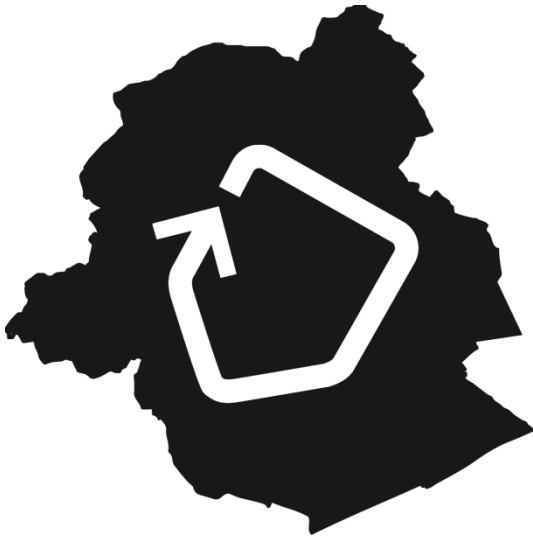


WP3 / WP4

Analyse des filières existantes en RBC

Analyse des pratiques de prévention et de gestion
Analyse des filières de valorisation des déchets
Mise en évidence des filières à créer ou à renforcer en
RBC



Février 2021

Auteurs:

Sophie Trachte / Morgane Bos
(UCL-Architecture et Climat)

Ce projet a été initié par l'UCLouvain (LOCI-Architecture et Climat) et est subsidié par la Région de Bruxelles-Capitale et l'Europe à travers le Programme opérationnel pour la mise en œuvre du Fonds européen de Développement régional FEDER (programmation 2014-2020).

Nous tenons à remercier

Les partenaires du projet :

VUB équipe de recherche Transform notamment Waldo Galle, Niels de Temmerman, Anne Paduart, CSTC notamment Ambroise Romnée, Florence Poncelet et Jeroen Vrijders, Rotor notamment Lionel Devlieger et Michaël Ghyoot

Les partenaires supports de ce projet :

Bruxelles Environnement, le CDR-Construction, Batigroupe et Les Petits Riens, CCBC et Innoviris

Illustration page de garde : Architecture et Climat

Remarque générale par rapport à ce document :

Ce rapport n'a pas encore fait l'objet d'une relecture des partenaires du projet à ce stade.

Table des matières

1	INTRODUCTION	7
1.1	LE PROJET BBSM – BÂTI BRUXELLOIS SOURCE DE NOUVEAUX MATÉRIAUX	7
1.1.1	ENJEUX	7
1.1.2	OBJECTIFS	7
1.2	DESCRIPTION DES WP3/WP4 ET OBJET DU PRÉSENT DOCUMENT	9
1.3	CONTEXTE BRUXELLOIS	10
1.3.1	SPÉCIFICITÉS TERRITORIALES DE LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE	11
1.3.2	SPÉCIFICITÉS SOCIO-ÉCONOMIQUE DE LA RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE	12
1.3.3	SPÉCIFICITÉS DU STOCK BÂTI	14
1.3.4	PRODUCTION DE DÉCHETS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION	15
1.3.5	CONTEXTE POLITIQUE EN TERMES DE GESTION ET VALORISATION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION	16
1.3.6	OUTILS ET GUIDES DE BONNE PRATIQUE MIS EN PLACE EN RBC	18
2	DÉFINITIONS PRÉALABLE	20
2.1	DÉCHET DE CONSTRUCTION	20
2.2	TYPE DE CHANTIER, QUANTITÉ DE DÉCHETS PRODUITS ET POTENTIEL DE GESTION	21
2.2.1	L’AFFECTATION ET L’USAGE	22
2.2.2	LA DIMENSION DU BÂTIMENT (SELON LA SURFACE DE PLANCHER ET SA HAUTEUR DE CORNICHE)	22
2.2.3	TYPE D’OPÉRATION ET DE TRAVAUX À RÉALISER	23
2.2.4	TYPE D’ACTEURS RÉALISANT LES TRAVAUX	24
2.2.5	LOCALISATION, TYPE DE PARCELLAIRE ET CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE	24
2.2.6	POTENTIEL DE GESTION ET DE VALORISATION EN FONCTION DE LA QUANTITÉ DE DÉCHETS PRODUITS	25
2.3	FRACTION / FLUX CLEF	25
2.4	FILIÈRE	30
3	ANALYSE DES PRATIQUES EXISTANTES DE PRÉVENTION ET DE GESTION DANS LE SECTEUR BRUXELLOIS DE LA CONSTRUCTION	33
3.1	PRATIQUES EXISTANTES DE PRÉVENTION ET DE PRÉPARATION À LA GESTION – EN AMONT DU CHANTIER	33
3.1.1	DESCRIPTION DES PRATIQUES	33
3.1.2	ANALYSE DES PRATIQUES	34
3.2	PRATIQUES EXISTANTES DE GESTION SUR CHANTIER	39

3.2.1	DESCRIPTION DES PRATIQUES	39
3.2.2	ANALYSE DES PRATIQUES	40
3.3	FREINS À L'AMÉLIORATION DES PRATIQUES DE PRÉVENTION ET DE GESTION	45
3.3.1	FREINS À L'AMÉLIORATION DES PRATIQUES DE PRÉVENTION	45
3.3.2	FREINS À L'AMÉLIORATION DES PRATIQUES DE GESTION	46
3.4	CONCLUSIONS : QUELLES AMÉLIORATIONS POSSIBLES ?	49
3.4.1	RESPONSABILITÉ DU PRODUCTEUR – REPRISE DES CHUTES ET RÉDUCTION/GESTION DES EMBALLAGES	49
3.4.2	FORMATION DES CONCEPTEURS À LA GESTION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION	50
3.4.3	EXIGENCES DES APPELS D'OFFRE	50
3.4.4	PRESCRIPTIONS ET DÉTAILS TECHNIQUES DES CDC	51
3.4.5	INVENTAIRES « PRÉ-DÉMOLITION » ET « RÉUTILISABLES »	51
3.4.6	PLAN DE GESTION	52
3.4.7	ESTIMATION PRÉCISE DES QUANTITÉS DE DÉCHETS PRODUITS SUR CHANTIER	53
3.4.8	FORMATION ET LA SENSIBILISATION DES OUVRIERS À LA GESTION ET AU TRI DES DÉCHETS	53
3.4.9	SUIVI DU TRI SÉLECTIF SUR CHANTIER ET ÉVACUATION VERS LES FILIÈRES APPROPRIÉES	54
3.4.10	DOSSIER D'INTERVENTION ULTÉRIEURE RENFORCÉ	55
4	ANALYSE DES FILIÈRES – RÉCOLTE D'INFORMATION	56
4.1	MÉTHODOLOGIE	56
4.2	ÉTAPES DU CYCLE DE VIE ET INDICATEURS	56
4.2.1	DURÉE DE VIE	56
4.2.2	TYPE DE DÉCHET PRODUIT	57
4.2.3	LA PHASE DE FABRICATION	58
4.2.4	LA GESTION DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION – GRAND ET PETIT CHANTIER	60
4.2.5	FILIÈRES DE REPRISES ET COLLECTE EXISTANTES	61
4.2.6	LA GESTION DES DÉCHETS DE DÉMOLITION – PETIT ET GRAND CHANTIER	64
4.2.7	LE POTENTIEL DE RÉEMPLOI ET DE RECYCLAGE SUR CHANTIER	65
4.2.8	LES FILIÈRES DE GESTION ET DE TRAITEMENT AVANT LE RECYCLAGE DES DÉCHETS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION	66
4.2.9	LES FILIÈRES DE VALORISATION HORS SITE –RÉEMPLOI	67
5	ANALYSES DES FILIÈRES EXISTANTES PAR FRACTION CLEF DE DÉCHET – BRUXELLES, BELGIQUE ET PAYS LIMITOPHES	68
5.1	FRACTIONS CLEFS ÉTUDIÉES	68
5.2	MATÉRIAUX À BASE DE PLÂTRE	69
5.2.1	TYPES ET QUANTITÉ DE DÉCHETS PRODUITS EN RBC	69

5.2.2	FILIÈRES BRUXELLOISES	70
5.2.3	FILIÈRES BELGES	71
5.2.4	FILIÈRES FRANÇAISES	71
5.2.5	FILIÈRES HOLLANDAISES	71
5.2.6	CONCLUSIONS	71
5.3	MATÉRIAUX D'ISOLATION	72
5.3.1	LES ISOLANTS SYNTHÉTIQUES	72
5.3.2	LES ISOLANTS MINÉRAUX	75
5.3.3	LES ISOLANTS DITS « NATURELS »	77
5.4	MATÉRIAUX À BASE DE BOIS	78
5.4.1	TYPES ET QUANTITÉ DE DÉCHETS PRODUITS EN RBC	78
5.4.2	FILIÈRES BRUXELLOISES	79
5.4.3	FILIÈRES BELGES	79
5.4.4	FILIÈRES FRANÇAISES	79
5.4.5	FILIÈRES HOLLANDAISES	80
5.4.6	CONCLUSIONS	80
5.5	BLOCS DE BÉTON CELLULAIRE	80
5.5.1	TYPES ET QUANTITÉ DE DÉCHETS PRODUITS EN RBC	80
5.5.2	FILIÈRES BRUXELLOISES	81
5.5.3	FILIÈRES BELGES	81
5.5.4	FILIÈRES FRANÇAISES	81
5.5.5	FILIÈRES HOLLANDAISES	82
5.5.6	CONCLUSIONS	82
5.6	DÉCHETS D'EMBALLAGES	82
 6 ANALYSE DES FILIÈRES – IDENTIFICATION D'ACTIVITÉS INNOVANTES À CRÉER OU À RENFORCER EN RBC		 85
6.1	IDENTIFICATION DE PRATIQUES DE PRÉVENTION INNOVANTES	86
6.1.1	DESCRIPTION DES PRATIQUES INNOVANTES – INCITANTS ET/OU PRÉPARATION À LA GESTION SUR CHANTIER	87
6.2	IDENTIFICATION ET DESCRIPTION DES PRATIQUES INNOVANTES – GESTION SUR ET EN AVAL DU CHANTIER	100
6.2.1	DESCRIPTION DES FILIÈRES INNOVANTES DE GESTION SUR CHANTIER	100
6.3	DÉVELOPPEMENT D'ACTIVITÉS EN SUPPORT AUX PRATIQUES ET FILIÈRES	111
6.3.1	ACTIVITÉS DE FORMATION – ÉTUDIANTS / ARCHITECTES PROFESSIONNELS / ENTREPRENEURS	112
6.3.2	ECONOMIE COLLABORATIVE - ENTREPRENEURS	112
6.3.3	ACTIVITÉS D'EXTENSION DE DURÉE DE VIE DES PRODUITS (COLLECTE – REMISE EN ÉTAT – RÉUTILISATION - RÉEMPLOI) – PRODUCTEURS / REVENDEURS	113

6.3.4	SYMBIOSE INDUSTRIELLE OU UTILISATION DE MATIÈRES SECONDAIRES OU DÉCHETS D'UNE AUTRE ENTREPRISE À PROXIMITÉ – PRODUCTEURS	114
6.4	TABLEAU RÉCAPITULATIF ET CARTOGRAPHIE	116
6.4.1	TABLEAU RÉCAPITULATIF DES FILIÈRES INNOVANTES EN PRÉVENTION/PRÉPARATION	116
6.4.2	TABLEAU RÉCAPITULATIF DES FILIÈRES INNOVANTES EN GESTION	117
6.4.3	CONCLUSIONS – PRATIQUES, ACTIVITÉS, ÉQUIPEMENTS ET OUTILS À CRÉER OU À RENFORCER EN RBC AFIN DE PRÉVENIR, DE GÉRER ET DE VALORISER LES DÉCHETS DE CONSTRUCTION ET DE DÉMOLITION PRODUITS EN RBC	118
6.4.4	CARTOGRAPHIE DES FILIÈRES INNOVANTES	122
7	FILIÈRES « NICHES » À DÉVELOPPER ET/OU FILIÈRES À RENFORCER EN RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE	124
7.1	PRATIQUES INNOVANTES DE PRÉVENTION ET DE GESTION INNOVANTES À DÉVELOPPER ET/OU À RENFORCER EN RBC	124
7.1.1	PRATIQUES DE PRÉVENTION - ANALYSE PAR TYPE DE CHANTIER ET D'OPÉRATION	124
7.1.2	PRATIQUES DE GESTION ET DE VALORISATION - ANALYSE PAR TYPE DE CHANTIER ET D'OPÉRATION	136
7.1.3	QUELLES COMPÉTENCES ET QUELS DÉLAIS POUR L'ÉTABLISSEMENT DE CES NOUVELLES ACTIVITÉS ?	149
8	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	155
8.1	SITES INTERNET CONSULTÉS	155
8.2	DOCUMENTS DIVERS CONSULTÉS	156
8.3	ETUDES CONSULTÉES	156

1 Introduction

1.1 Le projet BBSM – Bâti Bruxellois Source de nouveaux Matériaux

1.1.1 Enjeux

L'utilisation annuelle en ressources matérielles est estimée à 16 tonnes par habitant pour l'Europe des 27 dont une part importante est issue de l'importation. Parallèlement à cette consommation intensive et comme conséquence directe de cette dernière, nous produisons en Europe 6 tonnes de déchets (tous déchets confondus) par habitant et par an. Malgré une gestion qui se veut de plus en plus efficace, ces chiffres ne cessent de croître. Ainsi la consommation croissante de ressources et l'augmentation de la production de déchets ont des conséquences dévastatrices sur nos écosystèmes. C'est pourquoi la stratégie « Europe 2020 » a développé une feuille de route pour « une Europe efficace dans l'utilisation de ses ressources » qui définit des objectifs pour l'U.E. Cette feuille de route met notamment en place un objectif préalable de prévention (réduction des déchets à la source). Elle vise également à valoriser davantage les déchets en tant que ressources. Un des secteurs clé défini est celui de la construction. Il faut rappeler ici que le secteur européen de la construction utilise environ 40% des matières premières extraites et génère 35% de l'ensemble des déchets solides. Le déchet constitue ainsi un potentiel sous-estimé et sous-exploité de matières.

En outre, la RBC se caractérise par une densité de population importante et un territoire fortement urbanisé : 56% de surface bâtie. Concernant la problématique du déchet, le secteur de la construction est de loin le plus gros producteur de déchets de la région avec 630.000 tonnes estimées en 2014. La fraction principale concerne les inertes (béton, maçonnerie, asphalte...) avec 91% du flux total en masse et la filière de recyclage atteint un taux annoncé de 80%. Cependant, ce recyclage concerne la production de remblais et sous-couches d'infrastructure routières : il s'agit donc d'une transformation des matériaux initiaux entraînant une perte de qualité, opération communément appelée « downcycling ». La minimisation de la production de déchets et de l'utilisation des ressources, ainsi que la maximisation de la valorisation par le recyclage (au même niveau de qualité ou « up-cycling ») et le réemploi prennent toute leur importance. Il s'agit d'un défi majeur dans le contexte du développement durable du territoire bruxellois.

1.1.2 Objectifs

Le projet BBSM financé par le Fonds européen de Développement régional FEDER (programmation 2014-2020) réunit 4 partenaires autour d'une même mission : démontrer que les matériaux de fin de vie sont des ressources et que leur réintroduction dans un processus cyclique de production de « nouveaux » matériaux est positive pour le développement durable de la Région de Bruxelles-Capitale (RBC).

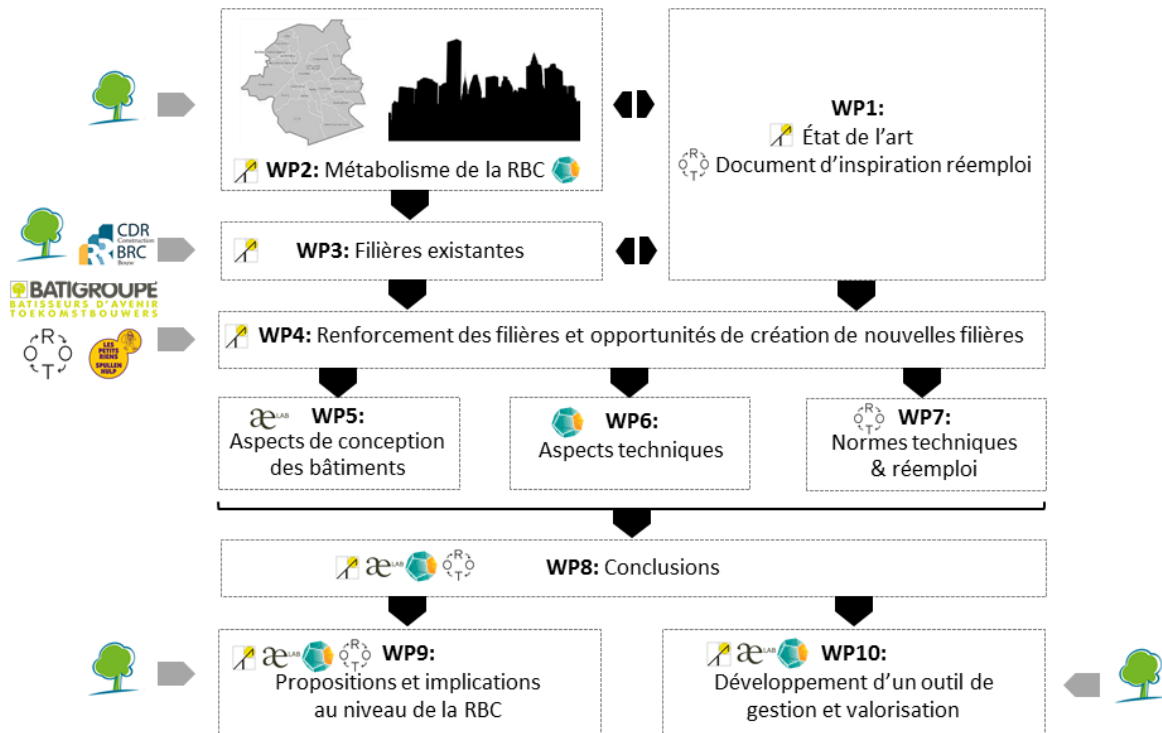
Le projet BBSM répond en outre aux principaux enjeux socio-économiques de la région bruxelloise : la gestion des ressources et des déchets, le renforcement et la création de filières, la création d'emplois, etc. De plus, de par ses objectifs, le projet BBSM rencontre également en partie les objectifs encouragés par le PREC (Programme Régional en Économie Circulaire).

Comment ? En considérant la ville comme une réserve de matières : les matériaux constitutifs des bâtiments pourraient être extraits et réutilisés permettant ainsi de conserver leur valeur tout au long du cycle de vie. Le projet vise à étudier et analyser le métabolisme urbain de la Région de Bruxelles-Capitale relatif à un secteur clé, celui de la construction, dans le but d'identifier et d'encourager la création de boucles à valeur positive et d'éliminer la notion de déchet. L'analyse propose une approche ascendante de type *bottom-up* : il s'agit de partir de l'analyse de typologies représentatives à Bruxelles et d'extrapoler les résultats à l'échelle régionale. La recherche examine également les opportunités offertes par l'ensemble de la chaîne de valeur du secteur, les aspects techniques et juridiques liés à la récupération (réemploi, recyclage) et l'impact de la conception sur les possibilités d'utilisation actuelle et future de matériaux en fin de vie en tant que nouveaux matériaux (conception réversible, Design for Change). L'objectif final est le développement d'un outil permettant d'anticiper, de planifier et donc de gérer et d'exploiter de manière efficace les ressources matérielles locales constituées par le parc bâti et l'activité du secteur de la construction en Région de Bruxelles-Capitale.

Pour atteindre cet objectif, le projet BBSM s'articule autour de dix workpackages (WP) complémentaires. Ils peuvent cependant être regroupés en différents groupes ou phases qui se complètent et se succèdent :

- A : état de l'art (WP1)
- B : métabolisme et filières (WP2, 3 et 4)
- C : aspects conceptuels, techniques et juridiques (WP5, 6 et 7)
- D : conclusions, implications et outil (WP8, 9 et 10)

Ces WP sont illustrés et décrits ci-dessous.



1.2 Description des WP3/WP4 et objet du présent document

Le WP3 vise à relever et à détailler l'ensemble des filières de gestion et valorisation des déchets de construction et de démolition existantes en RBC et ce, depuis le tri sur chantier des différents flux jusqu'aux filières de valorisation. Sur cette base d'analyse, le WP4 vise à examiner l'opportunité de renforcer les filières existantes ainsi qu'à identifier de nouvelles filières « niches » à créer. Dans l'approche proposée ici, sont considérées comme filières de valorisation :

- le réemploi de matériaux et/ou d'éléments de construction et d'équipements ;
- la préparation de ces derniers en vue du réemploi (y compris le nettoyage, la réparation, la remise en état...);
- la valorisation « matière » par recyclage « up » et « down » des matériaux et éléments de construction.

L'étude a cependant été étendue à l'ensemble des filières de prévention et de gestion des déchets permettant d'atteindre un pourcentage élevé de valorisation : l'ensemble des pratiques réalisées en amont du chantier et permettant de réduire ou de mieux gérer/valoriser les déchets, location conteneur, tri et collecte, regroupement, identification préalable du potentiel de réemploi et préparation au recyclage et/ou réemploi,

Le travail consiste dans un premier temps, à collecter les informations sur les différentes pratiques de prévention et de gestion ainsi que sur les différents centres de regroupement, de préparation, de recyclage et de valorisation présents en RBC et de transposer ces informations sous forme cartographique. Les auteurs de projet envisagent également d'identifier les filières de prévention en

amont du projet ou en amont du chantier de manière à proposer une cartographie des pratiques et des filières la plus proche de la réalité bruxelloise.

Cette cartographie sera, dans un second temps, élargie aux pratiques et filières identifiées en Flandre et en Wallonie ainsi que dans les pays limitrophes. Certaines pratiques et/ou filières identifiées au niveau européen comme innovantes seront également détaillées.

Sur base de cette première analyse, un organigramme théorique ou idéal intégrant l'ensemble des différents chaînons des filières de prévention et de valorisation des déchets sera réalisé et comparé à la situation actuelle de la RBC afin d'identifier les chaînons manquants (à développer) et les chaînons à renforcer et/ou une ou plusieurs filières complètes à développer.

Cinq grandes étapes méthodologiques peuvent ainsi être mises en avant :

- **Analyse des pratiques actuelles de prévention et de gestion en RBC**
Cette étape vise à analyser les pratiques existantes de prévention et de gestion des déchets de démolition et construction en RBC mises en place dans les bureaux d'architecture et dans les entreprises de construction / démolition / rénovation ainsi qu'à mettre en évidence les améliorations potentielles et les freins à ces améliorations.
- **Analyse des filières existantes - Récolte d'informations**
Cette récolte d'informations se fait au moyen d'un tableur Excel reprenant les différentes étapes du cycle de vie pouvant engendrer des déchets de construction et/ou de démolition : l'étape de fabrication (contenu recyclé ou matières recyclées introduites dans processus), l'étape de mise en œuvre sur chantier (matériau neuf ou réemploi), l'étape de rénovation et l'étape de démolition / déconstruction (lorsque le matériau, le composant, la paroi ou le bâtiment arrive en fin de vie).
- **Analyse des filières existantes par fraction clef - description et cartographie**
Sur base des fractions ou flux clefs identifiés dans le WP2 « Métabolisme de la RBC », les filières existantes seront identifiées à Bruxelles, en Belgique et dans les Pays limitrophes. Elles seront ensuite cartographiées.
- **Analyse des pratiques et filières innovantes**
Une série de filières innovantes ou considérées comme « best practice » seront identifiées à Bruxelles, en Belgique et dans les pays limitrophes. Ces filières seront ensuite décrites et évaluées en termes de potentiel réel pour la RBC.
- **Organigramme théorique des filières et pratiques à renforcer et/ou créer pour la RBC en fonction de ses spécificités urbaines, économiques et sociales**

1.3 Contexte bruxellois

Il est important de rappeler, en amont de l'analyse et de la réflexion à mener sur les filières, le contexte particulier de la Région de Bruxelles-Capitale, tant sur le plan territorial, sur le plan socio-économique, sur le plan de son stock bâti et de l'état de celui-ci que sur le plan de la production et de la gestion des

déchets de construction/démolition (déchets C&D). En effet l'identification des filières à renforcer et/ou à développer devra tenir compte de ces spécificités ainsi que des impacts engendrés par les exigences de la stratégie bruxelloise de rénovation énergétique et du Plan Régional en Economie Circulaire (PREC) au niveau du secteur et des métiers de la construction.

1.3.1 Spécificités territoriales de la Région de Bruxelles-Capitale

La Région de Bruxelles-Capitale est subdivisée en 19 communes : Anderlecht, Auderghem, Berchem-Sainte-Agathe, Etterbeek, Evere, Forest, Ganshoren, Ixelles, Jette, Koekelberg, Molenbeek-Saint-Jean, Saint-Gilles, Saint-Josse-ten-Noode, Schaerbeek, Uccle, Ville de Bruxelles, Watermael-Boitsfort, Woluwe-Saint-Lambert et Woluwe-Saint-Pierre.

La RBC couvre une superficie de 16 242 hectares (162,4 km²) et est densément bâtie avec 7 728 hectares de parcelles bâties¹ dont principalement des habitations individuelles (18% de la superficie totale) et des immeubles d'appartements (12% de la superficie totale) :

Nature des parcelles	Région de Bruxelles-Capitale		
	Nombre de parcelles	Superficie	% de la superficie totale
10. Immeubles à appartements	464.387	1.974,0	12,2
11. Maisons, fermes, annexes (ex. serres)	132.151	2.999,2	18,5
12. Ateliers industriels, bâtiments de stockage	4.670	669,9	4,1
13. Banques, immeubles de bureaux	1.300	268,2	1,7
14. HORECA et bâtiments commerciaux	16.874	477,2	2,9
15. Équipements d'utilité publique	1.313	351,8	2,2
16. Bâtiments destinés à l'aide sociale et santé	621	228,1	1,4
17. Bâtiments destinés à l'enseign., culture et cultes	1.594	540,5	3,3
18. Bâtiments destinés aux loisirs et aux sports	643	193,2	1,2
19. Autres	829	24,5	0,2
Parcelle bâtie	624.382	7.726,7	47,6

Figure 1 : Tableau reprenant les différentes natures de parcelles bâtie en Région de Bruxelles-Capitale – source : IBSA

Sur la période 1992-2012, la superficie totale bâtie a connu une augmentation de 9%. Les catégories ayant subi la plus forte hausse sont les immeubles à appartements (+49%) puis dans une moindre mesure, les banques et immeubles de bureaux (+27%) ainsi que les équipements d'utilité publique (+19%) et les bâtiments destinés aux loisirs et aux sports (+10%)².

La Région bruxelloise conserve néanmoins un caractère relativement vert puisque la nature et les espaces verts représentent environ 20 % de la superficie de la région urbaine avec 1841 hectares de Forêt de Soignes et 1255 de jardins et parcs.

¹ Source : IBSA - Nombre et superficie des parcelles selon leur nature : 2019 (au 1er janvier)

² Source : <https://environnement.brussels/l'environnement-etat-des-lieux/rapports-sur-letat-de-lenvironnement/synthese-2011-2012/contexte-2>

Très peu de surfaces sont encore dédiées aux activités et terrains industriels avec 202 hectares utilisés et 11 ha encore disponibles³. Ces activités industrielles s’implantent principalement dans les communes d’Anderlecht, Bruxelles, Evere, Ganshoren et Woluwe-St-Lambert.

En outre la Région de Bruxelles-Capitale est une région enclavée entre les deux autres régions du pays et possède peu de terres vaines ou vagues pour s’étendre (85 hectares).

Cette situation territoriale et le peu de surfaces encore disponibles pour le développement d’activités de type industriel devront être pris en considération dans l’identification des filières à renforcer et/ou des filières « niches » à développer.

1.3.2 Spécificités socio-économique de la Région de Bruxelles-Capitale

La Région de Bruxelles-Capitale est une région densément peuplée avec 1 208 542 habitants⁴ dont 51% de femmes et 49% d’hommes. Elle présente une densité de 7460 hab/km². Les communes les plus peuplées sont Bruxelles (181 726 habitants), Schaerbeek (133 309 habitants), Molenbeek-Saint-Jean (97 462 habitants) et Ixelles (86 876 habitants).

La population bruxelloise est relativement jeune. Elle présente un âge moyen de 37 ans en 2019 et un nombre important d’habitants se situent dans la tranche d’âge des 25 – 40 ans. Les jeunes enfants (entre 0 et 9 ans) sont également fort représentés.

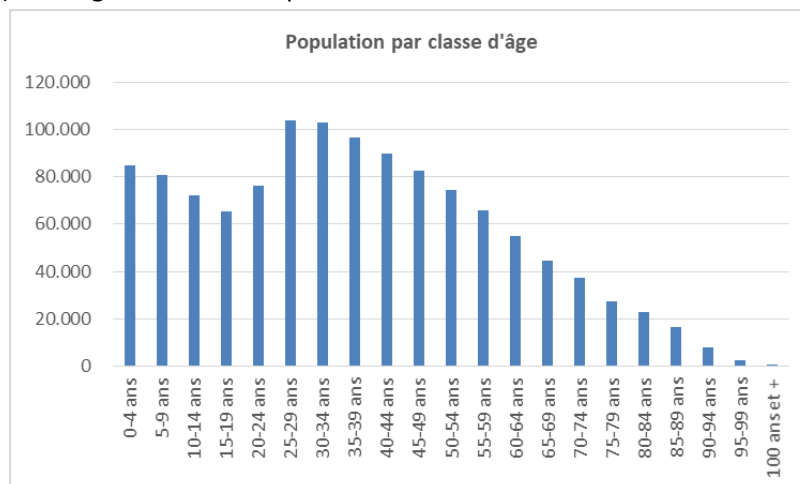


Figure 2 : Population bruxelloise par classe d’âge – selon les chiffres de 2019 de l’IBSA

Cette population est définie par un brassage de nationalités différentes, un niveau d’instruction bas à moyen, des revenus peu élevés et un faible accès à la propriété immobilière :

- **Nationalités** : la grande majorité des bruxellois (65%) ont la nationalité belge ; 23% des bruxellois sont des ressortissants de l’UE et 12% sont des ressortissants hors UE ;

³ Chiffres pour 2019 - Source IBSA - Parcs et terrains industriels (superficie brute et superficie disponible pour implantations) et nombre d’entreprises selon la commune : 2002-2019

⁴ Chiffres pour 2019 - Source IBSA : Évolution annuelle de la population : 1989-2019 (au 1er janvier)

- Instruction et niveau d'étude⁵ : 40% de la population bruxelloise âgée de plus de 65 ans de la présentent un niveau d'instruction relativement bas : 28% n'ont obtenu qu'un diplôme de l'enseignement secondaire inférieur et 21%, un diplôme de l'enseignement secondaire supérieur
- Revenus et travail :
En 2011, d'après les statistiques fiscales disponibles (Statbel), le revenu moyen des Bruxellois s'élève à 25.094 euros par déclaration (12.885 euros par habitant). Il s'agit du revenu le plus faible parmi les trois régions du pays. Ces revenus sont en outre inégalement répartis au sein de la population, le revenu médian étant inférieur.
En 2012, parmi les 1.138.854 habitants de la Région, 68 % ont entre 15 et 64 ans et sont donc considérés comme "en âge de travailler". Parmi ceux-ci, 65% sont effectivement disponibles sur le marché du travail ("population active"), le taux de chômage étant de 17,5%. D'après Actiris, le nombre de demandeurs d'emploi inoccupés s'élève à 107.854 en 2012⁶.
- Propriété du logement :
Selon le Censur 2011⁷, la Région de Bruxelles-Capitale se caractérise par un pourcentage peu élevé de logements occupés par leur propriétaire (39%) en comparaison des deux autres régions. Il faut souligner que le top 10 des communes ayant la plus faible proportion de logements occupés par leur propriétaire se compose exclusivement de communes bruxelloises. À Saint-Gilles, seul un logement sur quatre est occupé par son propriétaire (26%), contre près de trois logements sur dix (29%) à Bruxelles, à Ixelles et à Saint-Josse-ten-Noode. Certaines communes de la Région de Bruxelles-Capitale se caractérisent toutefois par un profil différent. Ainsi, un logement sur deux est occupé par son propriétaire dans les communes de Woluwe-Saint-Pierre, Uccle, Auderghem, Watermael-Boitsfort et Berchem-Sainte-Agathe.

Au niveau de ses activités économiques et ses emplois, La Région de Bruxelles-Capitale comptait près de 690.000 emplois en 2011, nombre en constante augmentation (+ 5% par rapport à 2003). Elle se caractérise par un secteur tertiaire dominant (92,6% en 2011). En 2011, la Région comptait ainsi 84.876 entreprises, dont 19.542 avec personnel (soit environ le quart). Parmi celles-ci, 88% ont moins de 20 employés et 87% sont associées à une activité tertiaire.

Les principales activités tertiaires sont les activités financières et d'assurance, les administrations publiques, et le commerce (de gros et de détail) et la réparation des véhicules⁸.

