public ?

ANNEXE II

Applications du réemploi

L'annexe II contient des cas pratiques de réalisations en bois de récupération, notamment les exemples de Trait-Déco et Dzerostudio qui ont fait l'objet d'un entretien.

Elle est citée en **page 52**.

1. BOIS DE RÉEMPLOI : QUELQUES APPLICATIONS

SALLE DE SPECTACLE AMPÈRE

Date/lieu

Anvers

La salle de spectacle Ampère à Bruxelles a été réalisée par les architectes du bureau B-bis architecten. Le revêtement de sol de la salle est constitué de planches issues d'anciens sols de camions (Portail Construction Durable, 2017).



FIGURE 9 - PHOTO D'UNE PARTIE DE LA SALLE AMPÈRE PAR ILSE LIEKENS (PORTAIL CONSTRUCTION DURABLE, 2017)

TOMATO CHILI PROJECT

Date/lieu 2017/Bruxelles

Les entreprises Home Perspectives, Plant Design, Reconfort+, Visuality, Dzerostudio Architects sont à l'origine du projet Tomato Chili. Le projet a consisté à concevoir et mettre en œuvre des serres modulables, démontables et réutilisables à partir de matériaux récupérés. Le prototype illustré dans la photo ci-dessous a été réalisé avec du vitrage et du bois récupérés sur des chantiers de construction (Entretien avec Breda O., 2018 ; GreenBizz.Bruxelles 2017).



FIGURE 10 - PHOTO DU PROTOTYPE (GREENBIZZ.BRUXELLES, 2017)

ENTREPRISE TRAIT-DÉCO

Trait-Déco est l'entreprise de Stéphanie Cornez, elle couvre quatre activités principales : les formations et consultances, en particulier pour les aménagements intérieurs dans lequel un maximum de matériaux et de meubles sont récupérés ; la création de meubles à partir de matériaux récupérés ; les peintures décoratives avec des produits naturels utilisées sur les boiseries, sur les murs, le sol ; les projets d'aménagements d'intérieur (ENTRETIEN AVEC CORNEZ S., 2018)



FIGURE 11 - TABLE CONSTITUÉE À PARTIR D'ESSENCES DIFFÉRENTES (TRAIT DÉCO, ND)

ANNEXE III

Obstacles principaux à la filière du réemploi

L'annexe III contient le tableau récapitulatif du parcours du bois de chantier, de sa récupération à son réemploi effectif. Ce tableau a été à la base de la mise en perspective des résultats avec la littérature existante.

Il est cité dans la partie 4, en **page 73**.

OBSTACLES À LA RÉCUPÉRATION ET AU RÉEMPLOI DES COMPOSANTS DU BÂTIMENTS		DANS LA LITTÉRATURE EXISTANTE	DANS LES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS
ÉCONOMIQUES ET FINANCIERS	1 Demande sur le marché	Le marché des matériaux et produits de réemploi plus classiques est peu développé : BENELLI ET AL., 2017 ; SMITH, 2013 ; ROTOR ET AL., 2015 ; GRAVINADA ROCHA C.ET ALOYSIO, 2009	Pareil que dans la littérature parcourue <u>Pistes de solution envisagées</u> Inciter les démolisseurs à déconstruire par des incitants économiques et un cadre législatif incitatif
	2 Compétitivité des matériaux de réemploi par rapport aux matériaux neufs	Concurrence du réemploi avec l'importation de matériaux neufs à bas prix : RDC ENVIRONNEMENT ET AL., 2016 ;	Pareil que dans la littérature parcourue
	3 Cout de la déconstruction, de la manutention et du stockage par rapport au cout de revente	Les bénéfices de la revente des matériaux et éléments de réemploi est faible comparé à la main d'œuvre nécessaire déployée, ce qui n'est pas favorable au réemploi d'éléments et de matériaux à faible valeur : RDC ENVIRONNEMENT ET AL., 2016 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; GRAVINADA ROCHA C.ET ALOYSIO, 2009	<u>Nuance par rapport à la littérature parcourue :</u> Le cout de la récupération et de la remise en œuvre est à évaluer au cas par cas car elle n'engendre pas systématiquement un surcout. De plus, il faut prendre en compte la potentielle économie de la récupération par rapport à l'évacuation et le traitement des déchets mis en tout-venant
	4 Garantie sur la stabilité de l'offre dans le temps	La disponibilité des éléments de bois récupérés à faible valeur est limitée car ils proviennent de la démolition des bâtiments, ce qui représente un gisement irrégulier et hétérogène. La garantie d'une offre stable est dès lors compliquée à mettre en œuvre est limitée, sur le marché : BENELLI ET AL., 2017 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; SMITH, 2013 ; KAY ET ESSEX, 2012 ; GORGOLEWSKI, 2008. En effet, pour une même fonction, les matériaux et produits en bois de réemploi ne proposeront pas toujours les mêmes caractéristiques technique et esthétiques	Pareil que dans la littérature parcourue