⁵ Chiffres pour 2015 – Source IBSA : Population (15 ans et plus) par niveau d'instruction¹, sexe et classe d'âge

⁶ Source : https://environnement.brussels/l'environnement-etat-des-lieux/rapports-sur-letat-de-lenvironnement/synthese-2011-2012/contexte-0?view_pro=1

⁷ https://census2011.be/idk/idk2_fr.html

⁸ Source : https://environnement.brussels/l'environnement-etat-des-lieux/rapports-sur-letat-de-lenvironnement/synthese-2011-2012/contexte-0?view_pro=1

Selon le Censur 2011, la proportion de travailleurs indépendants est d'environ 17% en Région Bruxelloise, principalement dans les communes du sud de Bruxelles.

1.3.3 Spécificités du stock bâti

Le stock bâti bruxellois est relativement ancien avec seulement 6,6% de bâtiments construits après 1981⁹. Il compte un total de 194 689 bâtiments dont 66% ont été construits avant 1945 et un total de 579 619 logements¹⁰. Il est majoritairement composé de maisons de type fermé (55%) et d'immeubles à appartements (19%).

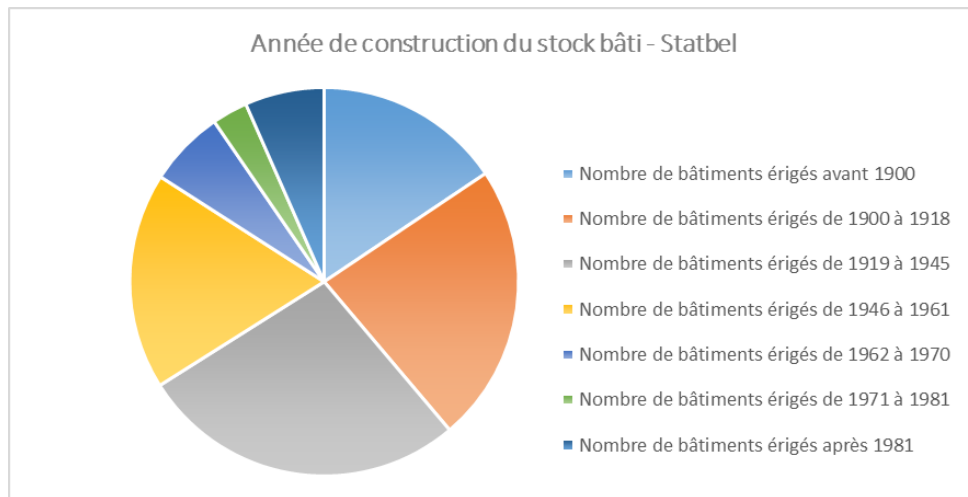


Figure 3: Répartition du stock bâti selon l'année de construction – source : Statbel

Ce stock bâti se répartit de manière suivante :

⁹ Source : <https://statbel.fgov.be/fr/themes/construction-logement/parc-des-batiments>

¹⁰ Source : Statbel – statistique cadastrale du nombre de bâtiments 1995 - 2019

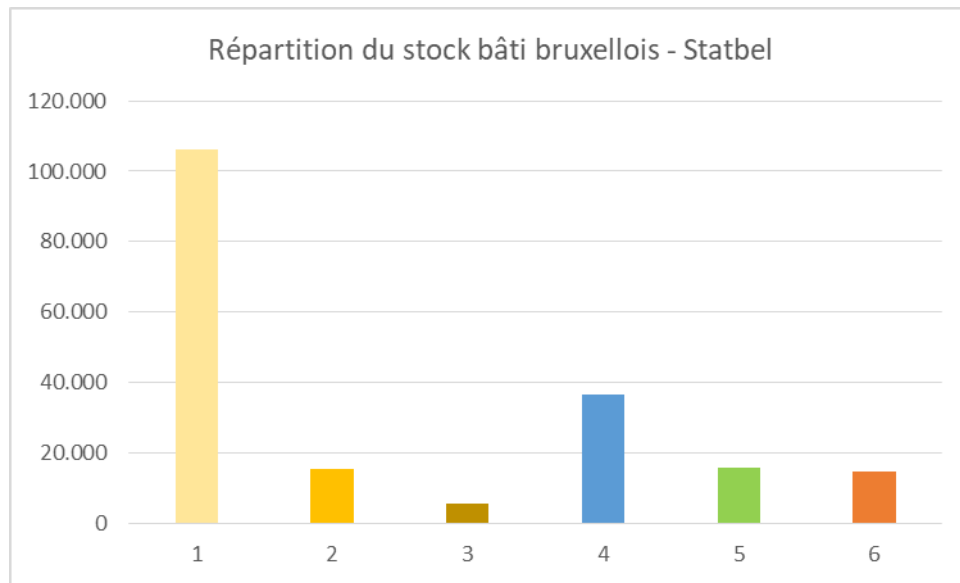


Figure 4: Répartition du stock bâti bruxellois – (1) Maisons de type fermé ; (2) Maisons de type demi-fermé, (3) Maisons de type fermé, fermes et châteaux ; (4) Immeubles à appartements ; (5) Maisons de commerces ; (6) Autres bâtiments – source : Statbel

Concernant les spécificités constructives et matérielles de ce stock, les auteurs de projet se réfèrent au WP2 « Métabolisme de la RBC » et aux études suivantes :

- Analyse du stock bâti bruxellois réalisée dans le cadre du projet B³RetroTool mené par Architecture et Climat (UCLouvain) en collaboration avec Batir (ULB) - <https://www.brusselsretrofitxl.be/documentation/retrofitting-themes/>
- Camera L.D., Scondi F., 2014-2015, Guide à la rénovation des immeubles « ETRIMO » de l'entre-deux-guerres, TFE LOCI – UCLouvain, Louvain-la-Neuve, Belgique.
- VANDENBROUCKE M., PADUART A., 2016, Mapping of different building typologies, and major construction types and methods in Brussels, Vrije Universiteit Brussel, dans le cadre du projet BAMB, Brussels

1.3.4 Production de déchets de construction et de démolition

Selon Bruxelles-Environnement¹¹, la Région de Bruxelles-Capitale produit en moyenne 2 000 000m² de chantier de construction, rénovation et démolition. Ceux-ci produisent environ 630 000 tonnes de déchets de construction et de démolition (DCD), soit environ un tiers de l'ensemble des déchets non ménagers générés par la Région. Selon les chiffres de 2014, ces déchets de construction et de démolition (DCD) se répartissent de manière suivante :

- Déchets en mélange 55 589 tonnes
- Inertes en mélange 255 339 tonnes

¹¹ Source : https://environnement.brussels/sites/default/files/pres_module3b_fr_dechetsconstruction.pdf

○ Terres et granulats	152 701 tonnes
○ Béton	100 349 tonnes
○ Asphalte	41 000 tonnes
○ Briques	22 731 tonnes

La grande partie de cet important gisement est produite durant les travaux (éléments démolis sur le chantier et chutes de matières utilisées). Le reste est constitué de matériaux neufs non-utilisés, généralement peu nombreux.

La nature des déchets produits varie fortement selon la fonction du bâtiment (résidentiel, tertiaire, industriel) et le type de travaux effectués (démolition, rénovation, nouvelle construction...) mais également selon la situation géographique, l'âge et typologie du bâtiment, les matériaux dont il se compose (p.ex. caractère dangereux ou pas), etc.

On peut cependant mettre en évidence l'importance en volume et en poids des déchets inertes dont principalement des déchets inertes en mélange (40%) et de béton (16%). Ces déchets inertes sont aujourd'hui à 93% recyclés sous forme de granulats et de sables, principalement utilisés en remblai ou en sous-couche de fondation (routes et bâtiments) et ce, grâce à l'obligation de tri et de recyclage de la fraction sableuse et pierreuse des déchets non dangereux de construction et démolition (les inertes) sauf s'il n'y a pas d'installation de recyclage à moins de 60km du chantier (AGRBC du 16 mars 1995).

L'étude des chantiers pilotes du CSTC¹² a également permis de démontrer que trois fractions de déchets constituent souvent la majeure partie du gisement produit sur chantier. Il s'agit des inertes, des bois et des déchets tout-venant.

1.3.5 Contexte politique en termes de gestion et valorisation des déchets de construction

Depuis 1992, la Région de Bruxelles-Capitale a progressivement construit sa politique des déchets et adopté à cet effet, plusieurs plans pour gérer et réduire les déchets produits sur son territoire, soit actuellement près de 2.000.000 de tonnes par an d'après Bruxelles-Environnement. Ces différents plans sont énoncés ci-après :

- 1992 – 1997 : Premier Plan a introduit les premières collectes sélectives ;
- 1998 – 2002 : Deuxième Plan a accordé la priorité à la question de la prévention ;
- 2003 – 2008 : Troisième Plan a fait émerger les questions de la dématérialisation des déchets et de la pratique du réemploi ;
- 2010 – 2017 : Le Quatrième « Plan déchets » a clarifié et institutionnalisé la hiérarchie des modes de gestion des déchets en 5 niveaux : la prévention, la préparation au réemploi, le recyclage, la valorisation thermique et enfin la mise en centre d'enfouissement en dernier recours.

Le 22 novembre 2018, le Plan de « Gestion des Ressources et Déchets - PRGD » a été adopté par le Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale. Il concerne tous les déchets solides produits en

¹² Etude CSTC 2019 « Chantier Pilotes de gestion innovante des déchets de construction à Bruxelles – Analyse et enseignements », réalisée en collaboration avec la CCB-C

région bruxelloise par les ménages, les commerces, les industries et toute autre activité économique. Il met légalement en œuvre la politique régionale des déchets. Au cours des années, la politique des déchets a vu son champ de compétences s'élargir et devenir de plus en plus systémique et transversale, avec l'inscription dans les textes européens et bruxellois de l'échelle de Lansink et de son échelon « prévention » d'une part et de l'économie circulaire d'autre part. La politique des déchets est ainsi passée d'un point de vue « end of pipe » axé uniquement sur la fin de vie des produits sous la forme de déchets, à un point de vue « cradle-to-cradle » propre à l'économie circulaire, où l'objectif est de maintenir le plus possible la valeur des ressources au sein du système économique de la Région. Aujourd'hui, la politique des ressources-déchets s'attache tant à la question de la consommation sobre et responsable en amont, qu'à la gestion classique des déchets en aval, en passant par les nouvelles pratiques d'économie collaborative et du partage aux niveaux intermédiaires.

Les objectifs généraux du PGRD sont triples : (1) ancrer une transformation des pratiques de consommation plus durables et plus circulaires, (2) maximiser la préservation et la valorisation de la matière, si possible localement et (3) entraîner le secteur économique et notamment le secteur de la construction dans la pratique circulaire.

Le PGRD propose ainsi 7 objectifs stratégiques, chacun décliné en plusieurs objectifs opérationnels qui contiennent à leur tour des mesures à mettre en œuvre. A l'exception du premier objectif qui structure l'ensemble du Plan, tous les autres objectifs stratégiques s'adressent à des publics-cibles particuliers.

- Transformer les pratiques de consommation des ménages et les encourager vers le zéro-déchet ;
- Préparer les générations futures (écoles de tous niveaux d'enseignement, aux enseignants et aux élèves) ;
- Transformer les pratiques de consommation des **activités professionnelles** et les encourager vers le zéro déchet ;
- Poursuivre la transition du **secteur de la construction** vers une gestion circulaire des ressources et des déchets de construction ;
- Développer la **nouvelle économie de la gestion durable des ressources** ;
- Programmer et encadrer l'action **des professionnels publics et privés des déchets** pour répondre aux besoins de la région.

Trois mesures-clefs du Plan sont à retenir pour le secteur de la construction. Il s'agit de :

- Dans le secteur commercial, promouvoir l'achat en vrac, **la réparation, le réemploi** et garantir la mise en œuvre de l'interdiction des sacs plastiques ;
- **Diversifier et multiplier les systèmes de collectes** assurés par les professionnels de la gestion des déchets afin d'éviter l'incinération des déchets et de **favoriser le réemploi et le recyclage** ;
- Financer et accompagner **les projets de réemploi et de recyclage des matériaux de construction sur les chantiers**.

1.3.6 Outils et guides de bonne pratique mis en place en RBC

Bruxelles-Environnement, dans un objectif d'appuyer et d'encourager la mise en œuvre des objectifs stratégiques de son Plan de Gestion Ressources- Déchets au niveau du secteur de la construction, a développé une série d'études et d'outils qui sont, pour la plupart, disponibles en ligne. On peut notamment citer les études et les outils suivants :

1.3.6.1 Au niveau des déchets produits

- **L'étude du gisement, des flux et pratiques de prévention et de gestion des déchets de construction et de démolition en Région de Bruxelles-Capitale**, réalisée en mars 2012 par le CERRA et l'asbl Rotor, étude téléchargeable sur https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/stud_2012_gisementdcd.pdf
- **L'étude sur les contenants**, Encadrement technique pour l'élaboration d'un appel à projet sur la collecte des déchets sur les petits chantiers en Région de Bruxelles-Capitale, réalisée par l'asbl Rotor en 2012. https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/stud_2012_contenants.pdf
- **L'étude des modèles urbains**, réalisée par le bureau d'étude ECORCE dans le cadre de l'AEE RD, est une analyse de modèles belges, européens et internationaux de prévention et de gestion des déchets et matériaux de construction à l'échelle des villes. Le but de cette étude est de partager des bonnes pratiques pour inspirer les acteurs bruxellois. https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/stud_2014_modelesurbains.pdf

1.3.6.2 Au niveau de la gestion des déchets sur chantier

- **Article reprenant les obligations légales sur les déchets de chantier :** [https://environnement.brussels/thematiques/batiment/la-gestion-de-mon-batiment/les-chantiers/les-dechets-de-chantier-les`](https://environnement.brussels/thematiques/batiment/la-gestion-de-mon-batiment/les-chantiers/les-dechets-de-chantier-les)
- **Brudalex**, document reprenant les règles de gestion des déchets en Région de Bruxelles-Capitale : <https://environnement.brussels/thematiques/dechets-ressources/gestion-des-dechets/regles-de-gestion-des-dechets-ce-qui-change>
- **Tableau des scénarios de traitements possibles** pour les différents types de déchets de chantier : <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/type-de-dechets-de-chantier.html?IDC=8187#3>
- **Le répertoire des entreprises actives dans la collecte et le recyclage des déchets de chantiers** - https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/rep_20160512_repertoire_erecycleursdcd_fr.pdf

1.3.6.3 Au niveau du réemploi

- **Le site OPALIS** (<https://opalis.eu/fr>) développé par l'asbl Rotor. Ce site permet aux particuliers, entrepreneurs, architectes intéressés, d'identifier des fournisseurs

professionnels de matériaux de construction réutilisables. Le site propose une cartographie et un annuaire actualisés de revendeurs professionnels de matériaux de construction à travers toute la Belgique et les pays voisins, ainsi que des conseils sur les matériaux de réemploi et leur utilisation. Il propose également des clauses particulières de cahier des charges pour promouvoir l'utilisation de 5 matériaux de réemploi : pavés, bordures, clinkers, briques et panneaux en bois de construction.

- **La plate-forme pour les acteurs du réemploi à Bruxelles** - <http://www.reemploi-construction.brussels/>
- **Le Guide pratique du réemploi des matériaux de construction** (<http://www.guidebatimentdurable.brussels/servlet/Repository/guide-reemploi-materiaux-2013-fr.pdf?ID=40718&saveFile=true&saveFile=true>) développé par le partenariat Ressources-Cifful-Confédération de la construction, avec le soutien des régions wallonne et bruxelloise.
- **La Matériauteek** (<http://materiauteek.brussels/introduction>) développée par le CDR construction qui offre une aide à l'identification et le réemploi d'éléments de construction au sein d'un bâtiment existant.
- **Les carnets pratiques** de Homegrade qui offre une aide à la réalisation d'inventaire et des conseils pour réparer, réutiliser et recycler les matériaux de construction (http://homegrade.brussels/wp-content/uploads/Publications_internes/projet_europeen/Homegrade_inventaire_note_book_FR.pdf)
- **Le « Vade-mecum pour le réemploi : Comment extraire les matériaux réutilisables de bâtiments publics ? »** développé par l'asbl Rotor et qui fournit la démarche et les outils prêts à l'emploi pour extraire les matériaux de construction de bâtiments publics en vue de leur réemploi (inventaire des matériaux réutilisables, cahier des charges et cahiers spécial des charges, avis de marché, etc.).
<http://rotordb.org/en/projects/vade-mecum-site-reuse>
- **Les manuels de démontage des matériaux de construction « Do it yourself »** développé par le CDR Construction, pour 12 matériaux ou éléments de construction - <http://reuse.brussels/>

Remarque :

Deux documents en cours d'élaboration dans le cadre du projet FCRBE¹³. Il s'agit d'un manuel d'aide à l'identification du potentiel de réemploi et d'un guide d'aide à la prescription de matériaux de réemploi (y compris dans le contexte des marchés publics).

¹³ <https://www.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/#tab-2>

2 Définitions préalable

Avant de réaliser le travail de collecte d'informations sur les filières existantes en RBC et le travail d'analyse de celles-ci, les auteurs de projet ont estimé nécessaire de définir certains termes en les replaçant dans un contexte large d'économie circulaire. Il s'agit des termes « *déchet de construction* », « *type de chantier* », « *fraction ou flux clef* » et « *filière* ».

2.1 Déchet de construction

Les auteurs de projet considèrent le déchet de construction comme « *tout déchet produit par une des phases du cycle de vie d'un matériau de construction, d'un élément de construction ou d'un équipement, et ce, depuis sa fabrication* ». Le déchet de construction et ses différentes déclinaisons peuvent ainsi être représentés de manière suivante :



Figure 5: les différentes déclinaisons du déchet de construction – Source : Architecture et Climat

L'illustration ci-dessus présente une vision assez extensive de la notion de "déchet de construction" dans un objectif de considérer l'ensemble de ces déclinaisons comme des futures ressources potentielles dont l'usage doit ou devrait être renforcé. Cette vision est différente de celle notamment de la classification EURAL beaucoup plus restrictive. Selon cette classification réglementaire, des chutes de production dans une carrière de pierre de taille, par exemple, tomberaient dans la catégorie 01 "Waste resulting from exploration, mining, quarrying, and physical and chemical treatment of minerals" plutôt que dans la catégorie 17 "Construction and demolition wastes".

Le processus de fabrication des produits de construction (matériaux, éléments ou équipements), selon le type de transformation et le type de matières premières utilisées, génère entre 2 et 10% de **chutes de production**. Ces chutes sont généralement réinjectées dans le cycle de fabrication car elles sont considérées comme non souillées et assimilées aux « matières premières » introduites dans le processus.

La mise en œuvre des produits de construction sur chantier de construction neuve ou de rénovation, selon le type de projet, l'affectation du futur bâtiment, le type de matériaux et leur dimensionnement, génère entre 2 et 10% de **chutes de mise en œuvre**. Ces chutes de mise en œuvre seront appelées « **Déchet de Construction** » ou **DC** dans le présent rapport. Elles ont pour caractéristiques d'être des déchets :

- généralement de petite dimension ;
- peu ou pas souillés ;
- produits en faible quantité ;
- facilement identifiables et séparables (en vue d'un tri sélectif) lors de la mise en œuvre.

Il faut également noter que la mise en œuvre des matériaux sur un chantier de nouvelle construction ou de rénovation génère également une quantité importante de **déchets d'emballage** : palette en bois, papier et carton, plastiques... et en moindre quantité, des déchets résiduels assimilés aux déchets ménagers (y compris PMC) produits sur le chantier par les ouvriers. Selon la classification EURAL, les déchets d'emballages constituent une catégorie à part entière (n° 15). Ces déchets ne seront pas considérés dans le présent rapport. Cependant, les auteurs de projet ont mis en évidence

- dans le tableau repris en **annexe 1** du présent rapport, les différents types de matériaux utilisés pour le conditionnement et le transport de chaque matériau, sur base des données reprises dans les déclarations environnementales de la base française INIES - <http://www.inies.fr/accueil/> ;
- au **point 0** du présent rapport, certaines filières existantes de valorisation des déchets d'emballages pour le secteur de la construction.

La phase de déconstruction ou de démolition des bâtiments, lors d'une démolition complète ou d'une rénovation (légère à lourde) de bâtiment, génère des déchets qui seront appelés « **Déchets de Démolition** » ou **DD** dans le présent rapport. Ces déchets présentent une grande variété typologique sur base de caractéristiques diverses : quantité de déchets produits, nature du déchet, dimension du déchet, état de dégradation du déchet, pollution du déchet, état de propreté du déchet, facilité de démontage/déconstruction...

Pour l'analyse des filières et des pratiques existantes en RBC et en Belgique, les auteurs de projet se sont uniquement focalisés sur les déchets de construction DC et les déchets de démolition DD

Il est également important de noter que les déchets de construction et de démolition ne sont aujourd'hui pas encore réellement quantifiés et souvent sous-estimés. Les chantiers pilotes suivis par le CSTC (WP2) ont démontré que la quantité de déchets réellement produits sur chantier pouvait être jusqu'à deux fois supérieure à la quantité estimée par l'entrepreneur.

2.2 Type de chantier, quantité de déchets produits et potentiel de gestion

Outre l'affectation des bâtiments, le type de construction, l'âge du bâti, d'autres critères permettent de dresser une liste des types de chantier représentatifs de l'activité de la construction, rénovation et démolition en RBC. Les différents types de chantier, leur taille ou l'ampleur des travaux à effectuer, l'affectation du bâtiment, la localisation ou l'implantation géographique du bâtiment et les acteurs s'y rapportant peuvent avoir une grande influence sur le type et la quantité de déchet générés mais aussi sur le potentiel de gestion et de valorisation des déchets produits.

Les auteurs de projet, sur base de leurs expériences professionnelles, des analyses typologiques réalisées dans le WP 2 et du feed-back reçu par les acteurs du secteur¹⁴, ont classifié les types de chantier suivant plusieurs indicateurs :

2.2.1 L'affectation et l'usage

L'affectation et l'usage du bâtiment vont avoir une influence sur les types de matériaux mis en œuvre et les types de déchets produits. Dans un bâtiment tertiaire par exemple, on mettra en œuvre davantage de cloisons, de faux-plafonds et/ou faux-planchers ou planchers surélevés que dans un bâtiment résidentiel. Les revêtements de sol utilisés dans un bâtiment tertiaire sont essentiellement des revêtements de sol souples ou textiles (excepté certaines zones de réception ou de circulation) alors que dans un bâtiment résidentiel, on utilisera davantage des revêtements de sol durs (carrelages, matières pierreuses) ou en bois. Certains équipements techniques comme les luminaires, les systèmes de ventilation...sont également spécifiques au type d'activité.

Le CERA et Rotor, dans leur étude de mai 2012¹⁵ sur l'analyse du gisement, des flux et des pratiques de prévention et de gestion des déchets de construction et de démolition en RBC ont mis en avant huit catégories de chantier, selon leur affectation du bâtiment ou la nature des travaux. Il s'agit de :

- **bâtiments résidentiels** et hôteliers (de la petite maison mitoyenne à l'immeuble à appartements)
- bâtiments d'équipements d'utilité publique (soins, sport, écoles, bibliothèques, etc.)
- **bureaux**
- bâtiments commerciaux et de l'HORECA
- bâtiments industriels (usines, entrepôts, centres logistiques, etc.)
- travaux routiers
- travaux d'infrastructure
- travaux hybrides, abritant une mixité de fonctions (par exemple, une fonction commerciale au rez-de-chaussée et des logements aux étages).

Le projet FEDER-BBSM s'est focalisé, dans son analyse typologique du stock bâti bruxellois sur les deux types les plus représentatifs, à savoir les bâtiments à vocation résidentielle (maison individuelle et immeuble collectif) et les bâtiments à vocation tertiaire.

2.2.2 La dimension du bâtiment (selon la surface de plancher et sa hauteur de corniche)

La dimension du bâtiment va avoir une influence sur son affectation et son usage, sur les types et la quantité de déchets produits mais également sur le type d'entreprise (taille, organisation...) qui va réaliser les travaux, ses connaissances en matière de valorisation des déchets de construction et sa capacité logistique à envisager une gestion et un tri des déchets produits sur le chantier.

Sans être exhaustif, on peut distinguer les catégories suivantes en RBC :

- bâtiment de petite taille : Surface de plancher < 300 m²

¹⁴ Certaines données ont été reprises des enquêtes réalisées dans le WP1

¹⁵ Etude CERA / Rotor 2012 : https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/stud_2012_gisementdcd.pdf

- | | |
|--------------------------------|---|
| - bâtiment de taille moyenne : | Hauteur de corniche < 10 m
Nombre de niveaux : rez + 2
300 m ² < Surface de plancher < 1500 m ²
10 m < Hauteur de corniche < 25 m
Nombre de niveaux : rez + 2 à rez + 7 |
| - bâtiment de grande taille : | Surface de plancher > 1500 m ²
Hauteur de corniche > 25 m
Nombre de niveaux supérieur à rez + 7 |

De manière générale en RBC, la plupart des bâtiments résidentiels se situent dans les catégories de taille petite à moyenne et la plupart des bâtiments tertiaires dans les catégories de taille moyenne à grande.

2.2.3 Type d'opération et de travaux à réaliser

Les déchets de construction et de démolition « C&D » peuvent être produits, simultanément ou séparément, selon le type d'opération sur le bâtiment :

- Nouvelle construction : uniquement DC
- Chantier de démolition : uniquement DD
- Rénovation légère : mélange de DD et DC, en faible quantité
- Rénovation lourde : mélange de DD et DC avec une majorité de DD

Les opérations de rénovation impliquent à la fois des démolitions (partielles) et de la construction neuve (plus ou moins conséquente). Autrement dit, rénover un bâtiment génère des flux « out » de déchets qui sortent du chantier et des flux « in » de nouveaux matériaux qui seront mis en œuvre (avec un certain pourcentage de chutes de mise en œuvre) et ce, dans des proportions plus ou moins grandes selon l'ampleur des travaux de rénovation.

Ces opérations décrites ci-avant peuvent être détaillées en travaux spécifiques à réaliser sur le bâtiment, sachant que des combinaisons entre différents types de travaux sont également envisageables :

- Travaux de construction : nouvelle construction sur une parcelle non préalablement bâtie ;
- Travaux de rénovation légère : réaménagement intérieur et/ou travaux de rénovation énergétique sans modification de la structure et de l'affectation ;
- Travaux d'entretien, de réfection ou de remplacement ;
- Travaux de rénovation lourde : rénovation complète (y compris changement d'affectation ou réaménagement intérieur) où souvent, seule la structure primaire est conservée ;
- Travaux de démolition partielle et/ou sélective. Une démolition n'est pas nécessairement totale. Elle peut ne concerner que certaines parties d'un bâtiment comme des finitions intérieures, une annexe, un étage...
- Travaux de démolition complète : l'ensemble du bâtiment est totalement démoli.

Il est à noter que les travaux de rénovation sont une pratique qui implique à la fois des démolitions (partielles) et de la construction (plus ou moins conséquente). Autrement dit, pour "remettre à neuf" un bâtiment, on fait sortir de la matière (flux out ou déchets de démolition) et on en fait rentrer (flux in – matériaux neufs ou de réemploi) et ce, dans des proportions plus ou moins grandes selon l'ampleur des travaux de rénovation.

Notons également que la mise en œuvre de nouveaux matériaux, tant en construction neuve qu'en rénovation génère également une production de déchets.

2.2.4 Type d'acteurs réalisant les travaux

En fonction de l'affectation du bâtiment et de sa taille, du type d'opération à effectuer, les travaux de construction, d'entretien, de rénovation ou de démolition seront pris en charge par différents profils d'entreprise, allant de l'indépendant ou artisan à la grande entreprise de construction et/ou de démolition en passant par des entreprises sous-traitantes et/ou spécialisées.

Pour la majorité des petits chantiers, on fera appel à de petites entreprises générales ou à un ensemble de corps de métiers. Dans ce cas, l'entrepreneur général ou chaque corps de métier peut trier à la source un certain nombre de déchets qu'il produit, principalement dans des sacs à gravats, plus faciles à manipuler. L'enquête réalisée dans le WP1 a cependant démontré que la plupart des petites entreprises de construction utilisent fréquemment un conteneur inertes et un conteneur tout venant, sans réellement effectué de tri plus poussé. Ceci est dû au manque de place disponible ainsi qu'au coût de tri, de gestion et de transports des déchets.

Pour les moyens et grands chantiers, on fera davantage appel à des grandes entreprises de construction. Ces entreprises fonctionnent avec un modèle économique différent des petites entreprises. Selon l'étude du CSTC, « les entrepreneurs responsables des grands chantiers ont tous des contrats cadre avec les collecteurs de déchets. Ces collecteurs leur remettent des prix pour la location de containers pour la collecte des flux habituels ainsi que certains pour des flux particuliers tels que des déchets de plâtre et gypse ou des déchets de béton cellulaire (le coût est alors dépendant du transport et de la masse de déchets évacués). Ces prix comprennent la location du container, le transport entre le chantier et le centre de tri, et le traitement des déchets. Sur base de ces contrats cadres, les entrepreneurs peuvent dès lors estimer le coût qu'engendreront la collecte et le transport de leurs déchets ». Ainsi pour diminuer le coût de gestion des déchets, la grande entreprise a intérêt à davantage trier sur chantier afin d'éviter les containers « tout-venant ».

2.2.5 Localisation, type de parcellaire et contexte géographique

La localisation et le parcellaire sur lequel s'implante le chantier peut influencer de manière significative le potentiel de gestion et de valorisation des déchets de construction et de démolition.

Pour exemple, un chantier en périphérie urbaine avec un parcellaire étendu permettra plus facilement l'implantation des containers destinés au tri sélectif, l'accessibilité des véhicules pour la dépose et l'enlèvement des containers en sera facilité. Au final, c'est toute la gestion des déchets qui peut être optimisée et la réduction des nuisances assurée.

A l'inverse, un chantier localisé en centre urbain offre peu de possibilités pour le positionnement de plusieurs conteneurs destinés au tri sélectif. Cette spécificité liée à la complexité d'accès des camions en ville implique un potentiel de gestion des déchets plus faible et plus complexe à organiser, d'où la nécessité d'une meilleure préparation en base.

En région bruxelloise, un des freins majeurs au tri est le manque de place disponible sur chantier. Ce manque de place ne permet souvent que le placement d'un conteneur « tout venant » et au mieux le placement d'un conteneur « inertes » et un conteneur « tout-venant ».

De même, le contexte géographique peut influencer de manière plus ou moins significative le potentiel de recyclage des déchets. Le marché du recyclage et de la récupération parvient à absorber une quantité toujours plus grande et diversifiée de matériaux (déchets), néanmoins il peut apparaître que certains déchets ne trouvent pas de filière de valorisation géographiquement proche du chantier. Dans ce cas, la question du transport et de son coût rentre souvent en ligne de compte, au regard d'une mise en centre de regroupement qui assurera ensuite le "dispatching" des déchets vers différentes filières de gestion ?

2.2.6 Potentiel de gestion et de valorisation en fonction de la quantité de déchets produits

La quantité de déchet est influencée par une série d'indicateurs dont certains ont été décrits ci-avant : affectation et usage du bâtiment, taille du bâtiment, type d'opération à réaliser, type d'entreprise effectuant les travaux...

La quantité de déchets produits va influencer le potentiel et la logistique de gestion des déchets sur chantier. Pour de grandes quantités de déchets, il est plus aisé d'organiser la gestion des déchets : choix des filières, études préalables, tri à la source, organisation sur site... La valorisation économique est dans ce cas un point essentiel, car le fait de ne pas « gérer » implique des coûts (ex : les déchets en mélange partent pour les centres d'enfouissement technique ou les centres d'incinération alors que les déchets triés sont repris à moindre coût, dans certains cas gratuitement ou voire même rachetés – ex : les métaux).

Pour de faibles quantités de déchets, la gestion se résume souvent à mélanger les déchets pour une mise en décharge ou un transport vers un centre de tri et de regroupement. En effet, les quantités de chaque type de matériaux étant faible, le prix d'un tri sélectif et d'un transfert vers les différentes filières se révèle souvent plus conséquent ou proche du prix d'une mise en décharge des déchets en mélange. Dans ce cas, l'alternative d'une organisation du tri hors chantier dans un centre de tri peut être envisagée.

2.3 Fraction / flux clef

En région bruxelloise, l'obligation de tri des déchets de construction¹⁶ ne porte actuellement que sur trois catégories ou classes de déchet :

¹⁶ Cette obligation vient en supplément de l'obligation de tri des déchets résiduels, et ce, y compris les déchets PMC



Figure 6: Tri obligatoire en Région de Bruxelles-Capitale entre les trois classes de déchets

Ces trois classes de déchet doivent être obligatoirement triées/séparées les unes des autres. Le principe de classement se base sur le système de classement exploité en Région Wallonne et en Flandre puisqu'une quantité non négligeable des déchets issus de la construction et produits en Région de Bruxelles Capitale sont exportés en dehors de la capitale pour valorisation ou élimination.

- Les déchets dangereux (ou déchets de classe 1) sont des déchets de toute provenance possédant des propriétés dangereuses. Ils peuvent être nocifs pour les organismes vivants et l'environnement, inflammables, toxiques, oxydants, corrosifs, radioactifs, etc. Ils doivent être collectés et gérés par un collecteur agréé ;
- Les déchets non inertes et non dangereux (ou déchets de classe 2) ;
- Les déchets inertes (ou déchets de classe 3) qui ne subissent aucune modification physique, chimique ou biologique susceptible d'entraîner une pollution de l'environnement ou de nuire à la santé humaine.

Chacune de ces classes peuvent encore être décomposées en sous-catégories appelées « fractions » ou « flux ». Par exemple :

- Les déchets inertes de classes 3 regroupent les fractions ou flux suivants : déchets de béton, déchets de terre cuite et céramique, déchets de maçonneries (béton, terre cuite, mortier,...), déchets de verre,...
- Les déchets non dangereux et non inertes regroupent les fractions ou flux suivants : déchets métalliques (ferreux et non ferreux), déchets de bois (classe A et B), déchets plastiques, déchets d'emballages, déchets de papier et carton, ...

Pour des raisons principalement économiques, les entreprises de construction trient les déchets par fractions ou par flux. On parlera donc de tri « poussé » lorsque celui-ci se fait sur plusieurs fractions, comme le présente l'illustration ci-dessous.

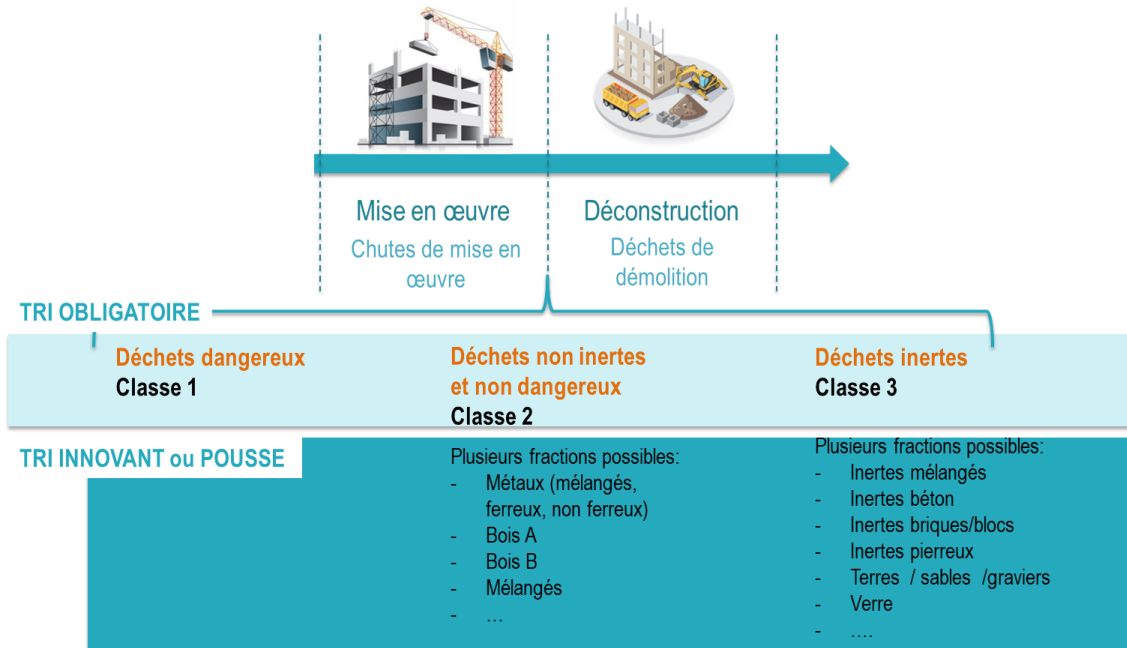


Figure 7: Tri poussé ou innovant dépassant le tri obligatoire : tri de plusieurs fractions et/ou sous-fractions

Si l'ensemble des chantiers de construction, de rénovation et de démolition sur le territoire bruxellois ne génère pas toujours les mêmes fractions, ni les mêmes quantités de déchets, on peut cependant essayer de déterminer des « **fractions clefs** » qui doivent ou devront être gérées, traitées et valorisées directement ou dans un avenir proche.

Les précédentes études du CSTC¹⁷, de Rotor et du CERAA¹⁸ ont démontré que de manière générale quatre fractions de déchets sont triées sur les chantiers de rénovation et de démolition : les inertes, les métaux, les bois et les déchets « tout-venant ». Si seuls les inertes font l'objet d'une obligation de tri et de recyclage, les métaux et les bois sont triés car ils présentent soit une valeur de rachat importante soit un potentiel de valorisation important (recyclage ou valorisation thermique).

La fraction des inertes est concassée à 93% et transformée en granulats. La fraction des métaux, après différentes opérations de tri et de préparation au recyclage (cisailage, broyage...) est réinjectée dans les processus de production de nouveaux métaux. Les filières de valorisation de la fraction bois restent difficilement identifiables avec précision dans la mesure où sur la majorité des chantiers, le tri de la fraction bois ne distingue pas les bois « sains » des bois « contaminés ».

Ces quatre fractions de déchets proviennent principalement de bâtiments anciens, dans le cas de logements, et de bâtiments plus récents dans le cas d'immeubles de bureaux (< 20 ans parfois) qui sont aujourd'hui rénovés ou démolis. Hors les techniques constructives et les matériaux associés à ces

¹⁷ Etude CSTC 2019 « Chantier Pilotes de gestion innovante des déchets de construction à Bruxelles – Analyse et enseignements », réalisée en collaboration avec la CCB-C

¹⁸ Etude CERAA/ Rotor 2012 « Etude sur l'analyse du gisement, des flux et des pratiques de prévention et de gestion des déchets de construction et démolition en RBC »

techniques évoluent. On ne rénove ni ne construit aujourd'hui comme on le faisait il y a vingt ou cinquante ans. Il est donc important, dans une vision d'économie circulaire d'envisager également les flux de déchets à gérer d'ici 20 ans, notamment les isolants et les matériaux à base de plâtre.

C'est pourquoi, les auteurs du présent rapport ont défini **une « fraction clef »** comme une fraction de déchets

- présentant **un gisement important** (en poids et/ou en volume) sur le territoire bruxellois ;
et/ou
- ayant des **fonctions variées** en tant que composant dans le bâtiment et la construction ou se **retrouvant dans différentes parois et endroits dans le bâtiment** ;
et/ou
- ayant une **fonction indispensable pour répondre à certaines exigences techniques ou performantielles** ;
et/ou
- ayant un **taux de valorisation (recyclage ou réemploi) inférieur à 70%**¹⁹.

Ainsi, la brique ou la tuile de terre cuite représentent une fraction clef dans la mesure où les différents chantiers de rénovation et de démolition vont générer des quantités relativement importantes de ce type de déchets. De plus la brique de terre cuite se retrouve en tant que composant tant dans les façades que dans les cloisons intérieures et dans certains revêtements de sol anciens. Il en va de même pour le béton.

Les isolants par contre répondent à des fonctions variées en tant que composant dans le bâtiment (thermique, acoustique, feu), se retrouvent dans différentes parois et à différents endroits dans le bâtiment et ont une fonction indispensable pour répondre à certaines exigences. De plus, le taux de valorisation est inférieur à 70% aujourd'hui.

Par rapport aux filières à renforcer ou à développer, certaines fractions clefs produites par les chantiers en 2020 (flux OUT actuels) et certaines fractions clefs qui seront produites en 2050 (flux IN actuels) ont été identifiées par le CSTC, dans son analyse de chantiers pilotes en gestion innovante (WP2).

¹⁹ « ...d'ici 2020, la préparation en vue du réemploi, le recyclage et les autres formules de valorisation de matière, (...), des déchets non dangereux de construction et de démolition, (...), passent à un minimum de 70 % en poids. » (art. 11-2-b DIRECTIVE 2008/98/CE relative aux déchets)

Représentativité : "déchets 2020"
Chantiers de *démolition* et *rénovation*

Flux	Volume m ³ / 100m ²	Masse T / 100m ²
Béton préfabriqué	21,6-39,2	53,9-74,4
Béton coulé	14,2	35
Isolant laine minérale (LV ou LR)	3	0,1
Isolant synthétique EPS	0,6	0,03
Bois mélangés B	1,8	1,3-1,4
Plafond suspendu (fibre minérale)	0,04	0,01
Béton cellulaire	0,2	0,1
Gypse (plaque de plâtre)		
Moquette	0,1	0,1
Menuiserie intérieure	0,1	0,1
Roofing bitumineux	0,3	0,3
Plastique mélangé	0,05	0,05

Sur base des chantiers Art 19 H, Vivaqua, 't Theodoortje et ONSS

Représentativité : "déchets 2050..."
Chantiers de *construction*

Flux	Volume m ³ / 100m ²	Masse T / 100m ²
Béton cellulaire (bloc)	0,4-1,7	
Béton coulé		
Béton préfabriqué		
Gypse / Plâtre (bloc)	8,1-10,7	
Gypse / Plâtre (plaque)	1-1,7	
Isolant EPS		
Isolant laine de verre	1-1,9	
Isolant laine de roche	0,7-1,9	
Isolant PIR	0,8-6	
Isolant PUR		
Plastiques		
Revêtement sol stratifié		
Roofing bitumineux	0,1-0,4	
Silico calcaire (bloc)	7-7,7	

Sur base des chantiers Thooli, City Dox et Belliard 40 – flux présents dans au moins 2 chantiers sur 3

Figure 8: Identification des flux-clef selon leur représentativité en 2020 et en 2050
Source : CSTC – présentation du 30/11/2018 « Identification et sélection des flux clés - Approche BBSM »

L'analyse du métabolisme urbain réalisée par Architecture et Climat met en avant les fractions suivantes (Voir rapport sur les résultats du WP2) :

FLUX OUT (Scénarios de démolition de D1 à D3)

Type bâtis	Flux clefs
Maison bourgeoise	Inertes (briques de terre cuite) (81% pour D1 et D2) et 94% pour D3) Chaux Bois Plâtre
Immeuble à appartements	Inertes (béton) Plâtre Métaux Bois
Immeuble de bureaux	Inertes (béton) Métaux

FLUX IN (Scénarios de rénovation C1 et C2)

Type bâtis	Flux clefs
Maison bourgeoise	Inertes Bois Matériaux isolants Plâtre et dérivés
Immeuble à appartements	Inertes Métaux Isolants

Immeuble de bureaux	Plâtres et dérivés
	Inertes (béton) Métaux Plâtres et dérivés Matériaux isolants

C'est sur base de ces différentes fractions que l'analyse de l'existence et la cartographie des filières sera réalisée (voir point 5 « Analyses des filières existantes par fraction clef de déchet – Bruxelles, Belgique et pays limitrophes »).ci-dessous

2.4 Filière

L'objectif du WP3 est d'identifier l'ensemble des filières existantes en RBC en termes de prévention, de gestion et de valorisation des déchets.

Il est donc nécessaire de définir clairement le terme « filière » dans la cadre de la prévention et la valorisation des déchets de construction et ce, sur base du cycle de vie d'un produit de construction. Larousse définit *la filière* comme *l'ensemble des phases d'un processus de production qui permettent de passer de la matière première au produit fini vendu sur le marché. (Elle englobe toutes les étapes de transformation depuis l'amont jusqu'à l'aval pour obtenir une famille de produits. Par exemple, la filière bois ou textile.)*

L'INSEE (www.insee.fr) désigne *la filière* comme *l'ensemble des activités complémentaires qui concourent, d'amont en aval, à la réalisation d'un produit fini. La filière intègre en général plusieurs branches.*

Sur base de ces définitions, de la connaissance du secteur de la construction et des différentes activités engendrées par le cycle de vie d'un produit de construction, les auteurs du présent rapport proposent la définition suivante : **une filière est l'ensemble des étapes successives qui assurent la prise en charge et le traitement des matières et des matériaux issus des chantiers de démolition et de construction. Cette définition englobe un ensemble de pratiques qui vont de la récupération des matériaux de construction en vue de leur réemploi jusqu'aux diverses pratiques de gestion et de traitement des déchets.**

L'ensemble de ces étapes forme une chaîne logistique composée de plusieurs maillons / chaînons d'activités économiques représentés par différents intervenants, différents traitements subis par le déchet et différents lieux de traitement (en RBC, en Belgique et/ou au-delà).

La définition proposée du terme « filière » sous-entend plusieurs branches qui s'articulent autour de la phase de chantier :

- **Une branche « amont »** qui désigne l'ensemble des étapes ou activités en amont du chantier où un travail de prévention et de préparation à la gestion du déchet peut être réalisé. Cette branche englobe les étapes suivantes : études préalables (terrain, sol, bâtiment existant,...), conception du projet et choix des matériaux (de l'avant-projet au projet d'exécution), fabrication de matériaux, achat en direct ou par le biais d'un fournisseur et la mise en œuvre sur chantier.

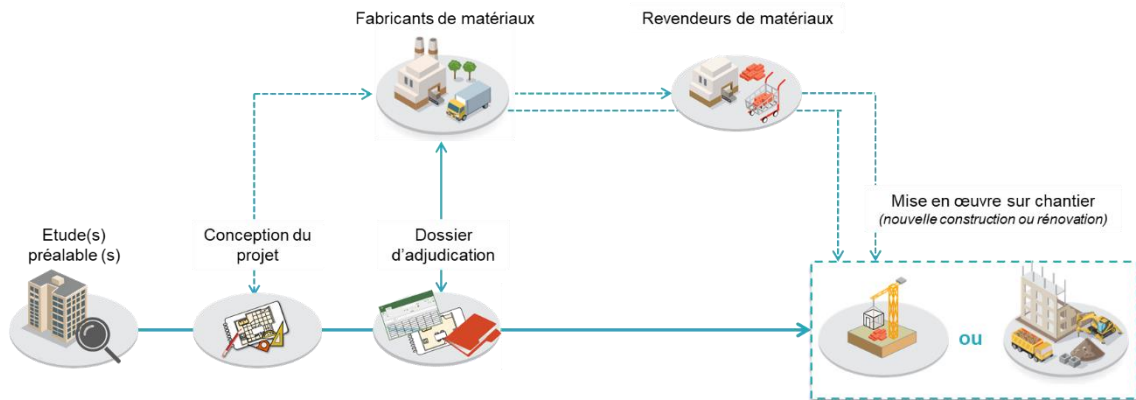


Figure 9: Branche "amont" de la filière de gestion et valorisation des déchets de construction et de démolition –
Source : Architecture et Climat

Cette branche « amont » souligne l'importance de considérer que chaque acteur de la construction a un rôle à jouer dans la prévention et la gestion des déchets de construction et de démolition. Si l'entrepreneur a la responsabilité légale de la gestion des déchets sur chantier et la responsabilité de leur évacuation, celle-ci doit être envisagée, réfléchi et organisée dans les phases amont du chantier (maître d'ouvrage, architectes, producteurs et/ou fournisseurs de matériaux). Actuellement cette branche « amont » ne fait intervenir que trois voire quatre acteurs dans la plupart des cas : l'architecte (en tant que conseil du maître d'ouvrage), éventuellement une entreprise conseil, les producteurs et/ou fournisseurs de matériaux. Ainsi, les auteurs de projet définissent une filière innovante de prévention comme des pratiques innovantes de prévention faisant intervenir de nouveaux acteurs et/ou activités logistiques. Celles-ci sont décrites au point 6.1.1 « Description des pratiques innovantes – » du présent rapport.

- Une branche « aval » qui désigne l'ensemble des étapes ou activités sur et en aval du chantier où un travail de gestion, de traitement et de valorisation peut être réalisé. Cette branche englobe les étapes suivantes : production de déchets, tri sur chantier, collecte.

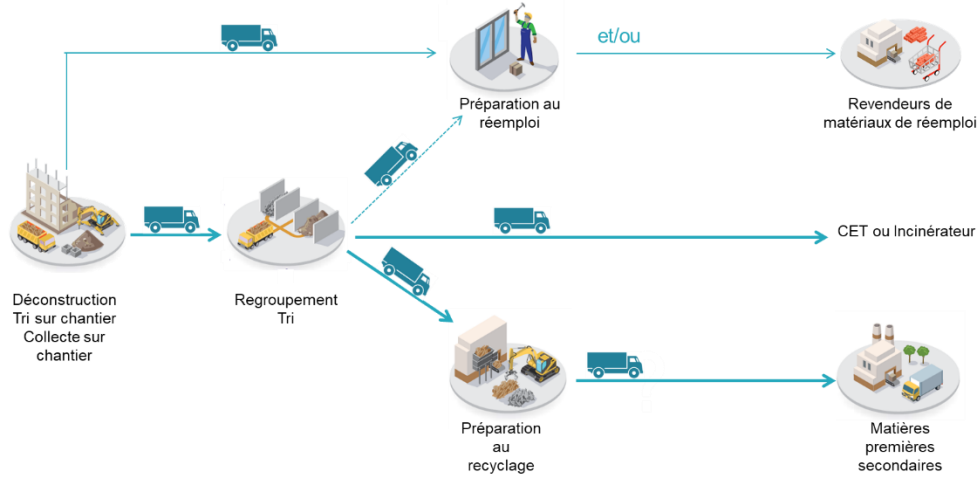


Figure 10: Branche "aval" de la filière de gestion et valorisation des déchets de construction et de démolition – Source : Architecture et Climat

Cette branche « aval » souligne l'importance de considérer la gestion des déchets de construction et de démolition au-delà du chantier. Si l'entrepreneur a la responsabilité légale de la gestion des déchets sur chantier et la responsabilité de leur évacuation, celle-ci doit être organisée dans les phases aval du chantier (collecteurs, centre de regroupement et de tri, centre de traitement...).

Actuellement cette branche « aval » ne fait intervenir que trois acteurs dans la plupart des cas : l'entrepreneur (et ses sous-traitants), l'entreprise de collecte et l'entreprise de regroupement et/ou de traitement (ou préparation au recyclage). Ainsi, les auteurs de projet définissent une filière innovante de gestion comme des pratiques innovantes de gestion et de valorisation faisant intervenir de nouveaux acteurs et/ou activités logistiques. Celles-ci seront proposées au point 3.4 du présent rapport.

En fonction du type de chantier, de l'affectation du bâtiment et de l'ampleur des travaux à réaliser et des acteurs, ces filières peuvent présenter différentes déclinaisons. Ces déclinaisons seront présentées au chapitre 7 « Filières « niches » à développer et/ou filières à renforcer en Région de Bruxelles-Capitale ».

3 Analyse des pratiques existantes de prévention et de gestion dans le secteur bruxellois de la construction

3.1 Pratiques existantes de prévention et de préparation à la gestion – en amont du chantier

3.1.1 Description des pratiques

Les pratiques actuelles de prévention, sont considérées ici au sens de la hiérarchie d’actions proposée dans la Directive Cadre Européenne relative aux déchets²⁰. Elles visent à éviter ou à limiter la quantité de déchets produits sur chantier, principalement par des choix de matériaux et de systèmes constructifs plus « circulaires » et/ou de réemploi. On retrouve ainsi les pratiques suivantes :

- L’établissement d’exigences ou d’objectifs en termes de construction circulaire et de gestion des déchets sur chantier dans les appels à projet ;
- Le choix des matériaux de construction et des techniques constructives permettant la réversibilité et favorisant le réemploi de matériaux
- L’intégration de matériaux de réemploi, soit récupéré sur le chantier, soit provenant d’un revendeur ;

Les pratiques actuelles de préparation à la gestion en amont du chantier consistent davantage à identifier la nature et les types de déchets qui seront produits, à estimer les quantités, à établir les grandes lignes de la gestion sur chantier et à identifier les filières de valorisation potentielles. On retrouve ainsi les pratiques suivantes :

- La réalisation d’un inventaire « pré-démolition » et d’un inventaire « matériaux/produits réutilisables » ;
- La réalisation d’une estimation précise de la quantité de déchets produits ;
- L’organisation de la gestion, du tri sélectif, de l’évacuation et de la valorisation effective des déchets via un plan de gestion ;
- La formation et la sensibilisation des ouvriers à la gestion et au tri des déchets.

L’importance et l’impact de ces pratiques peuvent varier en fonction de la taille du chantier et du type d’opération à réaliser sur le bâtiment :

Pratiques	Démolition	Rénovation	Construction neuve
Exigences en termes de circularité et de gestion des déchets		X	X
Choix des matériaux et des techniques circulaires		X	X
Intégration de matériau de réemploi		X	X
Inventaire « pré-démolition » et « réemploi »	X	X	

²⁰ Directive 2008/98/CE relative aux déchets (directive-cadre relative aux déchets), <http://eur-lex.europa.eu>

Estimation des déchets produits	X	X	
Plan de gestion	X	X	X
Formation et sensibilisation	X	X	X

Aujourd'hui, ces pratiques sont mises en place soit à la demande spécifique du maître d'ouvrage, souvent public, soit sur base de prescriptions spécifiques intégrées dans les cahiers de charges.

3.1.2 Analyse des pratiques

L'analyse des pratiques n'a ici principalement considéré que les pratiques de préparation à la gestion en amont du chantier. Nous nous référons au WP5 « Conception circulaire des bâtiments » pour les pratiques de prévention.

Cette analyse a été réalisée sur base de l'étude de 2012 du CERAA et Rotor²¹ et des enquêtes réalisées auprès des architectes et des entreprises de construction en 2017 dans le WP1²².

Les enquêtes réalisées en 2017/2018 dans le WP1 au niveau des bureaux d'architecture bruxellois ont démontré un faible niveau de sensibilisation et de connaissance de la problématique.

➤ Prescriptions CDC sur le choix des matériaux et des techniques constructives

Les études et analyses des pratiques ont démontré que les architectes prévoient des prescriptions techniques dans les cahiers de charges au niveau du choix des matériaux mais celles-ci sont principalement liées à la performance globale du bâtiment, (ex. performance énergétique, étanchéité à l'air) et/ou l'impact environnemental de ceux-ci. Elles n'englobent pas réellement le choix des techniques d'assemblages « réversibles » et la gestion des déchets qui seront produits sur le chantier par la mise en œuvre de ces matériaux.

Les architectes font également référence à certains labels « écologiques » même si, d'après eux, ceux-ci ne sont pas toujours aisés à obtenir. Une part importante des architectes rencontrés prend aussi peu à peu conscience de la nécessité de considérer le type de ressources nécessaires à la réalisation des produits qu'ils choisissent.

Concernant les matériaux et éléments de réemploi, de nombreux bureaux ont déjà réutilisé ou réemployé des matériaux et des éléments « in situ ». Ce réemploi concerne principalement les tuiles, radiateurs, revêtements de sol (carrelage, parquet), chevrons, portes et quincailleries, briques et pierres bleues, châssis, cheminée, sanitaires, mobiliers ou certains éléments spécifiques (patrimoniaux/anciens). Toutefois, tous s'accordent pour dire que cette démarche n'est pas une pratique régulière car fortement dépendante du MO, du cahier des charges initial et/ou de la valeur architecturale, patrimoniale et esthétique des éléments.

²¹ Etude CERAA/ Rotor 2012 « Etude sur l'analyse du gisement, des flux et des pratiques de prévention et de gestion des déchets de construction et démolition en RBC »

²² FEDER BBSM – WP1, E. Gobbo, S.Trachte, Photographie de l'état des connaissances et pratiques chez les acteurs du secteur : architectes et entrepreneurs, 32 pages

Depuis plusieurs années cependant, certains maîtres d'ouvrages, notamment publics, et certains architectes développent, notamment grâce à l'initiative « Bâtiments exemplaires – Be-exemplary » et les certifications « bâtiments durables » telles que BREAAAM et LEED, une approche plus transversale et plus approfondie des objectifs en termes de construction durable, de réemploi de matériaux et de gestion des déchets.

En conclusion, si la prise en compte de la construction durable, de la gestion des ressources, du choix des matériaux et de l'utilisation de matériaux de réemploi semble petit à petit devenir une préoccupation commune aux maîtres d'ouvrages – publics et privés - et aux architectes, **peu de prescriptions spécifiques ou d'objectifs sont formulés dans les cahiers des charges en termes de construction circulaire et de réduction des déchets de construction et de démolition.**

➤ **Prescriptions CDC sur la gestion des déchets sur chantier**

Gestion des déchets de construction

Dans un tiers des cas, le cahier des charges impose un tri sélectif de certaines fractions lors des travaux de rénovation et de démolition et/ou de travailler avec un centre de tri.

Lorsque le cahier des charges intègre des prescriptions spécifiques à la gestion des déchets de chantier, l'initiative relève souvent d'une démarche volontaire d'un maître d'ouvrage spécifique qui prend en considération les préoccupations environnementales.

Gestion des déchets de démolition

Dans 40% des cas, le cahier des charges comprend des prescriptions spécifiques liées à la démolition qui imposent un tri sélectif sur chantier de manière plus ou moins poussée selon les cas.

Principalement les moyens et gros bureaux d'architecture intègrent un certain nombre d'articles relatifs à la gestion des déchets dans leur cahier des charges. Il s'agit principalement d'articles généraux se référant à la réglementation et la législation en vigueur (surtout concernant l'amiante) sans beaucoup plus de précisions. Ils concernent essentiellement le tri et la gestion sur chantier mais inclut rarement des conditions sur la valorisation finale des déchets.

Du côté des entreprises de construction, seules les grosses entreprises de construction signalent recevoir souvent, et ce de façon de plus en plus récurrente, des exigences spécifiques à la gestion et au tri des déchets. Ces mêmes entreprises réalisent généralement un inventaire et un plan de gestion des déchets. Un dossier plus détaillé (types et taux de valorisation et de traitement, km parcourus, etc.) est généralement effectué lorsqu'il s'agit de projets certifiés BREEAM. À l'inverse, les petites entreprises semblent rarement rencontrer dans les appels d'offre des demandes spécifiques à la gestion et la prévention des déchets. Si exigences il y a, elles concernent généralement la propreté du chantier et la gestion des déchets en « bon père de famille » où chacun a la responsabilité de gérer ses propres déchets.

On voit également apparaître des prescriptions pour la récupération d'éléments en vue d'un réemploi, principalement des éléments anciens présentant une certaine valeur comme des parquets, briques, radiateurs en fonte, éléments en pierre naturelle...mais essentiellement, selon Rotor, dans le cas de petits chantiers de rénovation. On voit tout doucement apparaître ces initiatives sur des chantiers de plus grande ampleur

De manière générale, les maîtres d'ouvrages et les architectes sont peu impliqués dans les décisions concernant les déchets. La plupart désigne l'entrepreneur comme la personne devant en tenir compte ; souvent seul un prix global pour les démolitions et l'évacuation est demandé. L'intégration de la gestion des déchets sur chantier n'apparaît donc pas comme une préoccupation de l'architecte mais de l'entreprise qui doit comprendre cette gestion dans son offre de prix tout en se conformant aux réglementations en vigueur.

Il est également à noter que dans le cas des grosses entreprises, l'approche pour une meilleure gestion des déchets sur chantier semble plus proactive. Certaines entreprises, étant ISO 14001, se fixent des objectifs en termes de prévention et gestion des déchets. L'objectif est double : une communication positive relative à l'image de l'entreprise mais le plus important, le bénéfice économique sous-jacent. La gestion, le tri et la prévention des déchets sont donc poussés dans l'intérêt économique et financier de l'entreprise.

➤ Estimation des déchets produits

Métré estimatif de l'architecte

Dans 35% des cas étudiés, l'architecte mentionne l'existence d'un métré estimatif des quantités de déchets. Mais, dans certains cas, le métré ne concerne qu'une partie des fractions.

Métré estimatif de l'entrepreneur

Dans 40% des cas étudiés, l'entrepreneur déclare avoir réalisé une estimation de la quantité de déchets. La réalisation d'une estimation par l'entreprise ne semble pas être influencée par la typologie du bâtiment, la taille du projet, le type de travaux ou la taille de l'entreprise. Cette question dépend plus d'une démarche propre à chaque entreprise.

Les entrepreneurs en construction et démolition semblent développer des méthodes propres pour estimer la quantité de déchets présents dans un bâtiment. Quatre méthodes ont été identifiées :

- L'EXPÉRIENCE : Certaines entreprises se réfèrent à l'expérience acquise sur d'autres chantiers similaires, et établissent une comparaison avec un projet similaire...Ceci implique que l'entreprise conserve en interne, une comptabilité « déchets » en fonction des types de chantier.
- La méthode « RULE OF THUMB » qui permet d'évaluer les quantités de déchets générés sur base du nombre de m² construits. D'après certaines entreprises, on peut estimer que la quantité de déchets inertes présents dans un bâtiment correspond environ à 1/3 de son volume.

- La méthode « PLANS + FACTEUR DE FOISSONNEMENT » : cette estimation est faite sur base des plans « avant et après rénovation », en calculant les quantités de matière qui seront extraites et en tenant compte d'un facteur de foisonnement. Ce type d'estimation fonctionne bien pour les inertes et le bois mais ne permet pas d'évaluer les quantités de déchets mélange qui seront générées.
- Certaines entreprises réalisent une étude financière pour chaque chantier tenant compte de la phase de construction, de la surface totale du projet, de l'espace disponible sur chantier, etc. Cette démarche leur permet ainsi d'affiner leurs calculs au fil des ans.

L'étude des pratiques innovantes de gestion des déchets réalisée en 2019 par le CSTC²³ a démontré que les estimations faites par les entreprises de construction sont généralement deux fois inférieure à ce qui est réellement produit comme déchets sur chantier, principalement pour les fractions autres que les inertes.

➤ **Plan de gestion**

Un plan de gestion est un document reprenant à la fois des prévisions quant aux gisements de déchets générés lors d'une démolition (ou d'une construction) et une identification des filières de valorisation et/ou de traitement, afin de programmer les interventions à prévoir lors du chantier.

Bureaux d'architecture

Beaucoup d'architectes, et davantage dans les petits et moyens bureaux, ont déjà entendu parler de plan de gestion des déchets (PGD) sans toujours avoir une idée précise de ce dont il s'agit. Ils supposent pour la plupart qu'un PGD comprend une description : des méthodes de démolition suivies, de l'organisation du tri, de la finalité des déchets (acheminement et traitement), du planning pour les contenants et leur évacuation, des aspects logistiques, des bordereaux et suivis ...

Certains bureaux ont intégré ce plan de gestion dans leurs projets et ce, pour des raisons et selon des approches diverses. Ils précisent toutefois que cette démarche constitue une surcharge de travail pour le concepteur tout en ne faisant pas l'objet d'une rémunération supplémentaire.

Certaines grosses structures ont intégré le plan de gestion des déchets principalement dans le cadre de certification BREEAM.

Entreprises de construction

Les petites entreprises de construction interrogées ne réalisent pas de plan de gestion préalablement au chantier (ni même pendant). Une majorité de grosses entreprises, par contre, affirme mettre en œuvre ce type de plan. Il s'agirait plus d'un code de bonnes pratiques

²³ Etude CSTC 2019 « Chantier Pilotes de gestion innovante des déchets de construction à Bruxelles – Analyse et enseignements », réalisée en collaboration avec la CCB-C

propre à l'entreprise qu'une demande spécifique du MO ou de l'architecte. En général, ce plan comprend un plan d'installation des conteneurs et le type de tri à effectuer (fractions et leur évacuation). Il tient évidemment compte des possibilités offertes par le site en termes d'espace disponible et de circulation tout en respectant les consignes de sécurité. Le suivi est effectué par le conducteur, chef ou gestionnaire de chantier et/ou par le département qualité, sécurité, environnement quand il en existe un.

➤ **Inventaire « pré-démolition » et « réemploi »**

Bureaux d'architecture

Les interviews réalisées dans le WP1 ont montré une différence de position entre les petits bureaux et les plus grosses structures. En effet, le « pré diagnostic sur chantier » semble être réalisé dans la plupart des petits bureaux car il constitue un outil précieux permettant d'identifier ce qui va être conservé voire récupéré. Concernant les moyens et gros bureaux, la réflexion sur un diagnostic n'est donc pas inexistante mais elle semble plus implicite et sans doute moins poussée au niveau de la conservation selon la philosophie du bureau et le type de projet traité (ex : les bureaux travaillant sur des bâtiments classés ou patrimoniaux vont évidemment établir un diagnostic poussé préalablement aux travaux). En outre, quelle que soit l'échelle de bureau, si un pré-diagnostic est réalisé, l'attention se portera plus sur ce qui peut être conservé voire récupéré (plus rare) que sur les types et quantités de déchets potentiellement produits.

Entreprises de construction

L'inventaire « pré-démolition » n'est à ce jour pas une démarche généralisée au sein des entreprises de construction. Et s'il y en a un, cet inventaire est réalisé au cas par cas, et il est souvent estimé à la grosse louche par l'entreprise sur base de l'expérience accumulée. Dans le cas de grosses entreprises (demande spécifique du MO, certification ...), l'inventaire est le plus souvent sous-traité.

➤ **Estimation des quantités de déchets produits sur chantier**

Bureaux d'architecture

Les enquêtes du WP1 ont permis d'observer que les démolitions sont rarement détaillées avec précisions par les bureaux d'architecture. En général, ces démolitions sont renseignées au forfait voire au forfait par poste. Quand il s'agit de démolitions ponctuelles, les parties démolies sont plus détaillées et sont indiquées par surface de paroi ou plus rarement en volume. Les éléments sont également beaucoup plus précisés dans le cas où ils sont conservés ou réutilisés. Aller davantage dans le détail des démolitions semble constituer un surplus de travail pour les bureaux d'architecture. Une estimation précise des déchets produits pourrait également faire monter le prix des démolitions au niveau de l'entreprise.