	5	Prix	Les matériaux et les éléments de construction de réemploi sont parfois considérés comme surévalués en termes de prix : GHYOOT ET AL. (2017)	Le prix proposé pour le bois de récupération et les nouvelles réalisations en bois récupérés est souvent trop élevé ; La concurrence du bois de réemploi avec les éléments de bois neufs sortis d'usine.
TECHNIQUE ET LOGISTIQUE	6	Organisation et logistique compliquée de la phase de récupération	Difficulté d'estimer le potentiel de réutilisation des matériaux et des équipements : GHYOOT ET AL., 2017 ; ROTOR ET AL., 2015 ; SMITH, 2013 ; Le processus de déconstruction peut endommager les éléments en bois, l'aptitude du bois à la réutilisation dépendra souvent de l'état du bois et de sa résistance pendant son prélèvement sur le chantier de démolition : SMITH, 2013.	Pareil que dans la littérature parcourue Eléments complémentaires : L'élément n'a pas été pensé à la base pour être démonté et réutilisé. La présence de clous ou de colle par exemple peut compliquer le démontage ; La phase de récupération demande du temps et de l'espace sur chantier ; Facilité à jeter sur chantier plutôt que de trier et récupérer ; Dépendance de la volonté de la part de l'entrepreneur et du maître d'ouvrage.
	7	Gestion du bois contaminé ou traité	La contamination par des produits chimiques toxiques, qui pouvaient être parfaitement acceptables comme traitement du bois par le passé, est un autre problème potentiel : SMITH, 2013 ; KLANG ET AL., 2003 ; FALK ET MCKEEVER, 2000 Manque de cadre législatif sur le classement du bois et de ses déchets. Identifier les notions de bois traité ou contaminé et de bois non traité : WALLONIE, 2018	Pareil que dans la littérature Eléments complémentaires : S'il est utilisé dans l'optique d'un bois traité, cela ne devrait pas poser de problème à condition de se protéger en le remettant en état, ce qui est susceptible de libérer certains contaminants.
	8	Mise à disposition des matériaux et produits de réemploi	Difficulté de mise à disposition et d'accès des matériaux et produits : ADEME ET AL., 2018 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; SMITH, 2013	Certains acteurs interrogés veulent en effet plus d'endroits où ils pourraient se fournir facilement en matériaux récupérés.

RÈGLEMENTAIRE	9	Information concernant l'aptitude à l'usage des produits de réemploi ;	Maque de documentations techniques des matériaux récupérés. Cela implique des incertitudes quant aux certifications et autorisation de mise sur le marché des produits ; les garanties de leur qualité et leurs performances (techniques, environnementales, esthétiques) : ADEME ET AL., 2018 ; BENELLI ET AL., 2017 ; LEFEBVRE, 2017 ; AUREZ ET GEORGEAULT, 2016	Pareil que dans la littérature parcourue
	10	Procédure standard pour contrôler la qualité d'un matériau de réemploi	Difficulté à établir la qualité technique, environnementale et sanitaire des éléments de réemploi : ADEME ET AL., 2018 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; DEÀK ET AL., 2015 ; SMITH, 2013 ; GRAVINADA ROCHA C. ET ALOYSIO, 2009	Pareil que dans la littérature parcourue
	11	Statut des éléments récupérés	Le statut (déchets, produits, ...) des matériaux récupérés en Belgique n'est pas encore défini : WALLONIE, 2018 ; GHYOOT ET AL., 2017 ; RDC ENVIRONNEMENT ET AL., 2016	Pareil que dans la littérature parcourue
CULTUREL, IMAGE DU RÉEMPLOI	12	Perception du réemploi	Perception négative (élitiste ou de brocante) du réemploi par les usagers : ADEME ET AL. (2018) ; GHYOOT ET AL., 2017 ; SMITH, 2013 On s'attend à ce qu'il soit accessible à un plus bas prix car il est parfois vu comme une pratique liée au bricolage.	Pareil que dans la littérature parcourue
	13	Acceptation par les potentiels usagers des défauts des matériaux et produits de réemploi.	Peu présent dans la littérature parcourue	L'hétérogénéité des produits de réemploi peut causer des complications dans leur mise en œuvre vu le manque d'uniformité d'un lot ou encore renforcer les réticences de potentiels usagers dû à une non-acceptation des défauts du bois de réemploi.
	14	Sensibilisation et connaissance des matériaux anciens	Le manque de sensibilisation et de méconnaissance des usagers des matériaux et produits du bâtiment anciens. Les matériaux de réemploi sont parfois de meilleure qualité que les matériaux neufs : ABIOYE ET RAO, 2017 ; DEÀK ET AL., 2015 ; SMITH, 2013	Pareil que dans la littérature parcourue

ANNEXE IV

Tableau des caractéristiques générales des éléments en bois influençant leurs performances et leur qualité

L'annexe IV contient le tableau des caractéristiques et critères liés à la notion de qualité des éléments de bois, neuf et de récupération. Ce tableau résumé ce qui a été trouvé lors de la revue de la littérature, de l'analyse des résultats et de leur mise en perspective avec la littérature existante.

Il est cité en **page 44**.

TABLEAU 8 – CARACTÉRISTIQUES GÉNÉRALES DES ÉLÉMENTS EN BOIS INFLUENÇANT LEURS PERFORMANCES ET LEUR QUALITÉ¹⁹

MATÉRIAUX BOIS*		CRITÈRES ASSOCIÉS/DESCRIPTIONS
Propriétés intrinsèques du bois	Essence du bois	Anatomie ; composition chimique, texture, couleur/teinte, propriétés physiques et mécaniques ;
	Origine géographique	
	Autres	Dimension des nœuds ; largeur des cernes ; défauts biotiques et abiotiques (champignons, insectes, intempéries, ...) ; croissance (le bois brut travaille toute sa vie et peut faire apparaître des singularités) ;
Caractéristiques physiques	Humidité	Résistance du bois dépend de sa teneur en humidité ;
	Densité	La densité du bois joue un rôle dans ses propriétés mécaniques. Plus la densité augmente, plus les propriétés mécaniques augmentent >meilleur paramètre à utiliser pour évaluer la résistance du bois (Smith, 2013) ;
	Autres	Température ; sensation au toucher (le bois est spongieux s'il est dégradé par les champignons par exemple) ;
Caractéristiques visuelles	Couleur	Dépend de la densité, du veinage du bois, de l'essence, de l'origine ;
	Singularités	Nœuds, fentes, fissure
	Distorsion	Gauchissement ;
	Autres	Texture ; forme ; patine ;
Causes des défauts du bois	Attaque fongique	Moisissure qui peut affecter la résistance et la couleur du bois ;
	Attaque des insectes	Fissures, trous, perte de résistances, changement de texture ;
	Intempéries	Humidité, gel ;
	Utilisation du bois	Travail du bois, mise en œuvre, usure, entretien, démontage ;
Performances	Mécaniques, structurelles	Résistance à la compression, à la torsion ; résistance aux charges d'exploitation ;
	Sanitaires et sécuritaires	Diffusion des COV (affecte la qualité de l'air intérieur) ; comportement au feu ; caractère anti-dérapant ; comportement à l'humidité, au gel ; conformité ;
	Environnementales	Énergie utilisée ; conformité des marquages environnementaux (DEP) ; ACV ; pression exercée sur les ressources forestières ;
	De durabilité	Résistances à l'usure ; protection de la surface par des traitement de finition ;
	Esthétique	Couleur ; texture ; forme ; patine ; présence de singularités (fente, nœud) ; teintes ; particularité dû à une époque, un contexte, un bâtiment particulier ; harmonie d'un ensemble/proportion
	Autres	Économique ;