Certains bureaux cependant, réalisent un inventaire précis en amont facilitant le travail du métré. Beaucoup d'éléments sont conservés, les démolitions sont donc limitées à leur strict

minimum. D'autres encore considèrent que décrire les choses de manière précise et détaillée dans le métré est une façon d'informer correctement l'entrepreneur. Certes, cela lui facilite le travail mais c'est justement pour obtenir un prix au plus juste de la réalité.

➤ **Formation et sensibilisation des ouvriers**

La plupart des entreprises rencontrées affirment que les ouvriers sont informés et parfois même formés à la réalisation d'un bon tri sur chantier : une réunion d'information est généralement organisée en début de chantier (les sous-traitants y sont présents quand c'est possible), il existe des règles de conduite propres à l'entreprise et qui sont communiquées, le responsable de chantier rappelle également ces règles régulièrement sur chantier.

Dans le cas des petites entreprises, la communication est principalement orale. Dans le cas de grosses entreprises, un plan d'installation de chantier est, la plupart du temps réalisé, et quand plusieurs conteneurs sont présents, un affichage informant du tri est parfois placé sur les conteneurs.

3.2 Pratiques existantes de gestion sur chantier

L'analyse des pratiques de gestion a été réalisée sur base de l'étude de 2012 du CERAA et Rotor²⁴ et des enquêtes réalisées en 2017 dans le WP1²⁵. Les auteurs de projet, dans un objectif d'actualiser l'état actuel de ces pratiques sur chantier, ont réalisé trois questionnaires à l'intention des entreprises construction, des entreprises de démolition et des collecteurs. Ces questionnaires visaient à comprendre de manière assez précise comment les pratiques de tri, de collecte, de regroupement et de traitement étaient aujourd'hui mises en place sur chantier mais également de mieux cerner l'exutoire final de valorisation des déchets. Malgré plusieurs rappels, deux questionnaires incomplets nous sont revenus. Ils n'ont pas été pris en compte dans cette analyse.

En complément de cette analyse, une étude plus précise des filières existantes par matériau de construction a été réalisée par les auteurs de projet. Celle-ci est présentée au point 4 « Analyse des filières – Récolte d'information ».

3.2.1 Description des pratiques

Les pratiques de gestion actuelles consistent à mettre en place une logistique au niveau des nouveaux matériaux arrivant sur le chantier, à gérer le tri et l'évacuation des déchets produits vers les centres de regroupement et les centres de traitement avant recyclage, appelées « filières de valorisation ». Ces pratiques mettent l'accent sur :

²⁴ Etude CERAA/ Rotor 2012 « Etude sur l'analyse du gisement, des flux et des pratiques de prévention et de gestion des déchets de construction et démolition en RBC »

²⁵ FEDER BBSM – WP1, E. Gobbo, S.Trachte, Photographie de l'état des connaissances et pratiques chez les acteurs du secteur : architectes et entrepreneurs, 32 pages

- La logistique des flux « in » de matériaux qui a pour objectif d'organiser la livraison des matériaux sur le chantier au moment où ils sont nécessaires et les conditions de stockage afin d'éviter la dégradation de ceux-ci ;
- La logistique de gestion des déchets qui reprend notamment le choix du type et du nombre de contenants (en fonction de l'estimation des déchets produits et de la planification des travaux, la mise en place d'une signalisation des conteneurs et d'une méthode de tri sélectif. Cette logistique des déchets est parfois prise en charge par un coordinateur « déchet » ;
- La logistique d'évacuation des déchets qui reprend la planification des conteneurs en fonction des travaux, la traçabilité des déchets et le choix des filières, y compris les entreprises de réemploi.

La mise en place de ces pratiques est aujourd'hui fort variable selon le type de chantier, la taille de celui-ci et l'entreprise en charge des travaux. De manière générale, on peut affirmer que ces pratiques sont plus ou moins bien mises en place sur les grands chantiers de rénovation et de démolition, même si des améliorations sont encore nécessaires.

3.2.2 Analyse des pratiques

➤ **Connaissances des filières**

De manière générale, les entreprises de construction ont une bonne connaissance des filières inertes, métaux et plastiques. Concernant les autres fractions de déchets, les entreprises rencontrées ont une connaissance plutôt lacunaire ou peu précise des traitements réservés aux déchets de C&D qu'elles produisent. Les entreprises se reposent sur les centres de tri et de regroupement avec qui elles ont l'habitude de travailler et à qui elles « font confiance ». Ces centres les informent rarement voire jamais du traitement et de la destination finale des déchets déposés ou récupérés sur chantier.

Malgré cette relative méconnaissance, les entreprises se disent intéressées de connaître la destination et les traitements finaux des déchets produits sur chantier. **Cette information semble en effet essentielle pour motiver et justifier le tri des déchets sur chantier** : même si toutes les entreprises ne sont pas forcément sensibles à cette question et même si le coût de l'opération reste le principal moteur (ou frein), comprendre la finalité du tri est la base pour donner un sens à ces actions. Sans cette information, il devient difficile d'expliquer aux ouvriers l'importance et la nécessité de trier les déchets produits. **A l'heure actuelle, le tri est plutôt considéré comme un travail supplémentaire, peu intéressant voire rébarbatif et dont les bénéfices ne sont pas toujours compris et sont surtout « invisibles ».**

➤ **Démontage et déconstruction**

La déconstruction ou le démantèlement sélectif sont des pratiques couramment usitées par les petits entrepreneurs. En effet, dès qu'il existe un potentiel de récupération, des éléments de valeur ou une demande spécifique de l'architecte ou du MO, les éléments seront démontés en vue de leur réutilisation. La pratique de démantèlement sélectif ou démolition par type de

fractions est influencée par le type d'évacuation opérée : l'évacuation par camionnette est fréquente chez les petits entrepreneurs qui ont dès lors tout intérêt à séparer leurs déchets par type et nature au regard des prix dégressifs appliqués par les centres de regroupement ou de tri lors du déversement.

Sur les chantiers de plus grande ampleur sur lesquels interviennent des grosses entreprises, la démolition est la pratique la plus couramment mentionnée. Cependant, les démolitions sont la plupart du temps sous-traitées à des entreprises de démolition. Ces dernières ont leurs propres pratiques qui incluent les trois pratiques proposées avec une grande part de démantèlement sélectif.

➤ **Tri sélectif et organisation de celui-ci**

Une grande majorité d'entreprises de construction et de démolition déclarent réaliser une gestion sélective des déchets de démolition. Cette déclaration doit cependant être nuancée car cette démolition sélective ne spécifie pas réellement quel niveau de tri est effectué par l'entreprise.

Le cas le plus rencontré est le tri des déchets en 4 fractions : inertes, bois, métaux et mélanges. Dans les cas où 5 fractions ou plus sont traitées, on observe que les 4 fractions (inertes, bois, métaux et mélanges) sont présentes.

Les plastiques sont aussi mentionnés. Cette fraction est davantage liée aux emballages et plastiques souples récoltés via Clean Site System ou encore les PMC récoltés dans les sacs bleus durant la durée du chantier.

Il est à noter que les entreprises interrogées ont toutes bien spécifié que le tri réellement effectué sur chantier dépendait directement de l'espace disponible sur chantier. Ce critère principal conditionne le nombre de fractions triées sur site. C'est pourquoi, en RBC, le tout-venant semble encore être la pratique la plus courante (rapport espace//rapidité//prix).

Organisation du tri sur chantier – généralités

Plusieurs pratiques de tri sur chantier peuvent être observées et ce, en fonction de la taille du chantier et de l'entreprise :

Les pratiques observées au niveau des petites entreprises sont les suivantes :

- Le conteneur « mélange » unique dans lequel tout est mis et ce, à cause du manque de place sur la parcelle et à cause du coût financier de réservation de voirie ;
- Un maximum de déchets est trié sur chantier avant d'être évacué en camionnette et déposé dans des déchetteries spécifiques par l'entreprise. Ce qui n'est pas trié est mis dans des petits sacs et acheminé jusqu'à l'entrepôt où le contenu est retirié ;
- Des petits « tas » sont faits sur chantier. Quand la quantité de ces « tas » est suffisante pour justifier un trajet, le camion passe prendre les déchets sur les différents chantiers pour les déposer dans un centre de regroupement ou de tri ;
- L'utilisation de big bag sur palette est également pratiquée

L'échelle de projets est différente pour les grosses entreprises, elle influence indirectement l'espace disponible mais surtout les quantités de déchets générées par fraction. Les pratiques mises en place par les plus grosses entreprises présentent une certaine uniformisation quant à l'organisation du tri sur chantier :

- Information communiquée (stratégie de tri et logistique) en début de chantier aux ouvriers (orale et éventuellement écrite) et réalisation de boîte à outils pour sensibiliser les ouvriers ;
- En fonction de la place disponible, plusieurs conteneurs sont déposés pour assurer un tri sélectif minimum. Des panneaux explicatifs ou des pictogrammes sont placés à l'avant des conteneurs pour permettre d'identifier les fractions triées par conteneur ;
- Des plans d'installation sont affichés dans les baraques de chantier (ou ailleurs) ;
- Le rôle du conducteur (et du coordinateur) de chantier est également prépondérante.

Contenants

Le conteneur et le big bag sont les contenants systématiquement cités et utilisés par les entrepreneurs interrogés. Les petites entreprises utilisent préférentiellement leur véhicule (camionnette, camion, remorque) pour évacuer les déchets qu'elles produisent. Par facilité, elles se servent également de sacs plus petits pour regrouper les petites quantités de déchets par type et nature.

Concernant l'évacuation des déchets, les grosses entreprises font systématiquement appel à un collecteur externe. Les petits entrepreneurs préfèrent utiliser leur propre véhicule pour l'évacuation de leurs déchets. Ils amènent alors ces derniers dans des centres de regroupement et de tri, parfois dans leur dépôt (pour un stockage ou un re-triage).

Tri sélectif – phase de démolition – par fraction

Déchets inertes

Les déchets inertes sont traités de manière sélective dans la majorité des cas. Cette fraction fait l'objet d'une obligation légale de recyclage mais elle bénéficie aussi d'un potentiel de recyclage important avec des filières bien développées sur les territoires wallons et flamands et des quantités générées très conséquentes, surtout lors des phases de démolition.

Le mode de stockage et d'évacuation est généralement le conteneur de 8 à 12 m³, qui est le contenant le plus adapté aux volumes souvent important à traiter et au poids des inertes. Cependant une nuance doit être faite pour les petits chantiers où les inertes sont stockés temporairement sur le chantier avant d'être évacués par conteneur ou big bags quand les quantités accumulées sont suffisantes ou évacués dans des sacs en plastique épais vers les centres de tri par l'entrepreneur après sa journée de travail, quand les quantités sont moindres.

Dans la grande majorité des cas, les déchets inertes sont évacués directement vers la filière de concassage, soit vers un centre de regroupement pour être ensuite redirigés vers la filière du concassage.

Déchets bois

Dans 70% des cas étudiés, l'entreprise déclare faire un tri sélectif des déchets de bois. Le tri du bois sur chantier est assez bien géré car il présente un potentiel de recyclage et de valorisation thermique important. Si la fraction de déchet semble être triée, une majorité d'entreprises ne font aucune distinction entre les différentes catégories de bois ainsi qu'entre les déchets de bois « sains » et les déchets contaminés. L'ensemble finit « en mélange », ce qui limite fortement le potentiel de réel recyclage de cette fraction.

Cette fraction de déchets est ensuite évacuée vers un centre de tri puis, dans une majorité des cas, vers des filières de valorisation thermique.

Sur les grands chantiers, le mode de stockage et d'évacuation est généralement le conteneur de 12 à 18 m³. Sur les petits chantiers, le contenant variera en fonction de la quantité de déchets produite. Dans une majorité des cas, si la fraction est triée, elle sera d'abord stockée puis évacuée vers le centre de tri via camionnette ou remorque.

Déchets métalliques

Les déchets métalliques sont quasi toujours triés. Il s'agit de la fraction la mieux développées et gérée avec la fraction inerte. Si le tri n'est pas organisé par l'entreprise sur le chantier, la filière se met en place « naturellement » : les ouvriers récupèrent directement les métaux pour les revendre à des ferrailleurs ou les ferrailleurs viennent directement les récupérer sur le chantier. Cela s'explique par le fait que les déchets métalliques possèdent une valeur financière importante et que les filières de reprise, de traitement et de recyclage sont développées depuis longtemps.

Le mode de stockage varie en fonction des quantités à traiter. Sur les grands chantiers, les métaux sont généralement stockés dans un conteneur de 12m³. Sur les petits chantiers, la fraction est entreposée avant évacuation. Les déchets métalliques passent ensuite par un ferrailleur ou un centre de traitement où ils seront triés, broyés, cisailés... Ils seront, in fine, réintégrés dans les processus de fabrication en Belgique, dans les pays limitrophes mais de manière plus générale dans des pays éloignés comme la Chine, la Turquie ou l'Inde.

Déchets en mélange

Les déchets « en mélange » se retrouvent sur la quasi-totalité des chantiers. Au vu des pratiques actuelles des entrepreneurs, en matière de gestion des déchets, on constate qu'il est en effet presque impossible d'arriver à traiter tous les déchets de manière sélective sur un chantier.

La composition de la fraction mélange est très variable d'un chantier à l'autre. Au sein d'un même chantier également cette fraction varie d'un conteneur à l'autre en fonction de la phase du chantier qui est en cours, du type de travaux réalisés par les corps de métiers, etc. On y trouve principalement du briquillon, du béton, du bois et des emballages, mais aussi des

isolants thermiques, du plâtre en panneaux et en vrac, de la terre, des encombrants, et bien d'autres choses.

Le mode de gestion, sur grands et petits chantiers, se fait ici aussi principalement par conteneur de 12 à 18 m³ et la filière de gestion utilisée est le centre de tri.

Déchets plastiques et emballages

Les déchets plastiques sont peu souvent traités de manière sélective et finissent généralement dans les déchets en mélange.

Le mode de gestion (conteneur, big-bags) dépend surtout des quantités qui doivent être traitées. Ces déchets font parfois l'objet d'un stockage temporaire sur le chantier avant évacuation par les ouvriers.

La filière utilisée est majoritairement l'évacuation vers un centre de tri.

Selon l'étude du CSTC sur l'analyse des pratiques innovantes de gestion de déchets sur chantier, les sacs de 400 litres (Clean Site System) sont uniquement utilisés pour les déchets d'emballages volumineux comme les emballages plastiques et la frigolite.

Tri sélectif – chutes de construction et surplus

Les fractions de déchets générées par la démolition de bâtiments existants ne sont pas les mêmes (en nature et quantité) que les déchets engendrés par la construction (chutes de mise en œuvre, surplus, casses, etc.).

Chutes lors de la construction

La majorité des entreprises interrogées opèrent un minimum de tri concernant ce type de déchets « neufs ». Dans le cas des petites structures, beaucoup d'éléments (bois, panneaux, blocs, briques, sacs de plâtre, aciers, portes, etc.) sont conservés et stockés au dépôt en vue d'une réutilisation ponctuelle ultérieure (ragréage, réparations ...) sur d'autres chantiers. Certaines entreprises utilisent également des sacs de tri spécifiques concernant par exemple les emballages plastiques, les déchets de PVC, les déchets d'étanchéité bitumineuse, d'isolants et les palettes. Dans le cas des grosses structures, certaines établissent des partenariats avec des fournisseurs pour des types de matériaux spécifiques. Les déchets de mise en œuvre principalement repris par ces entreprises concernent les emballages via Val-i-pac, les blocs Ytong, les sacs de plâtre et produits de parachèvement, les ferrallages, bois, cartouches de silicones, etc.

Surplus

Les petites entreprises ont tendance, quand c'est possible, à stocker ces surplus en vue d'une réutilisation future et ce, malgré l'impact financier d'une telle démarche : le stockage de ces surplus prend de la place et l'espace est coûteux surtout à Bruxelles²⁶ et il faut pouvoir assurer

²⁶ Voir l'article scientifique « Maintenir l'espace de production de petite taille en ville : le cas des entreprises de construction bruxelloises (1965-2016) » rédigé par Sarah De Boeck, Matthijs Degraeve and Frederik Vandyck, téléchargeable sur <https://journals.openedition.org/brussels/5031?lang=en>

l'utilisation future de ceux-ci. Les grosses entreprises semblent privilégier le retour au fournisseur lorsque c'est possible, en fonction du contrat et des arrangements initialement conclus avec ce dernier. Elles optent également pour le stockage, les arrangements entre chantiers ou la redistribution en interne (chefs de chantier, ouvriers ...). Pour ce faire, certaines entreprises ont mis en place une base de données des surplus. Enfin, il est parfois bien plus facile et rapide au vu du prix des conteneurs d'évacuer ces surplus en fin de chantier, ils sont alors jetés le plus souvent dans un conteneur mélange.

➤ **Planning des évacuations**

En général, aucun plan d'évacuation n'est réalisé. Des changements et adaptations s'opèrent au fur et à mesure et tout au long du chantier. Par contre, pour certaines grosses structures, la planification de la production et évacuation des déchets en cours de chantier est intégrée au plan de gestion des déchets dès le départ. Des modifications et adaptations sont évidemment apportées en cours de construction.

➤ **Traçabilité – bordereau de suivi**

La presque totalité des entreprises interrogées ont un suivi des évacuations de déchets via la compilation des bons de commande et des reçus ou encore, avec les factures envoyées par le collecteur. Cependant, la facturation donne un coût global et ne différencie par l'origine des déchets, c'est-à-dire qu'elle ne permet pas d'identifier les différents chantiers d'où ils proviennent

En général, à partir du moment où l'entreprise apporte ses déchets au centre de tri, ou encore, dès que le collecteur vient évacuer les déchets sur chantier, aucune information n'est fournie à l'entreprise concernant la « finalité de la filière » et l'entreprise ne demande en général aucune « preuve » de leur valorisation.

3.3 Freins à l'amélioration des pratiques de prévention et de gestion

3.3.1 Freins à l'amélioration des pratiques de prévention

Selon les enquêtes réalisées dans le WP1²⁷, la question des déchets de C&D semble représenter une problématique moyennement à relativement importante pour la plupart des bureaux d'architecture interrogés même s'ils définissent globalement cette problématique comme non prioritaire ou indirectement liée à d'autres mesures et choix opérés (standardisation, qualité des matériaux, préservation, ...). Pour les gros bureaux d'architecture, c'est via la certification BREEAM ou via des demandes spécifiques de clients qu'une réflexion par rapport à la question du déchet apparaît. Les petits bureaux se préoccupent davantage d'autres thématiques comme la PEB ou la durabilité en

²⁷ FEDER BBSM – WP1, E. Gobbo, S. Trachte, Photographie de l'état des connaissances et pratiques chez les acteurs du secteur : architectes et entrepreneurs, 32 pages

général. Leur niveau de connaissance sur la prévention et la gestion des déchets est très variable mais de manière générale plutôt faible.

Les bureaux d'architectes, peu importe la taille, ne possèdent pas encore de personnes responsables ou formées spécifiquement par rapport à la question des déchets. Ils se définissent comme «sensibilisés » mais sans référent spécifique, la thématique du déchet étant englobée dans d'autres thématiques plus globales (matériaux, patrimoine/conservation, développement durable, environnement).

Globalement, la thématique est définie comme relativement récente et peu connue. Une série de freins à la prévention et à la réduction des déchets en amont du chantier sont mises en avant par les bureaux d'architecture tant pour les petits que les grands chantiers :

- L'intégration d'une gestion des déchets et d'une démarche de réutilisation implique une surcharge de travail (études supplémentaires comme la réalisation d'inventaires, développement d'une expertise nouvelle tant pour l'aspect technique que pour la rédaction du cahier des charges, suivi du chantier plus important...) et/ou une charge financière supplémentaire (sous-traitance à un bureau d'études...) qu'il est difficile d'inclure dans l'appel d'offre ;
- Le niveau de responsabilité quant à ces études préalables ;
- Le manque d'interaction /collaboration avec l'entreprise sur chantier (pratiques sur chantier) ;
- Le manque de sensibilisation des maîtres d'ouvrage à la problématique ;
- Le manque de formation et d'information sur un sujet qui semble « peu attractif » et peu rentable ;
- Le manque de normes et réglementations spécifiques qui ne permettent pas d'approfondir des spécifications techniques dans les cahiers des charges ;

Les freins et les difficultés rencontrés semblent affecter l'ensemble des bureaux, peu importe la taille de celui-ci.

3.3.2 Freins à l'amélioration des pratiques de gestion

Selon les enquêtes réalisées dans le WP1²⁸ et l'étude des chantiers pilotes du CSTC (WP2), des difficultés ou des freins à la réalisation d'un tri des déchets sur chantier sont présents tant pour les petits que les grands chantiers et ce, malgré la volonté de l'entrepreneur d'assurer un meilleur tri, que ce soit pour des raisons environnementales, économiques ou pratiques. Les difficultés ou freins invoquées sont les suivants :

- Le manque de place disponible sur chantier, vu la densité urbaine de la Région ;
- Le manque de main-d'œuvre et de temps. Il est actuellement difficile d'estimer avec précision les coûts de main d'œuvre liés à la déconstruction sélective et au tri sur chantier et d'intégrer ces coûts dans la remise d'offre. Le timing/planning d'un chantier est souvent trop serré pour

²⁸ FEDER BBSM – WP1, E. Gobbo, S.Trachte, Photographie de l'état des connaissances et pratiques chez les acteurs du secteur : architectes et entrepreneurs, 32 pages

favoriser la mise en place d'une bonne gestion des déchets et d'envisager le réemploi ou le recyclage ;

- Les différences culturelles et linguistiques sont également avancées par les entreprises comme un frein au tri. Certaines entreprises font référence au turn-over important de la main d'œuvre sur chantier et de la difficulté qui en découle : entre ce renouvellement de main d'œuvre, la quantité d'intervenants différents, les diversités culturelles et linguistiques présentes sur chantier, assurer un suivi de la communication devient un exercice particulièrement difficile ;
- Le manque d'implication de l'architecte et du maître d'ouvrage, qui la plupart du temps, se déchargent complètement cette responsabilité sur l'entreprise ;
- Le coût élevé de réservation d'un emplacement en voirie pour le placement d'un conteneur ;
- Le manque de filières de réemploi et/ou de recyclage pour certains types de déchets (notamment les isolants et certains film ou voiles synthétiques). Ce manque de filières implique que ces déchets sont envoyés en incinération ou en centre technique d'enfouissement et dans ce cas, il n'y a pas d'intérêt à les trier sur chantier ;
- Le manque de connaissance des filières de valorisation réellement existantes voire une certaine méfiance quant à la réelle valorisation des déchets (ou bien une méfiance envers la réelle valeur de la filière).
- A l'heure actuelle, le tri est plutôt considéré comme un travail supplémentaire, peu intéressant voire rébarbatif et dont les bénéfices ne sont pas toujours compris et sont surtout « invisibles ».
- Le coût, parfois dissuasif, de certaines filières existantes de reprise ou de collecte. En outre, ces filières de reprise sont établies par certains producteurs alors qu'il existe souvent plusieurs marques pour un même matériau ou produit. Il est dès lors impossible pour l'entrepreneur de pouvoir trier séparément chacun de ces matériaux ;
- L'éloignement de certaines filières ou des centres de traitement de certaines fractions de déchets qui entraîne un surcoût financier dû au transport.

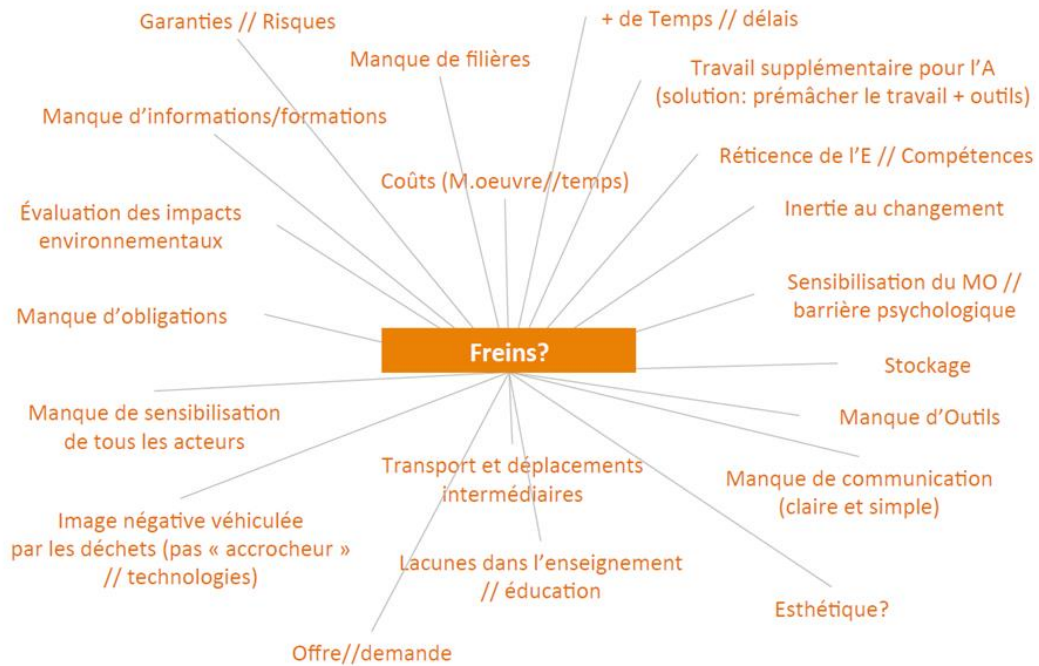


Figure 11: Freins aux pratiques de prévention et de gestion des déchets – vision concepteur/architectes
Source : Enquêtes WP1 - FEDER BBSM

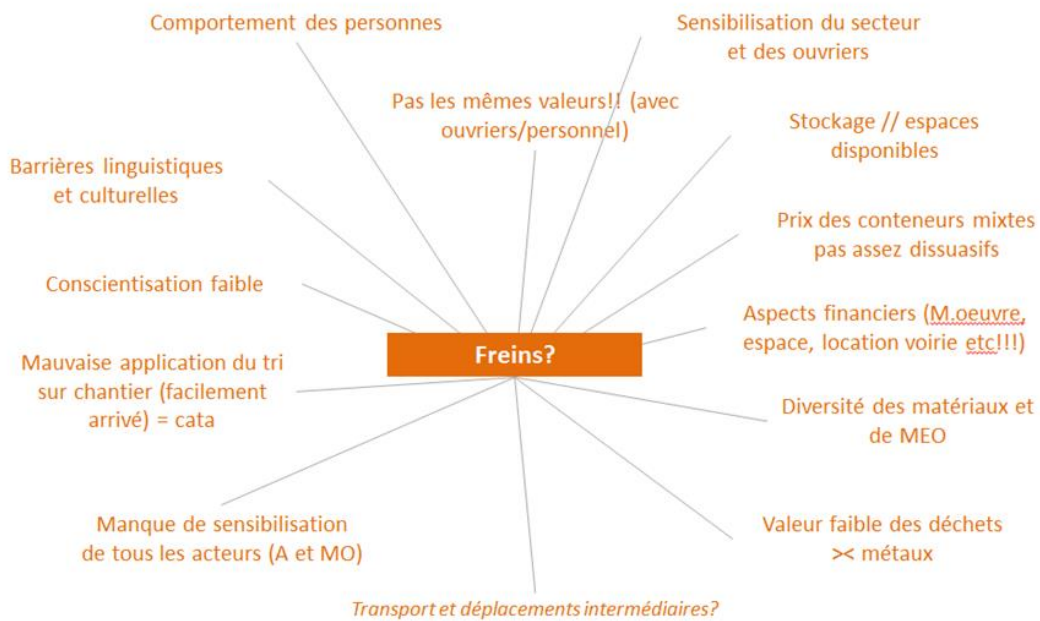


Figure 12: Freins aux pratiques de prévention et de gestion des déchets – vision entreprise de construction
Source : Enquêtes WP1 - FEDER BBSM

3.4 Conclusions : quelles améliorations possibles ?

Sur base de ces analyses, certaines réflexions peuvent être apportées pour améliorer les pratiques de prévention, en amont du chantier, et de gestion sur chantier. Ces améliorations doivent être proposées sur base des spécificités de la Région de Bruxelles-Capitale et mises en perspectives des ambitions de la région en matière d'économie circulaire (PREC) et en matière de gestion et valorisation des déchets (PGRD).

Si grâce aux différentes actions menées par Bruxelles-Environnement ainsi que par différentes initiatives comme la Plate-forme Réemploi, BE Circular, de plus en plus de pratiques de prévention et de gestion sont proposées et menées par le secteur de la construction et de la rénovation à Bruxelles, celle-ci ne sont pas encore réellement intégrées et comprises par l'ensemble des acteurs du secteur. Elles pourraient se généraliser plus rapidement via la mise en place d'un cadre réglementaire plus strict et des obligations légales pour les maîtres d'ouvrage, et/ou via la présentation et la mise en place de modèles économiques innovants liés au chantier et à la gestion des déchets.

Actuellement, la prévention et la gestion des déchets de démolition et de construction sont principalement gérées par l'entreprise de construction qui en a la responsabilité légale. On pourrait donc considérer comme première innovation ou amélioration significative, l'intervention et les responsabilités de chaque acteur dans l'ensemble des chaînes logistiques depuis le producteur de matériaux (et le processus de fabrication des matériaux et produits, conditionnement de ceux-ci, modèles de reprise des chutes) jusqu'à l'entreprise valorisant les déchets produits. Et ce, en passant par le maître d'ouvrage qui doit fixer des exigences de choix constructifs, de choix de matériaux et de gestion des déchets sur chantier dans ses appels d'offre. Et l'architecte qui doit assurer une conception circulaire et à faible impact environnemental de son bâtiment en tenant compte du devenir des composants de celui-ci en fin de vie et en renforçant les détails et prescriptions techniques dans les cahiers de charges tant au niveau des choix constructifs et matériels qu'au niveau de la gestion des déchets sur chantier.

3.4.1 Responsabilité du producteur – reprise des chutes et réduction/gestion des emballages

Les analyses ont montré que certains fabricants ont lancé des procédures de reprise pour les chutes de mise en œuvre de leurs produits respectifs. Ces fabricants ont compris l'enjeu financier, technique et environnemental de la récupération de ces chutes et leur réintroduction dans les cycles de production. Mais ces procédures, loin d'être généralisées présentent aujourd'hui certaines faiblesses : prix d'achat de sacs de collecte ou prix de location conteneur trop élevé, coût de transport trop élevé vu l'éloignement de la filière... Cependant ce modèle économique présente une véritable opportunité qui pourrait être assimilée à l'obligation légale de reprise des appareils électroniques usagés. Mais ce modèle économique, si on souhaite le renforcer ou le généraliser, doit être supporté par d'autres mesures permettant de réduire les coûts liés au conditionnement et au transport :

- Des centres de massification où de petites quantités de surplus ou de chutes produits sur chantiers (quelle que soit leur taille) pourraient être collectées ;
- Des espaces de collecte de ces surplus ou chutes chez les revendeurs et/ou dans les déchetteries communales.

Si ces améliorations logistiques sont rapidement mises en place, la responsabilité des producteurs pourrait être élargie à :

- L'incorporation d'un pourcentage significatif de matières secondaires issues des filières de recyclage ou de collecte des chutes ;
- La reprise obligatoire des chutes de mise en œuvre de ses propres produits, qui dans la plupart des cas, peuvent être réinjectées dans le processus de fabrication ;
- La réduction des emballages et le choix de matières réutilisables et/ou recyclables pour l'emballage des produits.

3.4.2 Formation des concepteurs à la gestion des déchets de construction

Les analyses ont montré que la **formation et la sensibilisation des maîtres d'ouvrages et des architectes doit aujourd'hui encore être renforcée**, tant par les pouvoirs publics que par la **formation universitaire** des futurs architectes et ingénieurs-architectes. La thématique des déchets de construction, de la gestion et valorisation de ceux-ci ainsi que les démarches visant au réemploi et à la conception/construction circulaires doivent faire partie intégrante du cursus universitaire et des pratiques d'ateliers d'architecture des futurs concepteurs, et ce dans l'ensemble des facultés d'architecture.

On peut également se demander si une formation est réellement suffisante pour atteindre les objectifs de la région, ou si, sur base de l'expérience du cadre réglementaire lié à la performance énergétique des bâtiments, on pourrait envisager une obligation légale relative au tri et à la gestion des déchets de construction et de démolition qui s'appliquerait au maître d'ouvrage (selon la taille du chantier et le type d'opération) et dont les ambitions pourraient évoluer dans le temps.

3.4.3 Exigences des appels d'offre

Le maître d'ouvrage est à l'initiative de tout projet de construction, de rénovation et/ou de démolition. C'est lui qui donne le ton et qui décide des ambitions énergétiques et environnementales pour le projet à réaliser. Il a donc la responsabilité d'encourager davantage la gestion et la valorisation des déchets produits sur son chantier futur en fixant des exigences et des conditions de démolition sélective, de gestion des déchets, de choix de matériaux et de conception circulaire et ce, dès l'émission de l'appel à projet.

L'analyse des pratiques actuelles a montré que la plupart des maîtres d'ouvrage sont peu sensibilisés à la thématique des déchets de construction et de démolition et se réfèrent à l'entrepreneur qui en a la responsabilité légale. Seuls les maîtres d'ouvrage souhaitant une certification de type BREEAM ou LEED, se sont davantage investis mais il faut souligner que ces

certifications se font toujours sur base volontaire et n'exigent pas la prise en compte de l'ensemble des thématiques ou des indicateurs.

Ainsi, rendre le maître d'ouvrage légalement responsable des déchets produits sur son chantier voire lui imposer une obligation de gestion ou une taxe dont l'importance varierait en fonction de la quantité de déchets produits et le traitement envisagé, pourrait faire évoluer rapidement les comportements, les exigences et les pratiques de chantier.

3.4.4 Prescriptions et détails techniques des CDC

Les prescriptions ou clauses techniques des cahiers des charges des architectes relatives à la conception circulaire, au réemploi des matériaux de construction et à la gestion des déchets semblent, selon l'analyse des pratiques, actuellement insuffisantes pour établir une réelle conception circulaire des bâtiments, une gestion optimale des déchets sur chantier et une évacuation de ceux-ci vers des filières de valorisation.

Plusieurs initiatives dont celles de Rotor au niveau du réemploi hors site de certains matériaux²⁹ ou celle de la Région Wallonne au niveau du cahier des charges type pour les marchés publics (CCTB 2022³⁰), de manière plus générale, ont développé des prescriptions techniques plus poussées en matière d'utilisation de matériaux réemploi et/ou de démolition sélective et gestion des déchets sur chantier.

Ces documents sont des leviers importants pour la pratique de l'architecte et la réalisation de cahiers des charges mais ils sont aujourd'hui utilisés sur base volontaire.

Une question reste ouverte aujourd'hui, sur la manière d'élargir le champ d'action de ces documents et le nombre de leurs utilisateurs.

3.4.5 Inventaires « pré-démolition » et « réutilisables »

Les inventaires « pré-démolition » et « réutilisables » sont des outils nécessaires à la réalisation d'un plan de gestion et un préalable indispensable à la mise en place d'une logistique de tri et d'évacuation des déchets sur chantier. Ces inventaires ne peuvent pas encore être considérés comme des pratiques courantes ou communes à l'ensemble des bureaux d'architecture et entreprises de construction ou démolition. Ils se font de manière générale sur base volontaire ou à la demande du maître d'ouvrage si celui-ci souhaite obtenir une certification.

Depuis plusieurs années certaines autorités et certains acteurs bruxellois, wallons et flamands ont lancé des initiatives pour encourager la réalisation d'inventaires, sous forme de guide à la réalisation (Inventaire Vlarema, Homegrade, Bruxelles-Environnement, certification GRO...)

²⁹ Vademecum pour le réemploi hors site - <https://opalis.eu/fr/documentation>

³⁰ CCTB 2022 - <http://batiments.wallonie.be/home/telechargement-du-cct.html>

Il y a donc lieu aujourd'hui de généraliser les méthodes d'inventaires – sans doute en fonction des types de chantier – et de développer des documents types, voire officiels pour la réalisation de ceux-ci.

3.4.6 Plan de gestion

Le CSTC, dans sa synthèse technique du projet « CPDB – Chantiers Pilotes de gestion innovante des Déchets de construction à Bruxelles » met en évidence le plan de gestion des déchets comme une solution pour mieux estimer et quantifier les quantités de déchets produits sur chantier.

Il est en effet très important pour l'entrepreneur de pouvoir disposer d'une estimation préalable la plus précise possible des déchets qui seront produits sur son chantier. Cette estimation permet de quantifier les volumes et les types de déchets et d'identifier les fractions clefs de déchets.

Un plan de gestion des déchets permet de réaliser des prévisions quant aux gisements de déchets générés sur chantier dans le but d'organiser les interventions sur chantier (zone de collecte, mode de collecte, niveau de tri, évacuation, monitoring) et d'assurer l'envoi de ces déchets vers les meilleures filières de traitement.

Un plan de gestion des déchets s'avère ainsi être un outil indispensable à la bonne gestion et valorisation des déchets durant le chantier. Actuellement ce plan n'est pas une obligation légale, il se fait sur base volontaire et/ou à la demande du maître d'ouvrage. Le choix de l'application d'un tel plan de gestion est gouverné par une triple optimisation environnementale (activation des meilleures filières de traitement), économique (minimisation du coût de collecte pour l'activation de la filière) et pratique (aisance à collecter les différentes fractions) dépendant de l'espace disponible sur chantier (Source : Synthèse technique CPDB – CSTC).

Ce plan de gestion de déchets doit être idéalement réalisé de manière systématique et préalablement au chantier lui-même. Il doit reprendre les informations suivantes :

- Le type de chantier et le type d'opération à y réaliser ;
- Les différents déchets à traiter et l'estimation des quantités produites ;
- L'identification des conteneurs ou autres moyens de collecte et de stockage en fonction des flux à gérer ;
- L'identification du traitement ou valorisation envisagée pour chaque type de déchet ;
- L'identification des filières de traitement et de valorisation les plus proches du chantier et des potentiels prestataires de services (collecteurs, transporteurs, location de conteneurs...).

Différentes données doivent ainsi être intégrées dans le plan de gestion. Il s'agit de

- Données « logistiques » telles que la durée du chantier, l'adresse de celui-ci et des filières envisagées, de données liées au transport des déchets (distance à parcourir et moyen de transport utilisé)

- Données « conteneur » : le type de conteneur utilisé ou autres moyens de collecte, les volumes ou masses, le taux remplissage des conteneurs ;
- Données « déchets » : les fractions clefs, les flux spécifiques, le nombre de conteneurs nécessaires... ;
- Données « suivi » : volume total par fraction et par lot, identification des filières

Il serait donc intéressant que la Région, Bruxelles-Environnement et certaines organisations professionnelles et sectorielles se penchent sur :

- Le développement d'un **canevas type** qui serait en concordance avec les canevas d'inventaire ;
- Le développement d'un **outil prévisionnel** permettant d'estimer les quantités de déchets qui seront produites et d'organiser la logistique de tri et d'évacuation de ceux-ci (type de contenants, nombres de contenants, collecte, suivi et traçabilité...) ;
- La création d'un **nouveau type de consultance** liée à la prévention et gestion des déchets en amont du chantier. En effet la réalisation de ce type de document nécessite un temps de travail important et un suivi durant le chantier.

3.4.7 Estimation précise des quantités de déchets produits sur chantier

Le CSTC, dans sa synthèse technique du projet « CPDB – Chantiers Pilotes de gestion innovante des Déchets de construction à Bruxelles » met également en évidence la réalisation d'un monitoring précis de la production réelle de déchets sur chantier comme une solution pour mieux estimer et quantifier les quantités de déchets produits sur chantier mais également mieux estimer le coût exact de cette gestion.

L'analyse réalisée par le CSTC montre plusieurs avantages économiques et logistiques à réaliser ce monitoring et principalement sur les grands chantiers de rénovation où la production de déchets est plus conséquente.

Les pratiques actuelles montrent que ces pratiques ne sont pas encore généralisées au niveau du secteur et que différentes manières de réaliser ce monitoring existent en fonction de la taille du chantier et de l'entreprise. Selon le CSTC, *la manière d'encoder les valeurs dans le tableau de monitoring se base, pour les grands chantiers, sur les bordereaux d'évacuation ou les factures que leur remettent leurs collecteurs de déchets. Pour les petits chantiers, les entrepreneurs encodent les quantités, souvent en masse, de déchets versés dans les centres de collecte/tri.*

3.4.8 Formation et la sensibilisation des ouvriers à la gestion et au tri des déchets

➤ Formation

La formation et la sensibilisation des ouvriers est un point important pour mettre en place un tri sélectif et une bonne gestion des déchets sur chantier. Cette sensibilisation doit se faire en amont du chantier, soit par l'entreprise, soit par l'architecte et l'entreprise.

Les pratiques actuelles indiquent que les ouvriers sont informés et parfois même formés à la réalisation d'un bon tri sur chantier. Une réunion d'information est généralement organisée où les règles de conduite propres à l'entreprise sont communiquées. De nombreux entrepreneurs mettent en place des « boîtes à outils » pour apprendre aux ouvriers les bons gestes de tri. Ces « boîtes à outils » sont régulièrement présentées sur chantier et lors des changements d'équipes.

Malgré l'effort réalisé par les entreprises en matière d'information et de sensibilisation des ouvriers, on remarque de nombreuses erreurs de tri sur chantier.

Il y a donc lieu d'assurer un suivi plus approfondi du tri sur chantier et une mission d'encouragement et de motivation à « bien trier » auprès des ouvriers sur chantier

➤ Signalétique des conteneurs

Dans le cas de grands chantiers gérés par de grandes entreprises, un plan d'installation de chantier est, la plupart du temps réalisé, et quand plusieurs conteneurs sont présents, un affichage informant du tri est parfois placé sur les conteneurs.

Ceci n'est pas le cas pour les plus petits chantiers et les petites entreprises de construction.

3.4.9 Suivi du tri sélectif sur chantier et évacuation vers les filières appropriées

Sur les grands chantiers, de manière générale, quatre fractions semblent être triées. Sur les chantiers de plus petites tailles, deux fractions seulement semblent être triés (les inertes et les tout-venants).

Afin de maximiser et optimiser le tri sur chantier, plusieurs actions ou métiers peuvent être créés. Les auteurs de projet pensent notamment à :

- Un coordinateur « déchet » qui assumerait une mission de conseil en amont du chantier et une mission de gestion durant le chantier et ce, dès le démarrage du projet, à l'instar du coordinateur sécurité santé ou du conseiller PEB. Ce coordinateur pourrait interagir avec l'architecte au niveau des actions de prévention et avec l'entreprise au niveau de la connaissance des filières, de la gestion du tri et de la logistique d'évacuation.
- Un ouvrier « valoriste » qui aurait été formé pour mission de maintenir le chantier propre, d'organiser le tri et le monitoring des déchets ainsi que de veiller à la sécurité de la zone de tri (fermeture des conteneurs, affichage de la signalétique...). Ce service pourrait se faire soit sous-forme de consultance, soit en interne à l'entreprise. Le valoriste pourrait également interagir avec le coordinateur « déchet ».

Cependant, il faudra analyser l'impact du coût financier de ces deux services sur le modèle économique actuels des chantiers et des entreprises pour s'assurer de sa faisabilité.

3.4.10 Dossier d'intervention ultérieure renforcé

Le DIU est un document obligatoire tout autant qu'essentiel puisqu'il constitue une sorte de « passeport » du bâtiment qu'il accompagne. En effet, ce document reprend l'ensemble des informations nécessaires pour comprendre et identifier de quoi est constitué le bâtiment nouvellement construit ou rénové ainsi que l'historique des modifications opérées au fil du temps. Certains architectes le considèrent même comme une sorte de guide d'utilisation, de mode d'emploi indispensable à la bonne utilisation du bâtiment. C'est le coordinateur « Sécurité & Santé » qui est responsable de sa bonne réalisation. Même si certains concepteurs sont très impliqués dans l'élaboration de ce document, ils ne sont pas responsables de la réalisation de ce dernier et de la transmission au MO.

La manière de constituer ce dossier dépend fortement du coordinateur « Sécurité & Santé » responsable. Il n'y a pas de canevas type pour récolter les « inputs » des différents acteurs ayant participé à la conception et à la construction du bâtiment. Et la plupart du temps ce dossier est réalisé, après chantier quand la plupart des intervenants sont déjà sur un autre projet ou un autre chantier...alors qu'il est fondamental de pouvoir constituer ce dossier dès le début du projet et de le mettre à jour continuellement pour éviter la perte d'infos ou un travail supplémentaire en fin de chantier.

Pour toute nouvelle construction ou rénovation importante, il serait donc intéressant de se pencher sur la réalisation d'un canevas type, mettant en évidence l'ensemble des documents et des informations à fournir et notamment l'ensemble des documents techniques et métrés relatifs aux matériaux (type, marque, quantité) réellement mis en œuvre ainsi que des informations relatives à leur mise en œuvre et mode d'assemblage. Ce document pourrait alors servir de base à un futur « inventaire pré-démolition » et « inventaire réemploi » sans le remplacer toutefois.

4 Analyse des filières – Récolte d'information

La récolte d'information sur l'existence et la localisation des filières de gestion et de valorisation des déchets en RBC a été établie en tenant compte des différentes étapes du cycle de vie d'un matériau ou d'un produit de construction mais également des différents acteurs et de leurs pratiques actuelles en termes de gestion et valorisation des déchets de construction.

4.1 Méthodologie

Pour pouvoir identifier et collecter des données sur les pratiques existantes en RBC en termes de prévention, de gestion et de valorisation (réemploi, recyclage), un tableau Excel a été développé sur base d'environ 200 matériaux de construction. Ce tableau reprend selon les différentes étapes du cycle de vie, ce qui est aujourd'hui couramment pratiqué et mis en place au niveau de la production des matériaux de construction, du conditionnement de ceux-ci, de leur mise en œuvre, de leur démontage/démolition en fonction du type de chantier, de leur tri, collecte et regroupement, et valorisation dans les trois régions du pays.

Par couramment pratiqué ou mis en place, les auteurs de projet entendent ce qui est le plus souvent le plus communément ou par le plus grand nombre d'entreprises. Les pratiques dites « innovantes » ne sont pas intégrées dans le tableur mais elles sont décrites au point 6 « Analyse des filières – identification d'activités innovantes à créer ou à renforcer en RBC ».

Les sources d'informations utilisées sont nombreuses et variées : littérature, base de données EPD, contacts avec les fédérations de fabricants, retours d'expérience de la pratique professionnelle...

4.2 Étapes du cycle de vie et indicateurs

Le tableur Excel se divise en plusieurs parties relatives à chaque étape de cycle de vie d'un produit de construction. Chaque partie est constituée d'une série d'indicateurs (un indicateur par colonne)

4.2.1 Durée de vie

La durée de vie d'un matériau ou d'un produit de construction est un indicateur important permettant d'estimer le potentiel de réemploi de celui-ci ou sa capacité à pouvoir être à nouveau utilisé. Trois colonnes donnent une estimation de la durée de vie des matériaux

- une première colonne reprend les données des déclarations environnementales de la base de données française INIES³¹ (<http://www.inies.fr/accueil>). La durée de vie indiquée dans les déclarations de cette base de donnée est une estimation soit du fabricant ou producteur du matériau (ayant obtenu un certificat de vérification), soit du Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer et par le Ministère du Logement et de l'Habitat Durable qui a également réalisée une série de déclarations génériques. Lorsque l'estimation de la durée de vie vient

³¹ Les auteurs de projet se sont tournés vers la base française de données environnementales INIES plutôt que la base belge et ce pour plusieurs raisons : la base de données française est accessible en ligne, sans enregistrement préalable, elle est facile d'utilisation, le nombre de DEP disponibles et vérifiées y est beaucoup plus important et l'ensemble des données est accessible dans son intégralité contrairement à la base belge.

d'un fabricant, le nom de celui-ci est donné ; lorsque l'estimation de la durée de vie vient du Ministère, le nom « Inies » est indiqué ;

- une seconde colonne reprend les estimations de durée de vie des matériaux proposées dans l'outil d'évaluation environnementale TOTEM. Cette estimation se base sur 4 sources bibliographiques (voir documentation dans <https://www.totem-building.be>) ;
- une troisième colonne propose une estimation qualitative donnée par les auteurs du rapport. Celle-ci est utilisée comme indicateur pour évaluer le potentiel de réemploi dans l'outil du WP10.

Matériau devenu déchet	DUREE DE VIE		
	nombre d'années source: DEP INIES Fabricants	nombre d'années source: Outil Totem	estimation qualitative
Isolants			
laine de mouton	50 ans (inies)	> 60	longue à très longue
verre cellulaire en vrac	100 ans (MISAPOR)	> 60	longue à très longue
verre cellulaire en panneau	100 ans (Foamglass)	40 ou > 60	moyenne à longue
billes d'argile expansée	100 ans (Argex)	> 60	longue à très longue
laine de roche	50 à 75 ans (rockwool)	40 ou > 60	moyenne à longue

Figure 13: Extrait du fichier Excel – filières et pratiques actuelles de gestion et valorisation des déchets de construction – Durée de vie - © Architecture et Climat

4.2.2 Type de déchet produit

Le type de déchet est un indicateur qui permet d'envisager la gestion future sur chantier et les éventuelles filières de valorisation.

Quatre types d'informations sont repris dans le tableur afin de déterminer et spécifier le type de déchet produit :

- **le code déchet « EURAL »**. Dans un but d'uniformisation de la caractérisation des déchets au sein des états membres de l'Union Européenne, la Commission Européenne a défini une liste de catégories de déchets. La liste européenne des déchets (liste EURAL) classe l'ensemble des déchets selon l'activité/le secteur qui les a générés en y précisant leur nature (dangereux, municipaux, ...). Chaque déchet possède donc un code EURAL, code qui comprend 6 chiffres et dont les 2 premiers permettent d'identifier l'activité/le secteur qui l'a produit. Pour les déchets de construction, le code commence par 17 ;
- **la classe de déchet** qui correspond aux trois classes de déchet devant être obligatoirement triés/séparés les uns des autres : DANGEREUX (classe 1), NON DANGEREUX et NON INERTES (classe 2) et INERTES (classe 3)
- **le type de fraction** correspondant à une sous-classe ou sous-catégorie dans les trois classes principales de déchets de construction. Par exemple, les INERTES (classe 3), peuvent être décomposés en « inerte béton », « inerte briques », « inertes tuiles et céramiques », ou encore

« inerte en mélange »... De même, comme le montre le tableau ci-dessous, les matériaux isolants sont, pour la plupart, classés en tant que déchet de classe 2 « déchets non dangereux et non inertes » mais ils peuvent être divisés en sous-catégories plus précises comme « isolant inorganique naturel », « isolant inorganique synthétique », « isolant organique naturel » ou encore « isolant organique synthétique » ;

- une indication sur l'obligation de tri, de recyclage et/ou de reprise de certains déchets. Actuellement au niveau de la législation bruxelloise, il y a une obligation de séparer les déchets dangereux des déchets non dangereux, une obligation de recyclage de la fraction pierreuse et sableuse, une obligation de reprise pour les DEEE. Les emballages, les papiers et les cartons ainsi que le verre doivent être triés.

Les auteurs de projet souhaitaient également pouvoir intégrer une estimation du coût de traitement ou de reprise de chaque classe et/ou fraction déchets de construction. Ceci n'a malheureusement pas été possible par manque de données actuelles.

Matériau devenu déchet	TYPE DE DECHET ET OBLIGATION			
	Code déchet EURAL	Classe de déchet	Fractions	Obligation de tri et/ou de reprise
bloc de terre cuite creux	17 01 02 17 01 07 (si mélange)	classe 3	inerte en mélange	oui
Briques				
brique de terre cuite	17 01 02 17 01 07 (si mélange)	classe 3	inerte en mélange	oui
brique de terre crue (BTC)	17 05 04	classe 3	terre	oui
Chapes				
chape ciment	17 01 01 17 01 07 (si mélange)	classe 3	inerte béton	oui
chape de compression	17 01 01 17 01 07 (si mélange)	classe 3	inerte béton	oui
chape de terre crue	17 05 04	classe 3	terre	oui
Châssis				
profilés d'aluminium (30% recycl.)	17 04 02	classe 2	métaux non ferreux	non
lattage en bois feuillus UE (traité B)	17 02 01	classe 2	bois - classe B	non

Figure 14: Extrait du fichier Excel – filières et pratiques actuelles de gestion et valorisation des déchets de construction – Type de déchet et obligation - © Architecture et Climat

4.2.3 La phase de fabrication

La fabrication d'un matériau ou produit de construction se fait à partir de matières premières issues de ressources naturelles extraites ou cultivées ou à partir de matières premières secondaires issues des filières de recyclage. Aujourd'hui, certains processus de fabrication intègrent un pourcentage élevé

de matières ou de contenus recyclés (« recycled content » en anglais) pour la production des produits de construction. Cependant, excepté le PVC et les métaux, les matières premières secondaires qui alimentent le secteur industriel de la construction ne proviennent pas directement des déchets produits sur chantier et ce malgré le fait que les matériaux de construction présentent un potentiel de recyclabilité important. Dans un objectif d'économie circulaire, il est pertinent de voir dans quelle mesure le secteur industriel de la construction pourrait se nourrir des déchets produits sur les chantiers.

Une fois produits, les matériaux de construction sont conditionnés et emballés. Ce conditionnement et ces emballages produisent également des déchets sur chantier.

Cinq types d'information collectée permettent ainsi de détailler avec quelles matières premières le matériau est produit et avec quels types de matières il est conditionné, emballé et transporté :

- **Les matières premières principales introduites dans le processus de fabrication.** Ces données sont une compilation de différentes sources et d'une veille scientifique constante auprès des fédérations de fabricants et fabricants. Cette compilation est réalisée par Architecture et Climat depuis 2008. Ces données ont été complétées dans le cadre du projet FEDER BBSM, par les données des déclarations environnementales de la base de données INIES ;
- **Le(s) type(s) de ressources utilisé(s).** Ces données sont une compilation de différentes sources et d'une veille scientifique constante auprès des fédérations de fabricants et fabricants. Cette compilation est réalisée par Architecture et Climat depuis 2008. Ces données ont été complétées dans le cadre du projet FEDER BBSM, par les données des déclarations environnementales de la base de données INIES ;
- **Le contenu de matières recyclées ou issues des filières de recyclage actuelles.** Ces données sont une compilation de données issues des fédérations de fabricants, des fabricants, des déclarations environnementales de la base INIES et des données publiées par le Waste & Resources Action Programme (WRAP)³²
- **L'intégration des chutes de production dans le processus.** La plupart des processus de fabrication génèrent des chutes. Ces chutes, qui représentent environ 2 à 10% de déchets, désignent une perte de matières ou de matériaux survenus à une étape ou plusieurs étapes de la chaîne de production. Elles sont produites notamment lors des mélanges, des découpes, de la mise en forme ou du dimensionnement du matériau ou de l'élément de construction. Elles sont en grande partie réinjectés dans le processus de fabrication pour un grand nombre de produits, excepté les matériaux bruts non transformés comme le bois d'œuvre et la pierre, les matériaux ayant subi une transformation chimique irréversible ou certains matériaux composites. Les déchets de production qui sortent du processus sont soit réintroduits dans d'autres cycles de production ou d'autres cycles d'utilisation car leur nature est parfaitement connue, soit éliminés dans les filières traditionnelles de traitement (CET et valorisation

³² WRAP - www.wrap.org.uk/construction

thermique). Les données concernant ces chutes de production proviennent principalement des fabricants et des déclarations environnementales de la base INIES.

- Les matériaux utilisés pour le conditionnement, l’emballage et le transport des matériaux de construction. En effet les emballages représentent également, une fois le matériau mis en œuvre sur chantier, des déchets qui devront être gérés, triés, collectés et valorisés. Ces données proviennent principalement des fabricants et des déclarations environnementales de la base INIES.

Matériau devenu déchet	FABRICATION				
	Matières premières	Types de ressource	Contenu recyclé (% de la masse) - source:	Chute/déchet de production	Conditionnement emballage et transport
Isolants					
laine de mouton	laine vierge lavée, additifs ignifuge et antimite, fibres polyamides	animale	la laine de mouton peut être considérée comme un sous-produit	chaîne IN	vrac en sac plastique, matelas mis en rouleau et emballé dans
verre cellulaire en vrac	verre recyclé, oxyde de fer, carbonate de sodium, carbone	recyclée	98% (MISAPOR)	chaîne IN	soit en vrac dans camion, soit emballé dans big bag PP, sur
verre cellulaire en panneau	verre recyclé, oxyde de fer, carbonate de sodium, carbone	minérale et recyclée	> 65 %	chaîne IN	panneaux emballés dans film PEBC, avec calles en carton,
billes d'argile expansée	argile (extraite en Belgique) et eau	minérale	0%	/	soit en vrac dans camion citerne, soit emballé dans sac
laine de roche	basalte, briquettes de laine de roche, liants et additifs	minérale - roche / recyclée	25 to 50%	chaîne IN	selon le type de matériau: vrac en sac plastique, matelas mis

Figure 15: Extrait du tableau Excel – filières et pratiques actuelles de gestion et valorisation des déchets de construction – Fabrication : matières premières utilisées, contenu recyclé, gestion des chutes et conditionnement - © Architecture et Climat

4.2.4 La gestion des déchets de construction – grand et petit chantier

Toute nouvelle construction génère également des déchets de construction sous forme de chutes. Ces chutes représentent 5 à 10% de déchets produits et désignent une perte ou un surplus non utilisé de matériaux survenus lors de la mise en œuvre, des mélanges, des découpes, des mises en forme ... Dans certains cas, ces déchets sont également produits suite à des modifications tardives de conception, des malfaçons, des erreurs de commande, des endommagements dus au transport ou au stockage... Comme les chutes de production, les « déchets de construction » peuvent parfois être souillés mais ils peuvent généralement assez facilement être réintroduites dans la chaîne de production du fabricant et/ou recyclées car leur nature est parfaitement connue. Tout dépend essentiellement de la manière dont ces déchets sont triés et collectés durant le chantier.

Pour les matériaux en surplus ou erreurs de dimensionnement, certaines filières de réemploi existent également, par exemple Bouwstock: <https://opalis.eu/fr/revendeurs/bouwstocksbe>

Les informations collectées principalement sur base de l’analyse des pratiques existantes, permettent d’estimer, par type de déchet produit, le tri réalisé sur chantier et le type de contenant utilisé pour l’évacuation des déchets.

Les données collectées proviennent principalement de(s) :

- Constats réalisés par le CSTC sur les chantiers pilotes suivis dans le cadre du WP2 ;
- L’expérience de terrain des auteurs de projet et des constats d’une série d’autres acteurs tels que HOMEGRADE, CERAA,...sur les chantiers suivis ou supervisés ;
- Résultats des enquêtes réalisés au niveau du secteur (WP1) ;

- Données reprises de la publication réalisée par le CERRA et Rotor en 2012 « *Etude sur l'analyse du gisement, des flux et des pratiques de prévention et de gestion des déchets de construction et démolition en RBC* ».

Les deux premières colonnes visent les petits chantiers de construction neuve (maison d'habitation individuelle ou maison de rapport) et donnent une estimation du tri réalisé et du type de contenant le plus souvent utilisé pour collecter les déchets et les amener vers les centres de regroupement ou déchetteries communales.

Les deux colonnes suivantes visent les grands chantiers (immeuble de bureau et grand immeuble de logement collectifs) et donnent une estimation du tri réalisé et du type de contenant le plus souvent utilisé pour collecter les déchets et les amener vers les centres de regroupement.

La dernière colonne reprend l'estimation du fabricant concernant le pourcentage de chute produite à la mise en œuvre. Cette donnée doit toutefois être considérée avec précaution car elle se base sur le respect et l'application des règles de stockage, de protection et de mise en œuvre prescrite par le fabricant.

Matériau devenu déchet	CHUTES DE MISE EN ŒUVRE / NOUVELLE CONSTRUCTION / TRI SUR CHANTIER				Pourcentage de chute/perde sur chantier estimé par fabricant Source: INIES
	Chutes de mise en œuvre / PETIT chantier - (0 à 10%)		Chutes de mise en œuvre / GRAND chantier - (0 à 10%)		
	Déchets triés la plupart du temps	Contenant utilisé	Déchets triés la plupart du temps	Contenant utilisé	
Isolants					
laine de mouton	Déchet NON trié tout venant	container / big bag / camionnette	Déchet NON trié tout venant	container	5% (inies)
verre cellulaire en vrac	Déchet trié mélange inerte ou récupéré	container / big bag	Déchet trié mélange inerte ou récupéré	container / big bag	/
verre cellulaire en panneau	Déchet trié mélange inerte	container / big bag	Déchet trié mélange inerte	container / big bag	2,5% (Foamglass)
billes d'argile expansée	Déchet trié mélange inerte ou récupéré	container / big bag	Déchet trié mélange inerte ou récupéré	container / big bag	
laine de roche	Déchet NON trié tout venant	container / big bag / camionnette	Déchet rarement trié tout venant	sac spécifique si trié container / big bag	2% (Rockwool)

Figure 16: Extrait du tableau Excel – filières et pratiques actuelles de gestion et valorisation des déchets de construction – Mise en œuvre nouvelle construction : estimation et gestion des chutes de mises en œuvre sur deux types de chantier
© Architecture et Climat

Remarque

Le tableau reprend des données pour environ 200 matériaux de construction. Certains de ces matériaux, comme des isolants ou certains revêtements, sont actuellement peu utilisés sur les chantiers de construction neuve. Les informations reprises pour ces matériaux ont été extrapolées sur base de matériaux similaires ou présentant un même usage.

4.2.5 Filières de reprises et collecte existantes

Certains producteurs de matériaux ou fédérations de producteurs, dans un objectif de récupérer leurs produits pour les réintroduire dans leurs boucles de production, ont mis en place des filières de reprise et de collecte des déchets de construction ou des chutes de mise en œuvre de leurs produits, notamment au niveau des isolants, des étanchéités, des matériaux à base de plâtre et certains revêtements de sols souples.

Ces filières de reprise fonctionnent au travers de partenariat de collaboration avec des collecteurs de déchets ou par la mise à disposition de moyens de collecte spécifiques (sacs spécifiques payants, conteneur à disposition chez revendeur...).

Selon l'étude du CSTC³³, certaines de ces filières sont peu concluantes. Les raisons les plus fréquemment invoquées sont les suivantes :

- coût élevé des moyens de collecte (sacs, conteneur,...) ou du transport vers la filière qui sont parfois plus élevé que le coût d'un conteneur tout venant ;
- manque de centres de collecte ;
- distance trop importante entre les centres de collecte et les chantiers ;
- trop faible quantité de déchets produits pour activer cette pratique de tri au sein de l'entreprise

Cependant, dans un objectif d'encourager l'utilisation et l'activation de ces filières, voire de favoriser une généralisation des filières de reprise auprès des fabricants, les auteurs de projet ont intégré les données suivantes dans le tableur Excel : l'existence ou non d'une filière de reprise ; les consignes de tri et de conditionnement exigées par le producteur et le type de contenant proposé ; les consignes de tri et de conditionnement « idéales » en vue d'activer les filières de reprise.

Matériau devenu déchet	Existence d'un système de reprise ou collecte spécifique par fabricant	Consignes de tri et conditionnement pour la reprise selon filière de collecte	Tri et conditionnement envisagé pour un potentiel reprise "Tri idéal"
Blocs			
bloc de béton léger	NON	/	Container ou bigbag, fraction propre avec un taux réduit d'impuretés
bloc de béton semi-lourd	NON	/	Container ou bigbag, fraction propre avec un taux réduit d'impuretés
bloc de plâtre	OUI, pour les chutes de mise en oeuvre et déchets de démolition	Benne ou contenant dédié, à l'abri des intempéries ou avec bâche ou capot	/
bloc silico-calcaire	NON	/	Benne ou contenant dédié, à l'abri des intempéries ou avec bâche ou capot
bloc béton cellulaire	Quelques filières existantes en Belgique	Container ou bigbag, fraction propre avec un taux réduit d'impuretés	/
bloc de béton lourd	NON	/	Container ou bigbag, fraction propre avec un taux réduit d'impuretés

Figure 17: Extrait du tableau Excel – existence de filières de collecte des chutes de mises en œuvre, consignes de tri et tri idéal pour une valorisation maximale - © Architecture et Climat

Les filières actuelles de reprise par le producteur recensées sont les suivantes :

- Laine de roche
Rockcycle de Rockwool – <https://www.rockwool.be/tools-en-services/services/rockcycle/>

³³ CSTC, Chantiers pilotes de gestion innovante des déchets de construction à Bruxelles, Analyse et enseignements, Bruxelles, 2019

- Laine de verre :
Filière Isover – <https://www.isover.fr/services-aux-pros/isover-recycling>
Il est à noter que Knauf Insulation Belgique est également en train de développer une filière de reprise.
- Polystyrène expansé (EPS)
Filière Pirobouw - <https://pirobouw.com/fr/eps-recyclage/>
Filière STO -
https://www.sto.de/de/fachhandwerker/gesundheit_und_sicherheit/entsorgung/entsorgung_abfalltrennung.html
- Plâtre
Filière New West Gypsum Recycling - <https://www.nwgypsum.com/>
Filière benelux Gips Recycling - <https://www.gipsrecyclingbenelux.nl/>
Il est à noter que de nombreux collecteurs proposent également des conteneurs spécifiques pour la collecte stricte des déchets de plâtre.
- Béton cellulaire
Filière Xella Ytong - <https://www.ytong.ch/fr/recyclage.php>
Il est à noter que de nombreux collecteurs proposent également des conteneurs spécifiques pour la collecte stricte des déchets de béton cellulaire.
- PVC (canalisations, revêtement de sol, châssis...)
Filière Recovynyl - <https://www.recovynyl.com/pvc-recycling>
Filière KURIO (uniquement canalisations) - <https://www.kurio.be/recycling/>
Filière ROOF COLLECT - <https://www.roofcollect.com/index.cfm>
- Revêtement de sols souples (PVC, linoléum, tapis plain)
Filière FORBO - <https://www.forbo.com/flooring/nl-nl/duurzaamheid/recycling-programma/phcs69>
- Etanchéités bitumineuses
Filière Derbigum - <https://derbigum.be/fr/recyclage/>
- Dalle plafond Amstrong
Filière Amstrong - <https://www.armstrongceilings.com/commercial/en-us/performance/sustainable-building-design/ceiling-recycling-program.html>

Il faut souligner

- l'existence de nombreuses filières françaises de collecte, de reprise et de recyclage des plâtres, notamment via SINIAT (<https://www.siniat.fr/fr-fr/siniatheque/developpement-durable/recyclage>) ou VEOLIA (<http://recyclage.veolia.fr/entreprises/solutions-matieres/platre.html>);
- l'existence d'une collecte des déchets de construction en mélange pour les particuliers via le Belgian Recycling Network - <http://www.bouwafvalzak.be/fr/index.htm>

4.2.6 La gestion des déchets de démolition – petit et grand chantier

Tout chantier de rénovation ou démolition génère une quantité importante de déchets de démolition qui représentent la majeure partie du gisement produit en RBC. Ces déchets présentent une grande variété typologique sur base de caractéristiques diverses : quantité de déchets produits, nature du déchet, dimension du déchet, état de dégradation du déchet, pollution du déchet, état de propreté du déchet, ...