¹⁹ La liste n'est évidemment pas exhaustive. Elle représente un répertoire de base des caractéristiques, performances, utilisation du bois dans le bâtiment. Elle est à compléter et mettre en perspective notamment à l'aide des entretiens semi-directifs et d'une analyse plus pointue de toutes les normes existantes ainsi que la littérature scientifique et les rapports d'organisme tels que le CSTC, l'ADEME. De plus, le travail se concentre sur les éléments de finition intérieure en bois, la liste reprend donc les caractéristiques en grande partie en rapport avec cet usage. Mais comme le bois récupéré peut provenir d'autres usages, la liste intègre d'autres aspects plus éloignés de la fonction de finition intérieure.

Caractéristiques fonctionnelles	Type d'usage prévu	Intérieur ou extérieur ; structures (poutres, planchers, ...) ; finitions (parquets, portes, escalier, bardages, lambris, ...) ; mobiliers ; décorations ;
	Traitement de finition	Traitement antifongique ; vernis ; peinture ;
	Mise en œuvre, pose, montage	Présence de clous, de colle ;
	Autres	Dimensions ; facile à nettoyer ;
Autres	Traçabilité, retraçabilité de l'élément	Temps de séchage ; lieu de production ; lieu d'utilisation ; mode de mise en œuvre ; traitements de surface appliqués ; date de construction ; origine de l'élément ; étapes clé de transmission d'un propriétaire à un autre (entretien, traitement, ...) ; suivi et déplacement de l'élément ; caractéristiques principales ; historique du re-travail de l'évaluation et des contrôles effectués sur le produit ; recommandations (conditionnement, ...) ;
	Conditions de stockage	Assurer notamment le contrôle de l'humidité des éléments de bois ou du séchage afin d'éviter des potentielles déformations ou autres défauts ;
	Labels et certifications	Vérification DEP; FSC; PEFC; FSC Recycled; ATG;
	Marketing/présentation de l'offre	Communication marketing ; packaging ; mode de distribution
Caractéristiques propres à un élément en bois récupéré	Historique	Documentations sur les performances techniques ; fonctions précédentes de l'éléments ; origine du produit ; lieu de déconstruction ; tous les éléments liés à la traçabilité ;
	Technique et logistique	Dépose du matériau ; moyens à prévoir pour le stockage et la mise en œuvre ; conditionnement et transport de la matière ; disponibilité ; déconstruction adaptée ; facilité de mise en œuvre et d'entretien ; stabilité dimensionnelle ; l'homogénéité ; la répliquabilité ; la constance dans les propriétés ; processus de déconstruction adapté
	Économique	Rentabilité : investissements nécessaires à sa récupération et sa remise en état ; comparaison au prix de l'équivalent neuf ou prix du produit sur le marché ; si pas de prix fixe sur le marché, identifier les potentiels usagers intéressés pour un caractère particulier (rareté, esthétique, patine, valeur patrimoniale, sentimentale, historique, authentique...) ;
	Environnementale et sanitaire	Durée de vie résiduelle ; impacts liés au chantier ; impacts évités ; impacts du transport ; certifications (PEFC, FSC, FSC Recycled) ; impacts sociétaux de la déconstruction
	Fonctionnelle, aptitude à remplir sa fonction future	Résistance, esthétique (moisissure, patine, usure, ...), sanitaire (produits contaminés par des produits dangereux) ; conformes à la législation et aux normes en vigueur ;
	Dommages antérieurs	Fentes, trous, encoches ;
	Autres	Valeur patrimoniale ; culturelle ; sentimentale, historique, authenticité ; porteur d'un savoir-faire ancien