Les informations collectées principalement sur base de l'analyse des pratiques existantes, permettent d'estimer, par type de déchet produit, le tri réalisé sur chantier et le type de contenant utilisé pour l'évacuation des déchets. Les données collectées proviennent principalement de(s) :

- Constats réalisés par le CSTC sur les chantiers pilotes suivis dans le cadre du WP2 ;
- L'expérience de terrain des auteurs de projet et des constats d'une série d'autres acteurs tels que HOMEGRADE, CERAA,...sur les chantiers suivis ou supervisés ;
- Résultats des enquêtes réalisés au niveau du secteur (WP1) ;
- Données reprises de la publication réalisée par le CERAA et Rotor en 2012 « *Etude sur l'analyse du gisement, des flux et des pratiques de prévention et de gestion des déchets de construction et démolition en RBC* ».

Les deux premières colonnes visent les petits chantiers de rénovation et de démolition (maison d'habitation individuelle ou maison de rapport) et donnent une estimation du tri le plus souvent réalisé et du type de contenant le plus souvent utilisé pour collecter les déchets et les amener vers les centres de regroupement ou les déchetteries communales.

Les deux colonnes suivantes visent les grands chantiers (immeuble de bureau et grand immeuble de logement collectifs) et donnent une estimation du tri le plus souvent réalisé et du type de contenant le plus souvent utilisé pour collecter les déchets et les amener vers les centres de regroupement.

Matériau devenu déchet	DECHET DE DEMOLITION / RENOVATION / TRI SUR CHANTIER			
	Rénovation / Démolition - PETIT chantier		Rénovation / Démolition - GRAND chantier	
	Déchets triés la plupart du temps	Contenant	Déchets triés la plupart du temps	Contenant
Blocs				
bloc de béton léger	Déchet trié mélange inerte	container / big bag / camionnette	Déchet trié inerte béton ou mélange inerte	container
bloc de béton semi-lourd	Déchet trié inerte béton ou mélange inerte	container / big bag / camionnette	Déchet trié inerte béton ou mélange inerte	container
bloc de plâtre	généralement NON trié mélange tout venant	container	parfois mais le plus souvent NON tout venant	container ou sac spécifique
bloc silico-calcaire	Déchet NON trié mélange tout venant	container	Déchet NON trié mélange tout venant	container
bloc béton cellulaire	Déchet NON trié mélange tout venant	container	parfois mais le plus souvent NON tout venant	container ou sac spécifique
bloc de béton lourd	Déchet trié inerte béton ou mélange inerte	container / big bag / camionnette	Déchet trié inerte béton ou mélange inerte	container

Figure 18: Extrait du tableau Excel – filières et pratiques actuelles de gestion et valorisation des déchets de démolition – Rénovation et démolition : estimation et gestion des chutes de mises en œuvre sur deux types de chantier

© Architecture et Climat

Concernant les types de conteneur, il est important de souligner que ceux-ci peuvent varier fortement d'un chantier à l'autre, en fonction de la nature des déchets produits, de leur dimension et de leur quantité (poids et volume). A ce titre, nous rappelons ici l'étude réalisée en 2012 par l'asbl Rotor pour compte de Bruxelles-Environnement « *Encadrement technique pour l'élaboration d'un appel à projet sur la collecte des déchets sur les petits chantiers en région de Bruxelles-Capitale* »³⁴

4.2.7 Le potentiel de réemploi et de recyclage sur chantier

Sur les chantiers de rénovation, certains matériaux désassemblés ou démontés peuvent être directement remis en œuvre dans le bâtiment, après un nettoyage et une vérification de leur état et leurs performances et/ou recyclés sur le site même du chantier. Ceci permet de réduire d'une part, les quantités de déchets à gérer et d'autre part, à limiter la quantité de nouveaux matériaux introduits sur le chantier. On parlera de réemploi sur site ou de recyclage sur site.

Concernant le recyclage de certains matériaux sur site, il est important de souligner qu'il s'agit principalement de réutilisation de terres excavées et/ou d'opération de concassage ou de broyage d'inertes sous forme de granulats qui sont ensuite réutilisés en sous-fondation. Ceci correspond davantage à du « décyclage » ou « downcycling ».

La réutilisation des terres et/ou de granulats concassés sur site doit respecter le Code de bonne pratique « terres et granulats »³⁵ et implique la réalisation d'un rapport technique qui doit être validé par Bruxelles-Environnement. L'utilisation de ces terres et granulats doit aussi être conforme au Code. Les données intégrées par matériau de construction, dans le tableur Excel sont les suivantes :

- **Possibilité de réemploi, pour un même usage ou un usage différent.** Cette donnée correspond à un *potentiel théorique* tenant compte de la durée de vie du matériau, de son usage et du mode de mise en œuvre le plus communément utilisé. Ce potentiel théorique doit être vérifié au cas par cas, en fonction du type de chantier, du type de mise en œuvre et de l'état général du matériau.
- **Possibilité de recyclage sur site.** Cette donnée correspond à un *potentiel théorique* tenant compte des possibilités techniques et logistiques actuelles de recyclage sur site. Ce potentiel théorique doit être vérifié au cas par cas, en fonction du parcellaire et de la place disponible, des quantités de déchets produits et des besoins du chantier.

³⁴ Etude Rotor 2012 – Contenants -

https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/STUD_waste_contenants_fr.PDF

³⁵ Code de bonne pratique relatif à l'utilisation des terres de déblais et de granulats dans et sur le sol -

https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/cbp_sol_conditionsterresgranulats_fr.pdf

Matériau devenu déchet	VALORISATION SUR SITE (en réno ou démolition)	
	Possibilité de réemploi même usage ou usage ≠	Recyclage
Blocs		
bloc de béton léger	Dépend du mortier, dans la plupart des cas NON	OUI par concassage granulats en sous-fondation
bloc de béton semi-lourd	Dépend du mortier, dans la plupart des cas NON	OUI par concassage granulats en sous-fondation
bloc de plâtre	NON car mortier colle le plus souvent utilisé pour	NON
bloc silico-calcaire	NON car mortier colle le plus souvent utilisé pour	NON
bloc béton cellulaire	NON car mortier colle le plus souvent utilisé pour	NON

Figure 19: Extrait du tableau Excel – possibilités de valorisation sur site
© Architecture et Climat

4.2.8 Les filières de gestion et de traitement avant le recyclage des déchets de construction et de démolition

Les auteurs de projet ont défini comme filière de gestion et de traitement l'ensemble des chaînes logistiques se situant entre le chantier où le déchet est produit et le recyclage effectif de celui-ci. Il s'agit de la location de conteneur, de la collecte des déchets, du regroupement et du tri des déchets et de l'ensemble des opérations de préparation au recyclage.

Par chaîne logistique, un nombre d'entreprises implantées en Région bruxelloise a été identifié (coordonnées et localisation) ainsi que dans les deux autres régions. Ces informations forment la base de la cartographie.

Pour les opérations de préparation au recyclage, les auteurs de projet ont détaillé le type d'opération possible par matériau.

Matériau devenu déchet	REGROUPEMENT / TRI / PREPARATION - HORS SITE								
	LOCATION DE CONTAINERS		COLLECTE sur chantier		REGROUPEMENT / TRI		PREPARATION AU RECYCLAGE		
	BXL in	BXL out	BXL in	BXL out	BXL in	BXL out	type	BXL in	BXL out
Blocs									
bloc de béton léger	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange > 5 entreprise dans un	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange > 4 entreprise dans un	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange > 5 entreprise dans un	concassage en granulats de divers chaulage des inertes	OUI 4 entreprises OUI 1 entreprise	OUI > 5 entreprise dans un rayon
bloc de béton semi-lourd	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	concassage en granulats de divers	OUI 4 entreprises	OUI (< 20 km)
bloc de plâtre	OUI 7 entreprises	OUI	OUI 7 entreprises	OUI	OUI 7 entreprises	OUI	broyage / concassage	NON	OUI (> 50km) Kallio
	OUI mais peu fréquent via procédure de	OUI mais peu fréquent via procédure de	OUI mais peu fréquent via procédure de	OUI mais peu fréquent via procédure de					
bloc silico-calcaire	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	concassage en granulats de divers	OUI 4 entreprises	OUI (< 20 km)
bloc béton cellulaire	OUI mais conteneur spécifique	OUI mais conteneur spécifique	OUI mais conteneur spécifique	OUI mais conteneur spécifique	OUI via collecteur	OUI via collecteur	concassage mais pas accepté dans les	NON	OUI (< 30km)
bloc de béton lourd	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	concassage en granulats de divers	OUI 4 entreprises	OUI (< 20 km)
bloc de terre cuite creux	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	OUI inerte en mélange 9 entreprises	OUI inerte en mélange < 20km	concassage en granulats de divers	OUI 4 entreprises	OUI (< 20 km)

Figure 20 : Extrait du tableau Excel – filières de gestion et de traitement des déchets de construction avant recyclage
© Architecture et Climat

4.2.9 Les filières de valorisation hors site –réemploi

Les filières de valorisation considérées ici sont les filières de réemploi des matériaux ou des déchets, une fois que ceux-ci ont été préparés.

Les données intégrées par matériau de construction, dans le tableur Excel sont les suivantes :

- L'identification de revendeurs de matériaux de réemploi à Bruxelles
- L'identification de revendeurs de matériaux de réemploi en Belgique (hors RBC) avec une indication sur le nombre de km depuis Bruxelles.

Les différentes plate-formes de réemploi telles que la plate-forme Opalis ont été utilisées pour identifier les possibles filières existantes.

Matériau devenu déchet	VALORISATION HORS SITE			
	MATÉRIAU en REEMPLOI via REVENDEUR			
	BXL IN	BXL OUT	nbr km depuis BXL	Belgium OUT
Revêtements sol et mur				
carrelage grès cérame	OUI	OUI	> 50 km	OUI France / Pays-Bas
plancher massif - feuillus européen	OUI	OUI	< 30 km	OUI France / Pays-Bas
plancher massif - résineux européen	OUI	OUI	< 30 km	OUI France / Pays-Bas
plancher semi-massif - européen	OUI, parfois	OUI	< 30 km	OUI France / Pays-Bas
vinyle (dalle ou lé)	<i>pas réellement de filières même si certains exemples de réemploi existent</i>			
linoléum (dalle ou lé)	NON	NON	/	NON
tapis-plain synthétique	NON	NON	/	NON

Figure 21 : Extrait du tableau Excel – filières de réemploi en RBC, en Belgique et dans les pays limitrophes
© Architecture et Climat

Outre l'ensemble des informations précédemment expliquées, les cinq dernières colonnes du tableau Excel donnent une information complémentaire sur les traitements actuels des déchets de construction et de démolition. Les quatre premières colonnes reprennent les pourcentages repris dans la norme NBN/DTD B 08-001:2017 pour les traitements suivants : incinération, centre d'enfouissement, recyclage et réemploi. La dernière colonne est une révision des pourcentages de la norme au niveau du réemploi.

C'est sur cette base d'informations que seront analysés et détaillés les filières existantes pour chaque fraction clef sélectionnée.

5 Analyses des filières existantes par fraction clef de déchet – Bruxelles, Belgique et pays limitrophes

5.1 Fractions clefs étudiées

Pour rappel, une fraction clef a été définie au point 2.3 comme étant comme une *fraction de déchets présentant un gisement important (en poids et/ou en volume) sur le territoire bruxellois, et/ou, ayant des fonctions variées en tant que composant dans le bâtiment et la construction ou se retrouvant dans différentes parois ou endroits dans le bâtiment, et/ou, ayant une fonction indispensable pour répondre à certaines exigences, et/ou, ayant un taux de valorisation (recyclage ou réemploi) inférieur à 70%*.

Sur base des résultats des études et analyses réalisées dans le WP2, les auteurs de projet ont décidé de concentrer l'analyse des filières existantes sur les fractions clefs suivantes :

- Matériaux à base de plâtre : plaque de carton plâtre, plaque de fibro-plâtre, bloc de plâtre... ;
- Matériaux d'isolation, et principalement les matériaux suivants : polystyrène expansé (EPS), laine minérale, laine de bois et cellulose ;
- Matériaux « bois et dérivés »
- Matériaux « bloc de béton cellulaire et silico-calcaire »

En effet, selon les derniers chiffres de Bruxelles-Environnement, les déchets de construction et de démolition (DCD) produits en RBC, se répartissent de manière suivante :

- Déchets en mélange	55 589 tonnes
- Inertes en mélange	255 339 tonnes
- Terres et granulats	152 701 tonnes
- Béton	100 349 tonnes
- Asphalte	41 000 tonnes
- Briques	22 731 tonnes

La plus grosse partie de ces déchets se compose de déchets inertes (béton, inerte en mélange, briques qui représentent 378 419 tonnes). L'analyse des pratiques (point 3) et l'analyse des filières – Récolte d'informations (point 4) ont montré que certaines filières de gestion et de valorisation des déchets inertes sont actuellement bien implantées sur le territoire belge. Les inertes sont, dans une majorité de cas, triés et collectés sur chantier, puis amenés vers des centres de concassage en Wallonie ou en Flandre (deux centres à la limite de la RBC) où ils sont transformés en granulats recyclés. Ces granulats sont ensuite réutilisés à des fins de sous-fondation de routes ou de bâtiments. En outre, de plus en plus de projets de recherche proposent une réutilisation de ces granulats comme matière première dans la production de nouveaux matériaux.

Les briques pourraient également faire l'objet d'un réemploi plus conséquent, principalement les briques anciennes maçonnées au mortier de chaux (> voir WP6)

Les fractions sélectionnées pour l'analyse, quant à elle, sont aujourd'hui dans la majorité des cas peu triées et mises dans un conteneur « déchets en mélange ». Ces matériaux sont cependant de plus en plus utilisés pour différents usages ou fonctions, et notamment dans les rénovations énergétiques qui vont s'intensifier dans les 30 prochaines années à venir vu la Stratégie Rénovation mise en place en

RBC comme dans les deux autres régions du pays. De plus, les producteurs développent de plus en plus des filières de reprises et de collecte des surplus et des chutes de mise en œuvre de ces matériaux (voir point 4.2.5).

L'analyse fera également le point sur les déchets d'emballage afin de mettre en lumière d'une part la législation en vigueur et d'autre part, les initiatives qui sont actuellement menées pour réduire et valoriser ce type de déchets.

Plusieurs bases de données sont utilisées pour dresser l'état des lieux des entreprises belges actives dans la récolte, le tri et le prétraitement des déchets de construction :

- Bruxelles Environnement : Liste des installations de collecte et de traitement de déchets autorisées en RBC :
https://app.bruxellesenvironnement.be/listes/?nr_list=PE_COL_TRAIT_DECH_1
- Région wallonne : Entreprises et installations de collecte, de recyclage et d'élimination de déchets :
<http://environnement.wallonie.be/frameset.cfm?page=http://environnement.wallonie.be/owd/entagree/index.htm>
- OVAM : Inzamelaars, afvalstoffenhandelaars of –makelaars :
https://services.ovam.be/registratie/pages/publicOrganisatieList.xhtml;jsessionid=5840A957DEEBFDD91B6EC4FF98BA5A2B?dossierType=IHM_AFVAL&showGeschorste=true

Parmi celles-ci, la plateforme de l'OVAM est particulièrement complète et permet de trier les entreprises de collecte et de tri suivant les déchets que celles-ci prennent en charge, au moyen de leur code EURAL. En revanche, elle fait apparaître un nombre conséquent de collecteurs indépendants pour lesquels il est difficile de trouver d'avantage d'informations.

Le projet de recherche visant principalement la région bruxelloise, seules les entreprises dont le centre de regroupement/tri/valorisation est situé en région bruxelloise ou dans sa proche périphérie (<20km de Bruxelles-centre) sont prises en compte dans le tableau Excel.

5.2 Matériaux à base de plâtre

5.2.1 Types et quantité de déchets produits en RBC

5.2.1.1 Types de déchets

Les matériaux à base de plâtre sont principalement utilisés comme matériaux de second-œuvre et se retrouvent notamment sous forme de plaques dans les cloisons, les gaines, les plafonds, les plafonds-suspendus et les dalles décoratives ainsi que dans certains types de matériaux isolants. On retrouve également le plâtre sous forme de blocs, de panneaux, d'éléments décoratifs (moulures) ou d'enduit.

5.2.1.2 Estimation des quantités

➤ Flux out

Les déchets de plâtre et de matériaux dérivés représentent une fraction de déchets qui sortent des chantiers de rénovation à Bruxelles, principalement sur les immeubles de bureaux et les immeubles à appartement.

En fonction de la stratégie de rénovation énergétique mise en place, cela représente une quantité de déchets allant de :

- 0,23 à 3,82 tonnes par bâtiment pour le cas de la maison bourgeoise ;
- 10 à 40 tonnes par bâtiment pour le cas de l'immeuble à appartement ;
- Jusqu'à 523 tonnes par bâtiment pour le cas de l'immeuble de bureaux.

➤ Flux in

Les matériaux à base de plâtre représentent une fraction importante de matières qui entrent des chantiers de rénovation à Bruxelles et qui doit être aussi considérée comme une future fraction de déchets à valoriser d'ici 30 à 60 ans.

En fonction de la stratégie de rénovation énergétique mise en place, cela représente une quantité de déchets allant de :

- 1,93 à 32,37 tonnes par bâtiment pour le cas de la maison bourgeoise ;
- 97 à 804,5 tonnes par bâtiment pour le cas de l'immeuble à appartement ;
- Jusqu'à 585 tonnes par bâtiment pour le cas de l'immeuble de bureaux.

5.2.1.3 Filière de valorisation

Aujourd'hui la principale filière de valorisation du plâtre est le recyclage. Les déchets de plâtre sont réintroduits dans la production industrielle du plâtre pour fabriquer de nouvelles plaques ou blocs de plâtre.

On admet communément que l'on peut réincorporer jusqu'à 12 % de recyclat dans la fabrication d'une nouvelle plaque ou d'un nouveau bloc. Certaines filières innovantes vont jusqu'à l'utilisation de 25% de produit recyclé.

Tous les produits à base de plâtre ne peuvent cependant pas être recyclés, en particulier s'ils sont liés à d'autres matériaux comme l'aluminium, le plomb, le vinyl, le bois stratifié, de l'isolation. Les plâtres à chaux et liés de crin ne sont pas non plus admis au recyclage.

Une partie des déchets de plâtre est donc éliminée en centre d'enfouissement technique.

5.2.2 Filières bruxelloises

Les déchets de plâtre produits sur les chantiers de construction et de rénovation en Région de Bruxelles-Capitale sont généralement non triés et mis en mélange avec d'autres déchets. Ils sont ensuite acheminés vers des centres de tri.

Malgré ce constat, on remarque que sept entreprises bruxelloises proposent des conteneurs spécifiques pour le tri, le stockage et la collecte des déchets de plâtre ainsi qu'un tri de ces déchets en centre de regroupement.

Il n'existe aucune filière bruxelloise pour prétraitement des déchets et le recyclage ou le réemploi de ceux-ci. Les déchets, une fois triés, sont envoyés vers des filières de prétraitement en Belgique (Kallo) ou à l'étranger.

5.2.3 Filières belges

Il existe actuellement une seule filière de prétraitement en Belgique. Elle se situe à Kallo et se nomme New West Gypsum Recycling. Son usage nécessite cependant une livraison minimale de 10 tonnes. Ce qui explique qu'un passage préalable par un centre de tri et de regroupement est donc fréquent lorsque la démolition d'un chantier n'a pas généré une quantité suffisante de déchets à base de plâtre.

5.2.4 Filières françaises

La France dispose de 8 usines de traitement du plâtre sur l'ensemble de son territoire dont 7 sont à la fois des lieux de traitement de déchets plâtre et de fabrication de nouveaux matériaux. La filière semble très bien établie dans ce pays.

A noter que les grandes filières (KNAUF, PLACOPLATRE, SINIAT) ont co-signé en 2016 un engagement pour la croissance verte relatif au recyclage des déchets de plâtre visant une valorisation de 70% des déchets produits par le secteur. Ceci représente le traitement de 250.000 tonnes de déchets issus du plâtre à l'horizon 2020.

5.2.5 Filières hollandaises

Gips recycling³⁶ est une entreprise active dans le recyclage du plâtre et dont l'usine de traitement est située au nord des Pays-Bas, dans la province de Groningue.

Cette filière prend en charge le transport des déchets de plâtre provenant de Belgique, des Pays-Bas, du Luxembourg et d'Allemagne. Les déchets sont triés sur place et réduits en poudre de gypse qui est, elle-même, acheminée dans l'usine voisine pour produire de nouveaux matériaux à base de plâtre.

5.2.6 Conclusions

Il n'existe qu'une seule grande application en termes de valorisation des déchets à base de plâtre. La filière de valorisation du plâtre est, dans l'ensemble bien installée. Pourtant en Belgique, il n'existe qu'une seule usine de valorisation, située à Kallo près d'Anvers. Le développement d'une telle filière à proximité de Bruxelles permettrait de disposer d'un site de valorisation plus centralisé en Belgique, et éviterait ainsi à des applications en Wallonie de se tourner vers des usines de traitement étrangères pour une question de distance.

³⁶ <https://gipsrec.nl/>

5.3 Matériaux d'isolation

5.3.1 Les isolants synthétiques

5.3.1.1 Types et quantité de déchets produits en RBC

5.3.1.1.1 Types de déchets

Les déchets d'isolants synthétiques peuvent se retrouver sous forme de chutes de mise en œuvre. Mais lorsqu'on les retrouve à la suite d'une démolition, ils sont le plus souvent collés, projetés ou intégrés dans des systèmes, ce qui rend leur désassemblage et l'obtention du produit intact difficile, condition pourtant requise à sa valorisation. De plus, sur les chantiers de démolition, ces déchets sont généralement non triés et mis en mélange avec d'autres déchets. Ils sont ensuite acheminés vers des centres de tri.

Pour ces raisons, il existe deux codes déchets distincts en fonction de si le produit est un déchet homogène (code EURAL 17 06 04) ou s'il est mélangé (code EURAL 17 09 04).

5.3.1.1.2 Estimation des quantités

➤ Flux out

Les déchets d'isolant représentent une fraction importante de déchets (en volume) qui sortent des chantiers de rénovation à Bruxelles.

En fonction de la stratégie de rénovation énergétique mise en place, cela représente une quantité de déchets allant de :

- 0,075 à max.1 tonnes par bâtiment pour le cas de la maison bourgeoise ;
- Jusqu'à 2,75 tonnes par bâtiment pour le cas de l'immeuble à appartement ;
- Jusqu'à 30 tonnes par bâtiment pour le cas de l'immeuble de bureaux.

➤ Flux in

Les matériaux isolants représentent une fraction importante de matières qui entrent des chantiers de rénovation à Bruxelles et qui doit être aussi considérée comme une future fraction de déchets à valoriser d'ici 30 à 60 ans.

En fonction de la stratégie de rénovation énergétique mise en place, cela représente une quantité de déchets allant de :

- 2,25 à 4,37 tonnes par bâtiment pour le cas de la maison bourgeoise ;
- Jusqu'à 30 tonnes par bâtiment pour le cas de l'immeuble à appartement ;
- Jusqu'à 250 tonnes par bâtiment pour le cas de l'immeuble de bureaux.

5.3.1.1.3 Filière de valorisation

Il convient de distinguer deux types d'isolants synthétiques dont l'application est très fréquente sur les territoires belge et bruxellois et ce, tant en construction neuve (tout type de bâtiment) qu'en rénovation.

Polystyrène expansé

Il existe deux filières de valorisation pour les isolants synthétiques à base de polystyrène : la valorisation énergétique et le recyclage. Le recyclage peut s'effectuer en boucle fermée, c'est-à-dire que les déchets, une fois extraits du chantier sont triés, regroupés et regagnent l'industrie de l'isolant synthétique pour le même type d'utilisation. Il peut également s'opérer en boucle ouverte, c'est-à-dire que les déchets sont prétraités, broyés, compactés et transformés avant de rejoindre l'industrie du plastique ou d'autres industries (ameublement, autres matériaux de construction...)

Tous les déchets de polystyrène ne sont pas acceptés à la valorisation. Les conditions d'acceptation, assez strictes, peuvent varier d'un collecteur à l'autre. En général, pour être valorisé dans le recyclage, les résidus de polystyrène doivent être propres, secs, sans odeur, ni broyés, ni compactés, exempts de tout corps étranger et autres produits (plâtre, colle, revêtements divers...)

Polyuréthane

Les isolants à base de polyuréthane sont plus difficiles à recycler. Un seul produit composé de polyuréthane se valorise : les panneaux sandwichs en tôle-polyuréthane. Les différents constituants du panneau (métaux, plastiques, mousse polyuréthane) sont séparés et partent vers des filières de traitement dédiées. Ils feront l'objet soit d'un recyclage, soit d'une valorisation énergétique. Les gaz d'expansion (CFC, HCFC) contenu dans la mousse polyuréthane sont récupérés et traités dans une filière spécifique (incinération à très haute température) comme déchet dangereux.

Une certaine forme de valorisation énergétique est également envisageable pour les déchets non dangereux à base synthétique, puisqu'en captant le biogaz produit par la décomposition de ces déchets, ils alimentent des moteurs de cogénération qui permettent eux-mêmes de produire de la chaleur et de l'électricité, réintroduite au sein du réseau.

5.3.1.2 Filières bruxelloises

A ce jour, il n'existe aucune filière bruxelloise pour prétraitement des déchets d'isolants à base synthétique et le recyclage de ceux-ci. Les déchets, une fois triés, sont envoyés vers des filières de prétraitement (en Belgique) ou à l'étranger.

Par ailleurs, la collecte des déchets à base d'isolant synthétique s'effectue en conteneurs « mixtes ». Le volume ne justifiant généralement pas l'usage d'un conteneur spécifique. Le tri s'effectue donc en centre de tri/regroupement.

5.3.1.3 Filières belges

En Belgique, il n'existe pas de filière bien établie pour le prétraitement et le recyclage des déchets d'isolant synthétique.

Néanmoins, on peut citer la filière innovante Pirobouw qui récupère les déchets de polystyrène expansé (EPS) qu'elle transforme en billes, qui sont réinjectées, en tant que matières premières dans la production de mortiers isolants.

5.3.1.4 Filières françaises

Sur le territoire français, il existe une vingtaine d'entreprises qui proposent le recyclage des déchets de polystyrène en boucle fermée et une autre vingtaine qui réceptionne les déchets d'isolants synthétiques pour les prétraiter avant leur réintroduction dans une boucle ouverte.

En ce qui concerne les isolants en polyuréthane, il n'existe qu'une seule entreprise, située dans le sud-est de la France, qui est habilitée à séparer et dépolluer les constituants avant d'être envoyés dans l'industrie du plastique ou métallurgique.

5.3.1.5 Filières hollandaises

La filière de recyclage des déchets d'isolant synthétique est actuellement en développement aux Pays-Bas.

La société SITA a développé une filière qui récupère les déchets de polystyrène expansé (EPS) sur les chantiers de démolition. Le polystyrène est réduit en granules et ainsi réinjecter dans la production de nouvel EPS (styrofoam). Ce processus de recyclage est notamment à l'origine des plaques de Geo blocks, des plaques de grand format (pouvant atteindre 5 m de long) utilisées dans la fondation des routes, à la place du sable. Les plaques Geo-Block sont utilisées dans d'autres pays européens, mais les Pays-Bas sont le seul pays où le polystyrène usagé est utilisé comme matière première.

Notons également les objectifs d'un projet de recherche européen visant le développement d'une nouvelle filière de valorisation chimique des produits isolants à base de polystyrène (EPS et XPS). Le projet PolystyreneLoop qui relève de la loi néerlandaise, regroupe un consortium très complet de fabricants de panneaux isolants, de fournisseurs de matières premières et d'additifs, de transformateurs et de recycleurs de 12 pays européens. La technique consiste à recycler le polystyrène via un procédé de dissolution, au cours duquel, les substances HBCD, retardateurs de flamme bromés contenus dans les matériaux d'isolation, sont alors séparées et récupérées. L'HBCD, est ainsi récupéré et pourra être réutilisé pour la production de nouveaux retardateurs de flamme.

L'usage du polyuréthane est peu fréquent aux Pays-Bas et donc non représenté dans les filières de recyclage.

5.3.1.6 Conclusions

Les filières de traitement des déchets d'isolants à base synthétique sont en cours de développement depuis une dizaine d'années. A ce stade, en Belgique, ces applications relèvent encore de l'expérimentation et mériteraient d'être validées à grande échelle et étendues.

La diversification des contenants (conteneur spécifique et big bag par exemple) permettrait en outre un tri sélectif sur chantier.

5.3.2 Les isolants minéraux

5.3.2.1 Types et quantité de déchets produits en RBC

5.3.2.1.1 Types de déchets

Laine minérale

Les matériaux à base de laine minérale (laine de roche, laine de verre) sont exclusivement utilisés comme isolant (thermique, acoustique, feu), sous forme de matelas ou de panneaux rigides ou semi-rigide.

Les déchets d'isolants minéraux peuvent se retrouver sous forme de chutes de mise en œuvre, auquel cas ils auront gardé, dans la majorité des cas, leurs qualités intrinsèques. Mais lorsqu'ils sont issus d'un chantier de démolition, les déchets d'isolants minéraux peuvent être souillés, abîmés et dans certains cas (humidité, durée de vie atteinte) perdre l'essentiel de leurs propriétés.

En fonction de leur application, les isolants à base de laine minérale peuvent avoir été fixés mécaniquement ou collés. Ces différents aspects conditionneront la possibilité d'accéder au traitement de recyclage.

5.3.2.1.2 Filière de valorisation

La laine de verre est constituée de calcin. Si la majeure partie du calcin est issue des filières de recyclage de produits ménagers et industriels (pare-brise, bouteilles, verres du bâtiment), l'extraction de calcin en provenance de déchets de laine de verre est toujours considérée comme une technique innovante et donc peu courante.

Ce procédé implique un prétraitement par le collecteur via un compactage en presse à balles. Une fois acheminé vers le centre de valorisation, les balles sont transformées en calcin et réinjectée dans la boucle de production.

La qualité de la laine minérale destinée au recyclage doit satisfaire à certaines conditions afin d'accéder au traitement en usine de recyclage.

A titre indicatif, voici les conditions émises par Rockwool pour la valorisation des déchets à base de laine de roche :

- La laine ne peut présenter aucune pollution chimique et ne peut avoir été exposée à des substances radioactives.
- La pollution par des matières étrangères à la laine de roche — telles que la laine de verre, des matériaux d'emballage de produits ROCKWOOL (plastique, plastique rétractable, boîtes en carton et revêtement) — ne peut excéder 1 % du volume.
- La laine doit être livrée sèche, son degré d'humidité ne peut dépasser 30 %.

Notons également qu'Isover a également lancé une filière de collecte et de recyclage des déchets de démolitions et des chutes de mise en œuvre.

5.3.2.2 Filières bruxelloises

A ce jour, il n'existe aucune filière bruxelloise pour prétraitement des déchets d'isolants à base minérale et le recyclage de ceux-ci. Les déchets, une fois triés dans des centres de tri/regroupement (en Belgique), sont envoyés vers des filières de prétraitement à l'étranger.

Par ailleurs, la collecte des déchets à base de laine minérale s'effectue en conteneurs « mixtes ». Le volume ne justifiant généralement pas l'usage d'un conteneur spécifique. Le tri s'effectue donc en centre de tri/regroupement.

5.3.2.3 Filières belges

Rockwool a développé sa propre filière de recyclage de ses produits en laine de roche, intitulée « Rockcycle ». C'est l'entreprise belge Renewi, active dans le tri et la valorisation des déchets à travers plusieurs sites belges, qui se charge du transport des matériaux résiduels vers l'usine de recyclage de ROCKWOOL, située à Roermond (NL).

5.3.2.4 Filières françaises

Isover a fait construire son propre centre de revalorisation de laine de verre sur son site industriel d'Orange (Vaucluse), baptisé Oxymelt, qui traite les déchets de laines, les transforme en calcin et les réinjecte dans le processus de fabrication de nouvelles laines.

Notons également que l'entreprise Armstrong, depuis 2009, recycle en boucle fermée ses dalles de plafond à base de laine minérale. Son site de valorisation se situe dans l'est de la France à la frontière suisse.

5.3.2.5 Filières hollandaises

Rockwool a développé son concept de recyclage nommé « Rockcycle ». Le site de valorisation se situe à Roermond, à proximité de la frontière belge. Les résidus de laine de roche y sont comprimés en briquettes pour être ensuite réutilisés comme matière première secondaire dans la fabrication de nouveaux produits en laine de roche de qualité supérieure. Ces derniers contiennent jusqu'à 50 % de matériaux recyclés.

Notons que peu de déchets de la construction sont réellement réintroduits dans cette filière qui fonctionne davantage avec les vieux matelas de laine de roche servant de substrats pour les cultures maraichères et florales.

5.3.2.6 Conclusions

Les filières de traitement des déchets d'isolants à base minérale sont en cours de développement mais il n'existe pas encore d'usine de recyclage en Belgique, et encore moins à proximité de Bruxelles. L'établissement d'une filière à proximité de la capitale, et donc centralisée en Belgique, permettrait de couvrir le recyclage de la laine minérale pour une large part du territoire.

De même, la diversification des contenants (conteneur spécifique et big bag par exemple) permettrait en outre un tri sélectif sur chantier et d'orienter les déchets directement vers la filière adaptée.

5.3.3 Les isolants dits « naturels »

5.3.3.1 Types et quantité de déchets produits en RBC

Les matériaux biosourcés se présentent sous des natures et des formes variables. Ils sont très souvent eux-mêmes issus de la valorisation de co-produits ou de déchets de l'agriculture ou d'autres secteurs industriels (industrie du papier ou industrie textile).

Bien qu'étant de plus en plus souvent utilisés dans les projets de rénovation et de construction neuve de logements individuels, ils ne représentent pas des quantités très importantes. Ce qui n'encourage pas à développer une filière de valorisation ou de traitement spécifique.

En outre, certains de ces matériaux (sous forme de matelas ou de panneaux) contiennent 5 à 20% de fibres synthétiques (polyester, polyéfine) qui limitent le potentiel de recyclage de ceux-ci.

5.3.3.1.1 Filière de valorisation

La filière principale est le recyclage. Elle consiste à trier et isoler les composants du matériau pour les réinjecter dans la boucle de production de ce même matériau ou d'une variante de celui-ci.

5.3.3.2 Filières bruxelloises

A ce jour, il n'existe aucune filière bruxelloise pour prétraitement des déchets d'isolants à base minérale et le recyclage de ceux-ci.

Par ailleurs, les faibles chutes de mise en œuvre sont insuffisantes pour justifier l'établissement d'une filière en ce sens.

La collecte des déchets à base d'isolants biosourcés s'effectue, comme les autres isolants, actuellement en conteneurs « mixtes ». Le volume, marginal, ne justifiant pas l'usage d'un conteneur spécifique. Le tri s'effectue donc en centre de tri/regroupement.

5.3.3.3 Filières belges

A ce jour, il n'existe aucune filière belge pour le prétraitement des déchets d'isolants biosourcés et le recyclage de ceux-ci.

5.3.3.4 Filières françaises

Aucune filière pour le prétraitement des déchets d'isolants biosourcés et le recyclage de ceux-ci n'est actuellement répertoriée en France.

5.3.3.5 Filières hollandaises

Aucune filière pour prétraitement des déchets d'isolants biosourcés et le recyclage de ceux-ci n'est actuellement répertoriée aux Pays-Bas.

5.3.3.6 Conclusions

Les filières de traitement des déchets d'isolants biosourcés sont inexistantes ou inconnues à ce jour. Leur usage généralisé dans les systèmes constructifs actuels va les rendre de plus en plus fréquent

dans les chantiers de démolition à venir. Il est donc intéressant de se pencher sur une possible filière de récupération, de traitement et de recyclage pour l'ensemble ou une partie de ces matériaux.

5.4 Matériaux à base de bois

5.4.1 Types et quantité de déchets produits en RBC

5.4.1.1 Types de déchets

Le matériau bois peut être utilisé comme matériau de gros œuvre (charpenterie et panneautage) et comme matériau de second œuvre, sous plusieurs formes : menuiserie extérieure, menuiserie intérieure (escalier, portes), en matériau de finition (plancher, bardage...)

On appelle « déchets ligneux » la majorité des déchets issus de matériaux à base de bois. Le terme englobe le contreplaqué, les panneaux de fibres, les panneaux mélaminés, les panneaux d'aggloméré, le bois comprimé, le bois peint, les portes et autres menuiseries d'intérieure. Sont exclus du terme « déchet ligneux », les panneaux comportant des résidus de ciment, le bois autoclavé, le bois et les panneaux pollués par des produits chimiques, le bois abimé par des incendies...

On distingue les catégories de bois selon leur composition :

- Type A : déchets de bois massif pur, non traité : poutres, planchers, éléments de charpente...
- Type B : déchets de bois traité, non dangereux : panneaux de particules, panneaux multiplex, panneaux OSB, bois peint, bois de démolition, bois de mobilier, menuiserie, panneaux MDF, panneaux durs, panneaux souples
- Type C : déchets de bois traité, potentiellement dangereux : bois imprégné, billes de chemins de fer, poteaux téléphoniques.

Étant généralement mis en œuvre au moyen de fixations mécaniques, les éléments en bois sont relativement faciles à extraire lors des travaux de démolition.

5.4.1.2 Estimation des quantités

➤ Flux out

Les déchets de bois et dérivés représentent une fraction importante de déchets qui sortent des chantiers de rénovation à Bruxelles.

En fonction de la stratégie de rénovation énergétique mise en place, cela représente une quantité de déchets allant de :

- 1,35 à 21 tonnes par bâtiment pour le cas de la maison bourgeoise ;
- Très peu de matériaux « bois et dérivés » sont présents dans l'immeuble à appartement ;
- Très peu de matériaux « bois et dérivés » sont présents dans l'immeuble de bureaux.

➤ Flux in

Les matériaux isolants représentent une fraction importante de matières qui entrent des chantiers de rénovation à Bruxelles et qui doit être aussi considérée comme une future fraction de déchets à valoriser d'ici 30 à 60 ans.

En fonction de la stratégie de rénovation énergétique mise en place, cela représente une quantité de déchets allant de :

- 7,5 à 8,80 tonnes par bâtiment pour le cas de la maison bourgeoise ;
- Jusqu'à 107 tonnes par bâtiment pour le cas de l'immeuble à appartement ;
- Jusqu'à 810 tonnes par bâtiment pour le cas de l'immeuble de bureaux.

5.4.1.3 Filière de valorisation

La filière à privilégier pour le bois est d'une part le réemploi et d'autre part le recyclage. La valorisation thermique peut être envisagée dans certains cas.

De nombreux matériaux ou éléments en bois comme des parquets, des portes, des poutres, du bois de bardage... peuvent être aujourd'hui réutilisés. Nous nous référons au site Opalis pour cette question - <https://opalis.eu/fr>

La seconde filière de valorisation des matériaux à base de bois est la transformation en panneaux. Les copeaux/plaquettes de bois épurés, une fois broyés ou concassés, sont utilisés, suivant leur granulométrie, comme matière première dans la fabrication de panneaux de particules, couvre-sol, matériau d'amortissement des chutes, pour les pistes des paddocks équestres, etc.

Certains bois sont également utilisés comme combustible, notamment dans les centrales bioénergétiques ou en cimenterie.

5.4.2 Filières bruxelloises

Les déchets de construction à base de bois sont souvent triés sur chantier : la plupart des entreprises bruxelloises proposent des conteneurs spécifiques pour le tri. Le bois est également accepté dans les conteneurs de déchets mixtes de construction et de démolition.

Les déchets non triés sont acheminés vers des centres de tri. Il existe plusieurs filières de tri et regroupement sur le territoire de la région bruxelloise.

Notons que la plupart des déchèteries communales acceptent également les déchets à base de bois. Quelques filières bruxelloises proposent un prétraitement au recyclage tel que le broyage.

5.4.3 Filières belges

Il existe de nombreuses filières de récolte, tri, regroupement et prétraitement des déchets issus du bois. Elles sont situées autant en Flandres qu'en Wallonie, principalement sur les territoires éloignés de Bruxelles en provinces de Liège, Luxembourg et dans le Hainaut.

Il existe aussi de nombreuses filières en région flamande, dont plusieurs dans un périmètre de 20km de Bruxelles-centre.

5.4.4 Filières françaises

Les filières de recyclage du bois sont très bien installées en France où la valorisation thermique et le panneautage sont également les principaux types de traitement. Il existe des dizaines de filières de prétraitement et de recyclage bien réparties sur le territoire et plusieurs sites de valorisation énergétique en cimenterie et en chaufferie industrielle.

5.4.5 Filières hollandaises

Les filières de recyclage du bois sont bien installées aux Pays-Bas notamment pour la fabrication de panneaux. La valorisation thermique est également bien installée pour les déchets de bois

5.4.6 Conclusions

La filière de tri et regroupement est très bien installée et permet un tri optimisé grâce à des conteneurs spécifiques. En revanche, il n'existe que 4 entreprises dans un rayon de 20km autour de Bruxelles qui proposent le prétraitement avant recyclage, ce qui est insuffisant pour couvrir la production de déchets à base de bois issus des chantiers de démolition/construction bruxellois.

Une grande quantité d'usines de valorisation du bois se situent dans les provinces de Liège et Luxembourg, à une distance supérieure à 100km de la capitale.

5.5 Blocs de béton cellulaire

5.5.1 Types et quantité de déchets produits en RBC

5.5.1.1 Types de déchets

Les déchets de béton cellulaire proviennent essentiellement de travaux de maçonnerie de blocs.

La limite que présente le recyclage de béton cellulaire est qu'il est difficile de retrouver le produit intact dans l'abondance des déchets de chantier. Pour être recyclé, le béton cellulaire doit être défait de plastique, de bois, de membrane de couverture, d'amiante et d'autres déchets résiduels. L'adhérence de plâtre sur les déchets de béton cellulaire ou silico-calcaire est tolérable dans une certaine mesure et pour certaines applications.

5.5.1.2 Estimation des quantités

Cette fraction n'a pas été réellement mise en évidence dans les analyses du WP2. Cependant ce matériau est de plus en plus utilisé, tant dans la construction neuve que dans la rénovation, notamment pour assurer une continuité d'isolation au niveau des dalles de sol et des acrotères de toiture.

5.5.1.3 Filière de valorisation

Etant donné que le béton cellulaire est repris sous le code déchet 17.01.01, le béton cellulaire peut légalement être valorisé aux conditions même conditions qu'un béton classique.

Ils ne sont cependant pas recyclables par les prétraitements classiques des bétons inertes. En effet, au concassage, les déchets de béton cellulaires, tout comme d'autres matériaux résultant d'un processus d'autoclavage, se réduisent en poussière ou en éléments présentant des caractéristiques intrinsèques insuffisantes. De plus, s'ils se retrouvent au terme des processus de traitement dans les fines de criblage/concassage, les débris de béton cellulaire, mélangés aux débris de béton et de maçonnerie, polluent les sables recyclés (teneur en sulfates élevée et faible résistance mécanique) Pour cette raison, ils sont donc refusés à l'entrée de la plupart des centres de recyclage de déchets

inertes. A quelques exceptions près (voir ci-dessous), ils sont actuellement collectés séparément et éliminés en CET de classe III.

5.5.2 Filières bruxelloises

Les déchets de construction à base de béton cellulaire ou silico-calcaire ne sont pas systématiquement triés sur chantier et sont rarement séparés des autres déchets inertes. Les déchets, qu'ils soient triés ou non, sont acheminés vers des centres de tri. Il existe plusieurs filières de tri et regroupement sur le territoire de la région bruxelloise.

5.5.3 Filières belges

Des filières de recyclage du béton cellulaire commencent à se mettre en place, mais elles sont pour le moment très limitées sur le territoire belge. De plus, les seules filières répertoriées traitent des volumes peu conséquents.

Chap-Yt bvba est initialement une entreprise de démolition située et active dans la province d'Anvers. Depuis 2011, ils ont développé une filière de valorisation du béton cellulaire sous plusieurs formes et à divers usages. Le concassage permet d'obtenir un substitut de sable, en remplacement du sable du Rhin ou de l'Escaut. Ce sable est utilisé comme stabilisé en sous-œuvre. Des granulés plus épais peuvent également remplacer les granulés d'argile expansé dans des mélanges de chape, apprécié pour sa capacité isolante. Aujourd'hui, Chap-Yt est en mesure de traiter +/- 50 000 tonnes de déchets de béton cellulaire par an.

C'est également l'objectif du projet de recherche « Cwality 'valocell' » développé par Tradecowall et le CSTC : développer un processus particulier de traitement afin de conférer aux déchets issus du béton cellulaire une seconde vie sous la forme de chapes et de bétons maigres. A noter que la viabilisation économique de ce traitement via la création d'une unité de recyclage est en cours.

Une autre filière est mise en place par EKP Recycling (Jacobs Beton) qui a développé une technique de valorisation du béton cellulaire en construction routière. Ici, le tri sélectif est moins strict car le produit final nécessite moins d'exigences quant à la qualité des matières entrantes. EKP accepte le béton cellulaire propre, mélangé avec du béton ou de la maçonnerie ou du béton cellulaire souillé.

Notons également qu'en Flandre, Xella a conclu des accords avec l'OVAM pour le retour des gravats de béton cellulaire dense les recyparcs flamands et ce, afin de réintroduire la poudre de béton cellulaire dans la production de nouveaux blocs.

5.5.4 Filières françaises

En France aussi, les filières de valorisation de béton cellulaire en fin de vie sont en cours de développement, mais il n'y a pas encore, à ce jour, de solution développée et de filière bien établie.

A noter que le fabricant Cellumat a mis en place une filière de reprise des chutes de mise en œuvre : le béton cellulaire est broyé, concassé et tamisé. Le granulat obtenu est alors envoyé sur deux marchés

différents : d'un côté, celui de la chape allégée (humide ou sèche), et de l'autre, les toitures végétalisées, en sous-couche drainante.

5.5.5 Filières hollandaises

A notre connaissance, il n'y a pas aux Pays-Bas de filière spécifique suffisamment établie dans le prétraitement et le recyclage des déchets à base de béton cellulaire.

5.5.6 Conclusions

Le béton cellulaire ne peut être valorisé au même titre que les bétons ordinaires car il n'en possède pas les propriétés. Au contraire, il est considéré comme une impureté s'il se retrouve dans un procédé de concassage avec d'autres bétons inertes.

Dans plusieurs pays européens, des filières de recyclage sont en cours de développement.

Il conviendrait de généraliser l'usage de conteneurs ou autres contenants spécifiques aux bétons autoclaves afin d'éviter leur mélange aux autres bétons inertes dans les processus de recyclage.

5.6 Déchets d'emballages

Les déchets d'emballages et leur gestion sont régis par deux directives européennes :

- Directive 94/62/CE relative aux emballages et aux déchets d'emballages
- Directive (UE) 2018/852 modifiant la directive 94/62/CE relative aux emballages et aux déchets d'emballages

La directive 94/62/CE établit les règles de l'Union européenne (UE) concernant la gestion des emballages et déchets d'emballages.

La directive (UE) 2018/852 modifie la directive 94/62/CE. Elle contient de nouvelles mesures visant à limiter la production de déchets d'emballages et à promouvoir la réutilisation, le recyclage et d'autres formes de valorisation des déchets d'emballages, plutôt que leur élimination finale, contribuant ainsi à la transition vers une économie circulaire.

La directive modifiée s'applique à tous les emballages mis sur le marché dans la Communauté et à tous les déchets d'emballages, qu'ils soient utilisés ou mis au rebut.

Les États membres de l'UE doivent prendre des mesures afin d'empêcher la production de déchets d'emballage et de réduire au minimum l'incidence environnementale des emballages.

Les États membres de l'UE doivent encourager l'augmentation de la part d'emballages réutilisables* mis sur le marché et des systèmes de réemploi des emballages qui ne compromettent pas la sécurité alimentaire. Ces mesures peuvent inclure :

- des systèmes de consignes ;
- des mesures d'incitation économiques ;
- des pourcentages minimaux d'emballages réutilisables mis sur le marché chaque année pour chaque flux d'emballages, etc.

Les États membres doivent également prendre les mesures nécessaires pour atteindre certains objectifs de recyclage qui dépendent des matériaux d'emballage.

Les objectifs sont les suivants :

- Au plus tard le 31 décembre 2025, au minimum 65 % en poids de tous les déchets d'emballages seront recyclés. Les objectifs de recyclage par matière sont les suivants :
 - 50 % en poids pour le plastique ;
 - 25 % en poids pour le bois ;
 - 70 % en poids pour les métaux ferreux ;
 - 50 % en poids pour l'aluminium ;
 - 70 % en poids pour le verre, et
 - 75 % en poids pour le papier et le carton.
- Au plus tard le 31 décembre 2030, au minimum 70 % en poids de tous les déchets d'emballages seront recyclés. Ceci comprend :
 - 55 % en poids pour le plastique ;
 - 30 % en poids pour le bois ;
 - 80 % en poids pour les métaux ferreux ;
 - 60 % en poids pour l'aluminium ;
 - 75 % en poids pour le verre, et
 - 85 % en poids pour le papier et le carton

Au niveau du secteur de la construction, les déchets d'emballage principalement utilisés sont le papier et le carton sous forme de feuilles ou de tubes, les films PE (basse ou haute densité) ou PP, les cerclages PP ou métalliques et les palettes en bois.

En RBC, on compte actuellement 7 entreprises qui collectent sur chantier, regroupent et trient les déchets d'emballages. En dehors de Bruxelles, dans un rayon de moins de 10 km, on compte actuellement 5 autres entreprises proposant les mêmes services.

Les trois déchets principaux sont le papier/carton, les palettes en bois et les plastiques :

- **Les déchets de papier/carton** produits sur chantier sont collectés via les systèmes FOST+ et VAL-I-PAC , récupérés, triés et mis en balle par des récupérateurs professionnels et ensuite renvoyés vers des filières de recyclage en Belgique (environ 5 cycles de recyclage selon Cobelpa - <http://www.cobelpa.be/fr/recyclage.html>);
- **Les palettes en bois** font souvent l'objet d'un traitement à part. Si leur état le permet, elles sont rénovées ou réparées puis réutilisées. Dans le cas contraire, elles suivent la filière classique de valorisation des déchets bois ;
- **Les déchets plastiques** (films PE et PP et cerclages PP)

Au niveau des déchets plastiques, l'étude du CSTC sur les chantiers pilotes de gestion innovante des déchets de construction (www.cpdb.brussels), a démontré que la collecte distincte des déchets

d’emballages plastiques s’était révélée rentable pour la plupart des chantiers de construction, le coût de la collecte de 6 m³ de déchets d’emballages dans des sacs de 400 litres s’élevant à 37,5 € (15 sacs à 2,5 €) contre 120 € pour la place que prendrait 6 m³ de plastique dans un conteneur « tout-venant ».

A ce niveau, plusieurs systèmes sont initiés par VAL-I-PAC :

- **Le « Clean Site System »** a pour objectif de favoriser le tri et le recyclage des déchets d’emballages sur chantier. Les déchets d’emballages plastiques, provenant du déballage de matériaux de construction (sacs, films...) sont collectés dans des sacs standardisés de 400 litres. Ces sacs sont ensuite déposés gratuitement chez des négociants en matériaux membres de la FEMA. Les déchets acceptés dans les sacs de collecte sont les suivants : housses de palettes, sacs de sable ou graviers, film entourant les matériaux isolants, films étirables et films de protection des châssis, verre, panneaux...
La liste des négociants en matériaux où les sacs peuvent être achetés, et où les sacs remplis peuvent être retournés gratuitement peut être trouvée sur le lien suivant : <https://www.cleansitesystem.be/ou-trouver-des-sacs/>
- **Le système de primes VAL-I-PAC** a pour objectif d’encourager les entreprises à trier leurs déchets d’emballages. La mission de VAL-I-PAC est d’apporter aux autorités la preuve que les emballages industriels mis sur le marché belge par ses clients sont recyclés quand ils deviennent des déchets. La prime pour les déchets plastiques est de 35€/tonne.
<https://www.valipac.be/trier-dans-votre-entreprise/#comment>

Il faut également souligner les initiatives proposées par VAL-I-PAC pour le développement d’emballages circulaires. L’ensemble de ces initiatives sont reprises sur le site <https://www.valipac.be/faciliter-leconomie-circulaire/> et concernent des housses rétractables circulaires, des films étirables circulaires, des liens de cerclage circulaires,...

En outre VAL-I-PAC propose également une aide aux entreprises pour faire un « audit » des emballages utilisés et envisager des alternatives.

6 Analyse des filières – identification d’activités innovantes à créer ou à renforcer en RBC

Dans la majorité des cas, les filières de traitement ne font intervenir que 3 acteurs : le chantier (entrepreneur et sous-traitants), le centre de collecte et le centre de traitement. Lorsqu’on parle d’innovation dans les filières de traitement, on évoque immédiatement des pratiques de logistique innovante faisant intervenir de nouveaux acteurs ou de nouvelles activités logistiques (source : CSTC)

Ainsi, sur les deux branches de la filière de gestion et de valorisation d’un déchet de construction, les auteurs de projets ont identifié une série d’activités économiques à créer et/ou à renforcer et ce, de manière théorique ou idéale dans l’objectif de renforcer la « construction circulaire » en RBC.

Au niveau de la prévention, en fonction de type de travaux à effectuer, on retrouve principalement des activités de conseil et de support logistique, dont notamment:

- activités de conseil :
 - aide ou conseil à la conception réversible et circulaire de bâtiments ;
conseil sur l’organisation spatiale et le type de structure (faciliter l’adaptabilité)
conseil sur le choix de matériaux à longue durée de vie et robustes
conseil sur le type d’assemblage favorisant la réversibilité
conseil sur les compositions de parois
 - aide ou conseil à la sélection des matériaux de construction ;
conseil sur le choix de matériaux à longue durée de vie et robustes
conseil sur le choix de matériaux
prescriptions CDC et détails techniques
 - aide ou conseil à l’utilisation et à la mise en oeuvre de matériaux de réemploi.
conseil sur le choix de matériaux de réemploi
conseil sur les performances et les tests à réaliser
prescriptions CDC et détails techniques
- activités de support logistique – études préalables à la conception et/ou préparation du chantier :
 - aide à l’identification des matériaux pouvant être réemployés – Inventaire matériaux de réemploi ;

Au niveau de la gestion, en fonction du type de travaux à effectuer, on retrouve principalement des activités de support logistique en lien direct avec le chantier de construction ou de rénovation. Certaines de ces activités peuvent avoir lieu juste avant le démarrage du chantier.

- activités de support logistique – études préalables à la conception et/ou préparation du chantier :
 - aide à l’identification des déchets « produits » - Inventaire pré-démolition ;
 - aide à la réalisation d’un plan de gestion des déchets (planification, contenants et suivi) ;
 - aide à la quantification des déchets qui seront produits
- activités logistique sur le chantier
 - aide à l’information et à la sensibilisation des ouvriers
 - aide à la déconstruction et au démontage des matériaux et éléments à récupérer

- aide à la revente des éléments et matériaux de réemploi
- aide au tri sélectif et à l'organisation d'une zone de tri
- aide à la planification des évacuations
- aide à l'évacuation et au suivi des déchets

Outre l'ensemble de ces activités de conseil et de support logistique, une série d'activités peuvent s'implanter sur le territoire bruxellois pour soutenir le tri, l'évacuation et le regroupement des plus petites fractions de déchets, notamment pour les chantiers où le manque de place empêche l'implantation de plusieurs conteneurs. En effet, si de nombreux centres de regroupement existent déjà sur le territoire bruxellois, comme Sita, Shanks, De Meuter Recycling, les Recypark régionaux, un des freins mis en avant par les acteurs du secteur est le manque de place pour effectuer du tri et le coût de location de l'espace public pour y placer un conteneur. Ainsi l'implantation « provisoire » de petits centres de massification et de consolidation de proximité, pourrait s'établir en fonction de la densité de chantiers, sur des zones communales. Ces centres feraient davantage le lien entre producteurs / chantiers / filières de gestion et valorisation et de systèmes de collecte ou de ramassage alternatifs par rapport à ce qui se fait aujourd'hui :

- Logistique inverse où les véhicules qui livrent des matériaux ou produits de construction sur chantier seraient également utilisés pour évacuer des déchets ;
- Logistiques multimodales – similaires aux collectes des déchets ménagers – qui réaliseraient des tournées de collecte et de compactage des différents de déchets entre plusieurs chantiers situés dans une même zone ;
- Autres types de véhicules utilisés pour la collecte de certaines fractions de déchets.

Une série d'activités ou de nouveaux modèles économiques devront également se créer ou se renforcer pour encourager la reprise des surplus, des chutes et des déchets de démolition par les producteurs mais également pour soutenir et permettre la réutilisation de matériaux, de produits et d'éléments de construction.

6.1 Identification de pratiques de prévention innovantes

Les auteurs de projet ont identifié et décrit une série de pratiques innovantes en matière d'incitation et/ou de préparation à la gestion des déchets à Bruxelles, en Belgique et à l'étranger (Europe proche).

Un certain nombre de pratiques innovantes ont été identifiées dans la publication « Modèles Urbains³⁷ » réalisé par le bureau d'étude Ecorce en 2013. Une série de démarches et pratiques sont également proposées dans un catalogue des pratiques de prévention et de gestion des déchets sur le site <https://www.cpdb.brussels/fr/pratiques-de-gestion-des-dechets/>

³⁷ Etude « Modèles Urbains », Ecorce, 2013 -

https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/stud_2014_modelesurbains.pdf

6.1.1 Description des pratiques innovantes – incitants et/ou préparation à la gestion sur chantier

6.1.1.1 Obligation légale de réaliser un plan de gestion et une démolition sélective

➤ Belgique, Flandres

- https://ec.europa.eu/environment/waste/studies/deliverables/CDW_Belgium_Factsheet_Final.pdf
- <https://www.ovam.be/selectief-slopen-sloopopvolging>
- https://www.ovam.be/sites/default/files/FILE1360589856575ovhl130205_Achtergronddoc_opmaak_sloopinventaris_metbijlagen_LR.pdf

Une démolition sélective et un inventaire pré-démolition est exigé en Flandre depuis mai 2019 pour tout chantier de démolition (partielle ou complète) d'un bâtiment non résidentiel dont le volume est supérieur à 1000m³.

➤ Canton de Vaud – Suisse

<https://www.vd.ch/themes/environnement/dechets/dechets-de-chantier/>

En Suisse, on considère que le secteur de la construction est responsable de 70% du total des déchets produits.

La directive cantonale sur la gestion des déchets et des eaux de chantiers (DCPE 872 de 2001 et revue en 2008) impose :

- un tri sélectif sur chantier **des huit fractions suivantes** : déchets spéciaux (ou déchets dangereux), déchets inertes aptes au recyclage, autres déchets inertes, déchets de plâtre aptes au recyclage, papier et cartons destinés au recyclage, métaux destinés au recyclage, bois propres ou faiblement traités (bois de coffrages, planches,...) destinés au recyclage ou à la valorisation thermique et autres déchets combustibles destinés à l'incinération (déchets de classe 2 non valorisables) ;
- un **plan de gestion des déchets de chantier qui doit accompagner la demande d'autorisation de construire ou rénover**. Avec le questionnaire 71 de la Centrale des Autorisations du canton de Vaud - CAMAC, l'administration du canton **oblige tout maître d'ouvrage à définir et à quantifier les différents types de déchets rencontrés lors de l'exploitation du chantier ainsi qu'à définir les modes d'élimination utilisés**. Ce questionnaire se compose de deux parties distinctes : une déclaration à remplir avant le chantier et un questionnaire de synthèse en fin de chantier.

Ainsi cette directive a mis la responsabilité légale de la gestion des déchets sur le maître d'ouvrage et non plus sur l'entreprise de construction, ce qui a eu pour effet, de rapidement modifier les pratiques de gestion et de tri sur chantier mais également d'améliorer les filières de recyclage et les modèles de reprises des chutes par certains producteurs.

➤ Ville de Londres – Royaume Uni

https://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/SWMP%20User%20Guide_0.pdf

<https://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/GG899.pdf>

<https://www.bresmartsite.com/how-we-help/waste-management/>

En 2004, la ville de Londres a mis en place un code de bonnes pratiques encourageant le développement et la mise en place de « Site Waste Management Plans ». En 2008, ce plan de gestion est devenu obligatoire pour tout projet d'un montant supérieur à € 300 000 HTVA. Ce plan était sous la responsabilité légale du maître d'ouvrage. Cette imposition a été révoquée en 2013 mais le « Building Research Establishment – BRE » a développé un outil facilitant la réalisation de ce plan de gestion.

➤ **Démolition sélective au Danemark**

https://ec.europa.eu/environment/waste/studies/deliverables/CDW_Denmark_Factsheet_Final.pdf

La réglementation danoise relative au recyclage des déchets de construction et démolition est entrée en application dès 1997 (circulaire n°94 du 21 juin 1995). Elle se base aujourd'hui sur différentes lois et ordonnances

- la loi sur la protection de l'environnement no. 879 26/06/2010,
- l'ordonnance no. 1309/2012 sur les déchets,
- l'ordonnance no. 1662/2010 sur le recyclage des produits résiduels et du sol dans les travaux de construction, et sur le recyclage des déchets de construction et démolition triés et non pollués ;
- la circulaire du 15 juillet 1985 sur l'utilisation d'asphalte concassé dans la construction de routes

Cette réglementation impose la démolition sélective à tous les chantiers générant plus d'une tonne de déchets de construction et de démolition. Suivant cette réglementation, les déchets de construction et de démolition doivent être triés sur le chantier même ou dans les installations de tri autorisées. Ils doivent également être séparés en dix fractions distinctes : déchets de pierre naturelle, déchets de terre cuite (briques et tuiles), déchets de béton, déchets en mélange de pierre, de terre cuite et de béton, les déchets métalliques, les déchets de plâtre, déchets de laine de roche, terres, déchets asphaltés, et déchets en mélange asphalte et béton.

C'est le maître d'ouvrage ou le propriétaire du bâtiment qui est le responsable légal des déchets produits. Pour la démolition sélective et l'évacuation des déchets, celui-ci doit faire à un entrepreneur agréé par la commune. L'entrepreneur établit un plan de gestion avec une estimation des types et des quantités de déchets qui seront produits et une identification des filières. Ce plan est envoyé au Ministère de l'Environnement et de l'Energie qui tient un registre des chantiers et des plans de gestion. L'entrepreneur a ensuite cinq ans pour transmettre au Ministère un

compte-rendu détaillé des quantités effectivement triées et des filières utilisées pour l'évacuation et la valorisation ou le traitement.

Lorsque les quatre premières fractions (pierre, terre cuite, béton, déchets inertes en mélange) sont triées sur chantier, l'entreprise doit s'assurer que ces fractions sont exemptes d'autres déchets, exception faite des mortiers. Les fenêtres à double vitrage doivent être démontées et évacuées séparément dans un objectif de réemploi, de préparation au réemploi ou de recyclage.

Le tri sélectif sur chantier peut ne pas être réalisé à la double condition que la quantité totale de déchets provenant de l'opération de construction et de démolition en question est inférieure à 1 tonne et que les conditions physiques rendent le tri sur place impossible. Dans ces cas, le tri peut avoir lieu dans une installation de tri fixe approuvée par la municipalité.

Ces mesures sont accompagnées d'un incitant financier : lors du transport des différentes fractions de déchets, l'entrepreneur reçoit un reçu assurant la traçabilité des déchets. Lorsque les déchets sont livrés dans les installations de traitement et/ou de recyclage, une taxe est perçue. Si les déchets sont réellement triés, la taxe est remboursée.

6.1.1.2 Consultant « déchets de construction et de démolition »

➤ Canton de Vaud – Suisse

<http://www.lebird.ch/>

Suite à la mise en place d'obligations légales en matière de démolition sélective et de plan de gestion, des bureaux de consultance « Déchets » sont apparus sur le marché de la construction. Ces bureaux de consultance proposent de prendre en charge la planification et le suivi des déchets de chantier. Les services proposés sont :

- La réalisation du plan de gestion des déchets suivant la norme SIA 430 ;
- Les démarches administratives ;
- L'intégration des conditions particulières des soumissions ;
- La réalisation de l'appel d'offres transports et traitement ;
- L'installation et gestion de la déchèterie de chantier ;
- La surveillance du tri à la source ;
- Des conseils pour le choix des filières de traitement, le contrôle de la conformité légale, le contrôle des coûts, ...

➤ Pays-Bas

https://ec.europa.eu/environment/waste/studies/deliverables/CDW_The%20Netherlands_Factsheet_Final.pdf

<https://www.veiliglopen.nl/en/>

Des bureaux de consultance « déchets » sont également apparus au Pays-Bas, non pas en réponse à une réglementation stricte en matière de démolition sélective mais dans un objectif de réduire sensiblement les coûts de traitement des déchets.

En outre, une certification appelée « BRL SVMS-007 » ayant pour objectif d’assurer une démolition sécurisée et respectueuse de la santé et de l’environnement, existe pour les entreprises de démolition. Dans le cadre de cette certification, les entrepreneurs doivent établir un plan de gestion des déchets dans lequel il évalue les fractions de déchets qui seront produits, il détermine la faisabilité de tri sur chantier et les solutions de traitements.

➤ **Belgique – consultant réemploi**

L’asbl Rotor³⁸, est active depuis 2005 sur des questions du réemploi, notamment pour les produits de construction. Cette asbl a pour mission d’aider les maîtres d’ouvrage et les architectes en fournissant une série de conseils sur :

- L’identification des éléments réutilisables dans un bâtiment existant (évaluation du potentiel de réemploi);
- Le repérage des éléments de réemploi adaptés pour un projet ;
- La rédaction de prescriptions et de spécifications permettant d’intégrer des stratégies de réutilisation ;
- La conception de projets visant à maximiser l’intégration des éléments de construction récupérés.

Il est à noter que depuis quelques années, d’autres bureaux conseils comme le bureau Cenergie³⁹ se sont également lancés dans la réalisation d’inventaire pré-démolition et conseils en construction circulaire.

6.1.1.3 Prescriptions et exigences dans les appels d’offre – maîtres d’ouvrages

La prévention et la gestion des déchets de construction doit être intégrée dès les premières réflexions sur le projet de construction ou de démolition. Ainsi, plus tôt le maître d’ouvrage intègre la prévention et la gestion des déchets, plus les moyens d’actions seront nombreux et plus le coût de la gestion des déchets sera faible ou peu élevé.

Ainsi, le maître d’ouvrage devrait avoir la capacité et/ou s’entourer d’experts ou de conseils pour :

- Intégrer dès les premières études, les thématiques de prévention des déchets et d’utilisation ou d’intégration de matériaux et d’éléments de réemploi ;
- Décrire précisément les obligations des entreprises en matière de tri sélectif, de gestion des déchets, de réemploi de matériaux ;

³⁸ Rotor asbl - <http://rotordb.org/en/about-us>

³⁹ Bureau Conseil Cenergie - <https://www.cenergie.be/fr/a-propos>

- Décrire précisément les obligations techniques en matière d'organisation de la gestion des déchets sur chantier : signalétique des déchets, information du personnel des entreprises, évacuation et suivi des déchets évacués

Il devra également s'assurer de(s) :

- s'entourer de bureaux conseils compétents en matière de prévention et gestion déchets pour accompagner le projet ;
- choix faits par l'architecte en matière de matériaux et de procédé constructif intégrant la minimisation de la production de déchets ;
- délais supplémentaires prévus dans le planning du projet pour garantir une gestion des déchets.

Les auteurs de projet n'ont pas trouvé de bonne pratique ou de filière spécifique dans ce domaine. Certains consultants « déchets » comme le bureau suisse Lebird proposent ces services. De plus, quelques bureaux conseils bruxellois commencent à proposer ce service, mais celui-ci reste encore marginal dans le contexte actuel.

En France, l'ADEME propose une série d'outils et de cahiers des charges disponibles sur <https://optigede.ademe.fr/dechets-batiments-recommandations-maitres-ouvrage> et sur <http://www.diagademe.fr/diagademe/>

La plate-forme Démocles propose également une série d'outils à l'attention des maîtres d'ouvrage concernant la gestion et la valorisation des déchets qui seront produits sur leurs chantiers - <https://www.democles.org/moa-moe/#outil-redigez-votre-cctp>

6.1.1.4 Prescriptions et clauses techniques dans les cahiers des charges - architectes

Les prescriptions et clauses techniques en ce qui concerne la prévention et la gestion des déchets de construction doivent être établies à plusieurs niveaux :

- Au niveau des travaux de démolition, si ceux-ci sont prévus dans le projet. Les clauses techniques devront mettre en avant une déconstruction sélective des éléments à démonter en vue du réemploi ;
- Au niveau de la gestion des déchets sur chantier
- Au niveau du choix des matériaux et éléments de construction, y compris l'intégration de matériaux de réemploi.

L'architecte doit s'assurer que les clauses techniques (et les plans qui les accompagnent) s'alignent sur les exigences du maître d'ouvrage (point précédent) et qu'elles soient complètes, détaillées et compréhensibles par l'entreprise et ses sous-traitants.

- *Au niveau des travaux de démolition* – favoriser la déconstruction sélective
La déconstruction ou démolition sélective permet de séparer les différentes fractions à la source des déchets. Ces fractions peuvent alors être récupérées avec un meilleur degré de pureté et donc un meilleur potentiel de réutilisation ou de recyclage.

Les clauses techniques du CDC devront, sur base d'un plan de gestion, identifier les étapes de démontage et détailler la planification de ce démontage.

Les clauses techniques pourront également détailler, par type de matériaux ou d'éléments, le mode de démontage (étape et outillage) et donner une estimation sur la possibilité de réutiliser ou réemployer le matériau.

Le CDC pourrait également renseigner à l'entreprise, différentes entreprises d'économie sociale ou spécialisée dans la déconstruction sélective.

- *Au niveau de la gestion des déchets produits (chutes et déchets de démolition)*

Les clauses techniques du CDC devront détailler le type de tri à effectuer, les fractions à trier et établir les consignes de tri. Elles pourront également, suivant le plan de gestion, proposer les contenants appropriés et renseigner les collecteurs implantés à proximité du chantier.

- *Au niveau du choix des matériaux à introduire sur le chantier*

Les clauses techniques du CDC pourront établir un certain nombre de critères de sélection auxquels devront répondre les matériaux à mettre en œuvre, notamment en termes de matières premières utilisées, de durée de vie, de mode d'assemblage et de potentiel de réutilisation ou recyclage. Ces clauses techniques devront s'accompagner de plans techniques permettant la bonne compréhension des assemblages et fixations et assurant le respect de leur bonne réalisation.

➤ **Cahier des charges Type-Bâtiments 2022 (CCTB) - Wallonie**

Au niveau des bonnes pratiques, les auteurs soulignent le travail réalisé pour l'intégration de ces thématiques dans le cahier des charges Type-Bâtiments 2022 (CCTB) au niveau wallon [https://batiments.wallonie.be/files/live/sites/SMD_CCT/files/unzip/html_CCTB_01.07/Conte nt/07-22-Gestion-des-dechets-de-construction.html](https://batiments.wallonie.be/files/live/sites/SMD_CCT/files/unzip/html_CCTB_01.07/Conte%nt/07-22-Gestion-des-dechets-de-construction.html)

Ce cahier des charges fait référence à un plan de gestion de déchets dont le canevas est disponible sur http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/forms/liste_forms.idc. Le cahier des charges détaille :

- le stockage des déchets
- la gestion des déchets de construction en proposant le tri de 4 ou 3 fractions
- la gestion des déchets de démolition sur base d'un inventaire détaillé (déchets dangereux et autres fractions de déchets non dangereux) ou sur base d'un inventaire « déchets dangereux »
- la gestion des déchets verts ligneux (bois et dérivés bois)
- la gestion des déchets verts
- la gestion des terres excavées

<p>0 TO Entreprise / Chantier</p> <ul style="list-style-type: none"> 0 TO Entreprise / Chantier <ul style="list-style-type: none"> 00 Introduction / généralités 01 Prestations particulières 02 Modalités de l'entreprise 03 Etudes, essais et contrôles en cours de chantier 04 Préparation et aménagement de chantier 05 Assainissements de site pollués 06 Travaux de stabilisation et de déconstruction 07 Déchets: préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets <ul style="list-style-type: none"> 07.1 Systèmes documentaires relatifs à la gestion des déchets de construction et de démolition 07.2 Gestion des déchets <ul style="list-style-type: none"> 07.21 Stockages des déchets 07.22 Gestion des déchets de construction 07.23 Gestion des déchets de démolition <ul style="list-style-type: none"> 07.23.1 Gestion des déchets de démolition avec un inventaire détaillé 07.23.2 Gestion des déchets de démolition avec un inventaire limité aux déchets dangereux 07.24 Gestion des déchets verts ligneux 07.25 Gestion des déchets verts herbacés 07.3 Gestion des terres excavées 08 Equipements permanents de sécurité et de protection 	<p>07.23 Gestion des déchets de démolition</p> <p>DESCRIPTION - Définition / Comprend</p> <p>Sauf mention contraire explicite dans le cahier spécial des charges, tous les matériaux de démolition restent la propriété de l'entrepreneur après la démolition. Si le maître de l'ouvrage se réserve certains éléments de la démolition, ces matériaux sont véhiculés par l'entrepreneur et déchargés dans les entrepôts du maître de l'ouvrage, à l'endroit que ce dernier aura indiqué. Quelle que soit la destination que le pouvoir adjudicateur entend donner aux matériaux dont il se réserve la propriété, tous les frais relatifs à leur mise en dépôt à l'endroit indiqué par le pouvoir adjudicateur sont à la charge de l'entrepreneur pour autant qu'il s'agisse d'un endroit relativement facile d'accès. Un obstacle ou une distance excédant 100 m peut entraîner un coût supplémentaire.</p> <p>EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE</p> <p>En vue de favoriser au maximum la valorisation et de prévenir la contamination des déchets autres que dangereux par des déchets dangereux, sauf clause contraire au cahier spécial des charges, les déchets issus des travaux de démolition seront triés en : 4 fractions (par défaut) / 3 fractions au minimum / ***.</p> <p>Le niveau de tri doit être détaillé et justifié dans le plan particulier de gestion des déchets.</p> <p>(soit par défaut)</p> <p>en 4 fractions :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Déchets dangereux 2. Déchets inertes 3. Déchets non dangereux, en respectant l'[AGW 2015-03-05] 4. Déchets soumis à l'obligation de reprise sur base de l'[AGW 2010-09-23], du [DRW 2008-12-05 emballages] et de l'[ACN 2008-11-04]. Ces déchets doivent être triés par type de déchet soumis à l'obligation de reprise. <p>(soit)</p> <p>en 3 fractions au minimum :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Déchets dangereux 2. Déchets autres que dangereux en respectant l'[AGW 2015-03-05] 3. Déchets soumis à l'obligation de reprise sur base de l'[AGW 2010-09-23], du [DRW 2008-12-05 emballages] et de l'[ACN 2008-11-04]. Ces déchets doivent être triés par type de déchets soumis à l'obligation de reprise. <p>(soit)</p> <p>***</p> <p>Les matériaux contenant de l'amiante ou de l'amiante-ciment sont toujours tenus séparés des autres déchets et gérés conformément à l'[AGW 2003-07-17 intégral].</p> <p>Les matériaux suivants resteront la propriété du pouvoir adjudicateur et seront soigneusement démontés et stockés à l'endroit indiqué par le pouvoir adjudicateur : ***</p> <p>Les matériaux suivants seront soigneusement démontés, stockés et protégés afin d'être réutilisés sur le chantier : ***</p> <p>L'entrepreneur récupérera parmi les matériaux de démolition toutes les pierres nécessaires à la maçonnerie selon la description à l'article ***</p> <p>DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE - Exécution</p>
---	---

Figure 22 : Extrait du Cahier des charges Type-Bâtiment CCTB 2022

➤ **Outils ADEME**

L'Ademe propose également une série d'outils à destination des maîtres d'œuvre, outils dont les liens sont disponibles sur le site <https://optigede.ademe.fr/dechets-batiment-outils-maitres-ouvrage>

6.1.1.5 Inventaires « pré-démolition » et « réemploi »

Les inventaires « pré-démolition » et « réemploi » sont des outils indispensables d'une part pour la réalisation d'un plan de gestion des déchets et d'autre part identifier le potentiel de réemploi des éléments constitutifs d'un bâtiment . Ces inventaires permettent d'identifier les composants devant être évacués du bâtiment existant à rénover mais également la quantité, l'état de ces éléments, la manière de les désassembler et leur potentiel de réutilisation.

➤ **Salvage companies – cas de Seattle (USA)**

<https://www.seconduse.com/about/>

Les « Salvage Companies » sont des entreprises de récupération de matériaux de construction. Elles interviennent en amont du chantier de démolition ou de rénovation et ce, à la demande du maître d'ouvrage.

Les informations concernant ces entreprises sont envoyées à chaque maître d'ouvrage introduisant une demande de permis.

Ces entreprises, une fois désignée par le maître d'ouvrage, prennent à leur charge l'identification des éléments à démonter et les travaux de démontage, et ce en fonction de la valeur de revente des éléments. Elles se financent uniquement grâce à la revente des éléments démontés.

Ce système fonctionne très bien dans la région de Seattle car il y règne une culture du réemploi et il existe une clientèle pour ce type de matériaux et éléments de construction. Mais cette région n'est pas la seule aux USA qui mette en avant des enjeux de réemploi. C'est assez largement répandu sur l'ensemble du territoire nord-américain.

L'objectif et le fonctionnement de ces entreprises correspondent au fonctionnement de la plateforme Opalis développée par Rotor (<https://opalis.eu/fr>).

➤ Outils ADEME pour les maîtres d'œuvre et entreprises - France

En France, la réalisation d'un inventaire des matériaux lors des travaux de démolition est légalement obligatoire pour tout bâtiment devant être démolé en totalité ou partiellement. Il s'agit d'évaluer les caractéristiques des déchets prévisibles issus des travaux de démolition de bâtiment, tels que visés par le décret n° 2011-610 et l'arrêté du 19 décembre 2011⁴⁰, afin d'identifier leur nature, les quantités, les possibilités de réemploi sur site ainsi que les filières de traitement appropriées pour une gestion optimisée des déchets au cours du chantier.

Ce diagnostic porte sur :

- Les matériaux, produits de construction et équipements constitutifs des bâtiments ;
- Les déchets résiduels non constitutifs des bâtiments (hors équipements liés au process) et les déchets issus de leur usage et de leur occupation.

Pour aider les maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre et entreprises à répondre à cette obligation légale, l'Ademe propose également un outil pour l'organisation et la gestion des déchets de chantier dans lequel elle propose une série de tableaux pour l'organisation et la gestion des déchets sur chantier, dont des inventaires « pré démolition » et « réemploi ». Ce guide, appelé « Ademe – Soged – réhab et déconstruction » est téléchargeable au format pdf sur <https://optigede.ademe.fr/dechets-batiment-outils-maitres-ouvrage> ou sur <https://optigede.ademe.fr/dechets-batiment-outils-entreprises>

➤ Rotor asbl – Bruxelles / Belgique

L'asbl Rotor⁴¹, propose des missions d'assistance aux maîtres d'ouvrage pour l'identification des éléments réutilisables dans un bâtiment existant. Depuis 2014, cette asbl a développé une filiale appelée « Rotor DC »⁴² devenue indépendante en 2016 et organisée sous forme d'entreprise coopérative. Celle-ci se charge de missions de démontages, de nettoyage, de stockage et de revente des matériaux et d'éléments de construction. Pour ce faire, Rotor DC collabore avec des entrepreneurs en construction et démolition, des architectes, des maîtres d'ouvrage et des sociétés de gestion immobilière.

⁴⁰ Décret n° 2011-610 du 31 mai 2011 et Arrêté d'application du 19 décembre 2011 relatif au diagnostic portant sur la gestion des déchets issus de la démolition de catégories de bâtiments

⁴¹ Rotor asbl - <http://rotordb.org/en/about-us>

⁴² Rotor DC - <https://rotordc.com/about/>

Rotor DC propose également un espace de vente de matériaux de réemploi, situé dans les anciennes usines Léonidas à Anderlecht.- <https://rotordc.com/store/>

➤ **Inventaire « pré-démolition en Flandres – Belgique**

https://ec.europa.eu/environment/waste/studies/deliverables/CDW_Belgium_Factsheet_Final.pdf

<https://www.ovam.be/selectief-slopen-sloopvolging>

https://www.ovam.be/sites/default/files/FILE1360589856575ovhl130205_Achtergronddoc_opmaak_sloopinventaris_metbijlagen_LR.pdf

Un inventaire pré-démolition est exigé en Flandre depuis mai 2019 pour tout chantier de démolition (partielle ou complète) d'un bâtiment non résidentiel dont le volume est supérieur à 1000m³. Cet inventaire doit être établi sur instruction du propriétaire du permis de construire (VLAREMA art. 4.3.3)

➤ **Modèle d'inventaire des déchets de démolition – CCTB 2022 – Wallonie, Belgique**

Associé au cahier des charges type CCTB 2022, un modèle d'inventaire pour les déchets de démolition est proposé sur

http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/forms/liste_forms.idc

2. Déchets autres que dangereux

2.1 Déchets inertes

Complétez dans le tableau suivant, les **déchets inertes** provenant de la démolition désignée par le cahier des charges auquel est annexé cet inventaire.

Si vous n'avez pas assez de place dans ce tableau, utilisez le tableau à l'annexe 2 du présent formulaire.

N°	Intitulé du déchet	Code EURAL	Quantité estimée (prévue) (m ³ , tonne, l)	Situation dans le bâtiment	Description/type
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Figure 23 : Extrait du modèle d'inventaire des déchets de démolition proposé par le Cahier des charges Type-Bâtiment CCTB 2022

➤ **Autres modèles d'inventaires existants en Belgique**

Même si la démolition sélective n'est pas encore obligatoire dans l'ensemble des trois régions, plusieurs modèles d'inventaire ont vu le jour en Belgique. On peut notamment citer :

- L'inventaire déchet proposé par Bruxelles-Environnement dans le cadre de l'appel à projet « Bâtiment Exemplaïre » et/ou de tout chantier souhaitant améliorer la gestion des déchets -
https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF_DECHETS_Inventaire_dechets_FR.PDF
- La structure d'inventaire proposé par le Guide « Réemploi/réutilisation des matériaux de construction rédigé en 2013 par Ressources-CIFFUL-Confédération de la construction -
http://www.cifful.ulg.ac.be/images/stories/Guide_reemploi_materiaux_lecture_2013.pdf
- le carnet pratique d'Homegrade pour la réalisation d'un inventaire « pré-démolition » en vue d'une valorisation maximale des déchets produits sur chantier -
http://homegrade.brussels/wp-content/uploads/Publications_internes/projet_europeen/Homegrade_inventaire_note_book_FR.pdf
- Le(s) modèles d'inventaire qui seront proposés par le projet Interreg FCRBE « Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements in northwestern europe » -
<https://www.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/>
- Le modèle d'inventaire d'inventaire dans le Vade Mecum pour le réemploi hors site réalisé par Rotor et accessible sur http://vademecum-reuse.org/annexes/Annexe_2_Exemple_d_inventaire.pdf et http://vademecum-reuse.org/annexes/Annexe_3_dresser_inventaire.pdf

6.1.1.6 Plan de gestion, quantification préalable des déchets produits et connaissances des filières

Le plan de gestion des déchets est un outil structurel permettant de réaliser des prévisions quant aux gisements de déchets générés lors d'une démolition (ou d'une construction) afin de programmer les interventions à prévoir lors du chantier. Il a pour objectif de trouver des solutions de prévention, C'est un outil indispensable pour soutenir une valorisation élevée des déchets de construction et de démolition, valorisation qui passe par un taux de réemploi et de recyclage élevé.

A ce titre, il faut souligner les guidelines proposées en 2016 par l'Union Européenne en la matière « EU Construction & Demolition Waste Management Protocol » accessible sur

<https://ec.europa.eu/docsroom/documents/20509/attachments/1/translations/en/renditions/native>

➤ **Exemple du canton de Vaud**

<https://www.portail.vd.ch/prestations/prestations/particuliers/gdc/prestation.html>
<https://www.vd.ch/themes/environnement/dechets/dechets-de-chantier/comment-remplir-le-gp71/>

La directive cantonale du canton de Vaud en Suisse sur la gestion des déchets et des eaux de chantiers (DCPE 872 de 2001 et revue en 2008) impose :

- [Un tri sélectif sur chantier des huit fractions spécifiques ;](#)
- [Un plan de gestion des déchets de chantier qui doit accompagner la demande d'autorisation de construire ou rénover.](#)

Ainsi sur base d'un questionnaire type N°71 (CAMAC) en ligne, le canton de Vaud oblige tout maître d'ouvrage à définir et à quantifier les différents types de déchets rencontrés lors de l'exploitation du chantier ainsi qu'à définir les modes d'élimination utilisés.

En sus, pour tous les travaux de plus de 10 000m³, le maître de l'ouvrage ou son mandataire élaborera, en plus du questionnaire particulier N° 71, un plan de gestion des déchets détaillé selon la directive SIA 430 « Elimination des déchets de chantier ». Ce document sera transmis pour validation au Service des eaux, sols et assainissement (SESA) au plus tard 2 semaines avant le début des travaux.

➤ **Exemple de la ville de Londres – Site Waste Management Plan (SWMP)**

<https://www.legislation.gov.uk/ukxi/2008/314/contents/made>
https://www.designingbuildings.co.uk/wiki/Site_waste_management_plan_SWMP

En 2004, la ville de Londres a mis en place un code de bonnes pratiques encourageant le développement et la mise en place de « Site Waste Management Plans ». En 2008, ce plan de gestion est devenu obligatoire pour tout projet d'un montant supérieur à € 300 000 HTVA. Ce plan était sous la responsabilité légale du maître d'ouvrage. Cette imposition a été révoquée en 2013 mais le « Building Research Establishment – BRE » a développé un outil facilitant la réalisation de ce plan de gestion.

➤ **Exemple du Grand-Duché de Luxembourg**

L'administration de l'Environnement du Grand-Duché de Luxembourg propose également un guide pour la réalisation d'un inventaire « matériaux » lors de la déconstruction d'un bâtiment. Ce guide propose une méthode d'élaboration qui s'accompagne de fiches de travail. Ce guide est téléchargeable sur https://environnement.public.lu/dam-assets/documents/offall_a_ressourcen/dechets-inertes/18349-07-MVV-Brochures-Anleitung-Inventar-C01.pdf

Le modèle d'inventaire est téléchargeable sur <https://environnement.public.lu/fr/offall-ressourcen/types-de-dechets/dechets-construction-demolition-dcd/inventaire-dechets-construction.html>

➤ **Plan particulier de gestion de déchets - CCTB 2022 – Wallonie, Belgique**

Associé au cahier des charges type CCTB 2022, un modèle de plan de gestion pour les déchets de démolition est proposé sur

http://environnement.wallonie.be/cgi/dgrne/forms/liste_forms.idc

6 Gestion des déchets

6.1. Déchets inertes

Type de déchet ⁵	Code wallon des déchets ⁶	Volume (ou masse) prévu ⁶	Volume (ou masse) généré ⁷	Activité ⁸ : Excavation (E) Construction (C) Démolition (D) Rénovation (R)	Stockage/ conditionnement (ex. big bag, conteneur,...) ⁸	Destination ⁸			Transporteur/ collecteur (A,B,C,...) ⁵	Centre de traitement de déchets (A,B,C,...) ⁵
						CTA	CET	Autre (à préciser) ⁸		
Matériaux pierreux à l'état naturel	01 01 02									
Déchets de béton	17 01 01									
Déchets de briques	17 01 02									
Déchets de tuiles et céramiques	17 01 03									
Déchets de béton, briques, tuiles et céramiques en mélange	17 01 07									
Verre	17 02 02									
Mélanges bitumineux (ne contenant pas de goudron)	17 03 02									
Terres de déblais non contaminées	17 05 04									
Déchets de démolition non mélangés à des matières putrescibles ou combustibles	17 07 95									

⁵ A remplir

⁶ A compléter en fonction de l'inventaire fourni par le pouvoir adjudicateur

⁷ A compléter au fur et à mesure du chantier

⁸ Préciser le type (Ex. réhabilitation ou réutilisation sur un chantier) ainsi que le lieu de destination (adresse ou coordonnées **lambert**)

⁹ Liste à compléter avec codes déchets d'application pour le chantier, conformément aux dispositions de l'arrêté du Gouvernement wallon du 10 juillet 1997 établissant un catalogue des déchets (M.B. 30.07.1997 - **str.** 06.09.1997)

Figure 24 : Extrait du plan de gestion des déchets de démolition proposé par le Cahier des charges Type-Bâtiment CCTB 2022

6.1.1.7 Outil prévisionnel permettant de quantifier

L'estimation des déchets qui seront produits sur chantier est un outil indispensable et complémentaire au plan de gestion. Cette estimation permet de planifier le nombre de conteneurs nécessaires et l'évacuation de ces déchets.

➤ **Outil d'évaluation du gisement des déchets – SMARTWASTE -**

<https://www.bresmartsite.com/products/smartwaste/>

SMARTwaste est un outil en ligne gratuit développé par le BRE (Building Research Establishment) en 2009 pour prévoir les gisements de déchets produits sur chantier selon les spécificités d'un projet. Il permet une étude prospective en amont du chantier et aide ainsi à l'établissement d'un plan de gestion de déchets de chantier sur le modèle SWMP (Site Waste Management Plan). L'outil propose également des solutions pour optimiser et réduire les quantités de déchets produits.

L'outil peut être utilisé lors de la phase de chiffrage et de conception du chantier. Il apporte également différentes aides durant la phase chantier : suivi des déchets ou l'identification de centres de recyclage.

➤ **Outil ADEME pour l'estimation des déchets qui seront produits sur chantier**

Ce guide fournit des ratios de production de déchets pour les différents types d'opérations (construction, réhabilitation et démolition) ainsi que des taux de chute mesurés lors de construction neuve. Il propose également un tableur de conversion poids en volume. Il peut être téléchargé sur <https://optigede.ademe.fr/dechets-batiment-outils-entreprises>

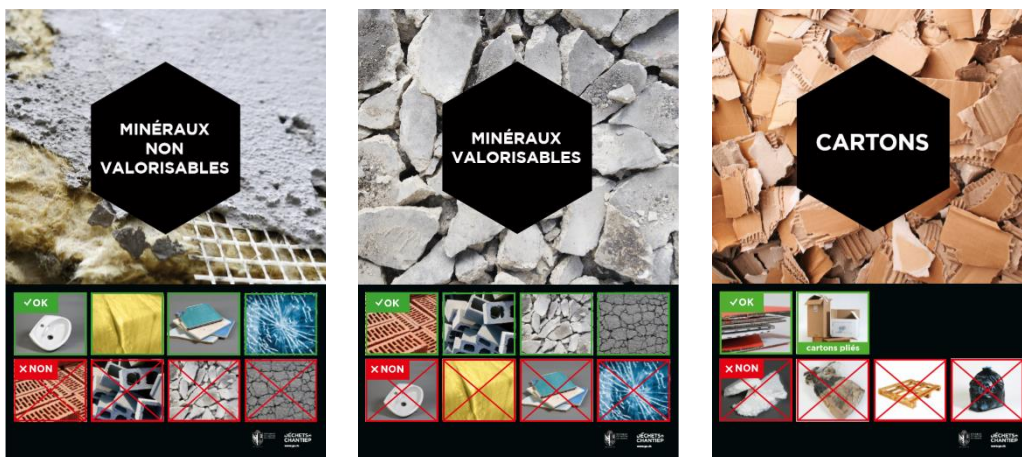
6.1.1.8 *Formation et sensibilisation des ouvriers sur chantier*

Plusieurs sites proposent une série de pictogrammes à placer sur les conteneurs pour sensibiliser les ouvriers et les aider à optimiser le tri à la source. Il s'agit notamment :

- <http://www.dechets-chantier.ffbatiment.fr/pictos-dechets.html> : Cette signalétique a été élaborée par la Fédération Française du Bâtiment afin d'aider les entreprises de bâtiment à mieux trier leurs déchets. Ces pictogrammes sont également repris sur le site du projet Optigede de l'Ademe : <https://optigede.ademe.fr/dechets-batiment-outils-entreprises>



- <https://www.ge.ch/document/dechets-panneaux-signalétiques-bennes-chantier> : le site officiel du Canton de Genève propose également une série de pictogramme à apposer sur les conteneurs.



6.1.1.9 Location de matériaux de construction ou d'éléments (y compris techniques)

Sur certains types de bâtiments, et principalement dans les immeubles de bureaux où les aménagements intérieurs et les systèmes techniques sont remplacés beaucoup plus régulièrement que dans le logement, on pourrait envisager la location de matériaux ou d'éléments techniques, sous forme de leasing.

Ce type de formule pourrait s'inspirer de ce qui existe déjà au niveau de certains systèmes techniques comme les photocopieuses mais également dans les domaines du mobilier, de l'automobile ou du vestimentaire.

Dans le secteur de la rénovation énergétique, les formules de leasing sont déjà pratiquées sous la forme de tiers investisseurs, notamment dans des contrats de performance énergétique pour des bâtiments de grande ampleur. Autre exemple, le programme RenoWatt⁴³, en province de Liège, qui poursuit le même objectif à savoir recourir à un tiers investisseur pour proposer à des pouvoirs locaux un contrat de performance énergétique global dans lequel on ne paie pas le matériel technique mais un niveau de confort énergétique.

Les auteurs de projet n'ont pas trouvé d'exemples dans le domaine des matériaux et produits de construction en Belgique. Des contrats de leasing de chaudières existent pour les particuliers au Pays-Bas.

Il est à noter que la location ou le leasing d'éléments de construction pose une question juridique dans la mesure où ces éléments sont considérés comme faisant partie intrinsèque du bien immobilier.

6.2 Identification et description des pratiques innovantes – gestion sur et en aval du chantier

A titre de remarque, les auteurs mettent en évidence les outils proposés par l'ADEME à destination des entreprises pour les aider établir une gestion des déchets sur chantier en facilitant

- La réalisation des offres et réponses apportées en termes de gestion des déchets ;
- La mise en œuvre opérationnelle d'une gestion optimisée des déchets de chantier (logistique, signalétique, traçabilité) ;
- L'établissement d'un bilan « déchets » reprenant l'estimation des quantités de déchets produits et les coûts

Ces outils sont disponibles en ligne sur <https://optigede.ademe.fr/dechets-batiment-outils-entreprises>

6.2.1 Description des filières innovantes de gestion sur chantier

6.2.1.1 Connaissances des filières

La connaissance des filières est indispensable à la réalisation d'un plan de gestion et à l'optimisation de la gestion et l'évacuation des déchets sur chantier. L'architecte et/ou l'entrepreneur doit pouvoir déterminer vers où seront évacués les déchets et quelles sont les filières les plus proches du chantier.

⁴³ <https://renowatt.be/fr/>

Différents outils existent à cet effet, soit pour le traitement et le recyclage des déchets de construction, soit pour le réemploi de ceux-ci :

➤ **La Plate-forme DÉMOCLÈS – France – <https://democles.org>**

DÉMOCLÈS est une plateforme collaborative d'acteurs lancée fin 2014 à l'initiative de l'éco-organisme Récyclum. Elle vise à améliorer les pratiques en matière de prévention et de gestion des déchets du second-œuvre issus de chantiers de réhabilitation lourde et de démolition. DÉMOCLÈS a pour ambition d'orienter ces déchets vers les filières de valorisation. La plateforme réunit aujourd'hui plus de cent partenaires représentatifs de la maîtrise d'ouvrage/maîtrise d'œuvre, des entreprises de travaux, des gestionnaires de déchets et des filières de valorisation

La plate-forme propose un guide en ligne sur les filières de valorisation des déchets du second-œuvre dont les déchets de verre plat, de pvc rigide, de plastiques durs (PE et PP), pvc souple, polystyrène expansé, polyuréthane, plâtre, moquette textile, métaux, laines minérales, briques plâtrières, bitume et bois.

Chaque fraction et ses filières de valorisation sont décrites suivant une structure basée sur, cinq questions :

- Quels déchets se valorisent ?
- Comment valorise-t-on la fraction ?
- Où se situent les acteurs de la filière ?
- Comment la filière est organisée ?
- Quelles sont les conditions d'acceptation des déchets.

Ce guide en ligne est accessible via le lien <https://democles.org/fiche/verre-plat/>

➤ **Projet OPTIGEDE – Ademe – France - <https://optigede.ademe.fr/dechets-batiment-exemples-entreprises>**

Le projet OPTIGEDE de l'Ademe référence la plate-forme DEMOCLES et la complète avec un certain nombre de références d'autres filières, notamment pour les déchets inertes, les déchets de plâtre, les déchets de bois, de verre plat, de laine de verre et de peinture.

Une série de références de projets dits « exemplaires » en matière de gestion et de valorisation des déchets sont également présentés - <https://optigede.ademe.fr/dechets-batiment-chantiers-exemplaires>

➤ **La plate-forme ECOHOME – USA - Canada**

La plate-forme ECOHOME rassemble un groupe d'ingénieurs, d'architectes, de spécialistes en environnement et de formateurs. Leur objectif est d'offrir aux propriétaires et constructeurs un ensemble d'informations pour construire des maisons et logements durables et sains.

Cette plateforme donne une série de conseils et propose des liens vers d'autres plate-forme de revente de matériaux de réemploi.

<https://www.ecohome.net/guides/3216/where-to-buy-and-sell-used-building-materials/>

➤ **La plate-forme OPALIS – Rotor – Belgique** - <https://opalis.eu/fr/revendeurs>

La plate-forme Opalis, créée par l'asbl Rotor, propose un annuaire des opérateurs professionnels qui vendent des matériaux de construction issus du démontage d'anciens aménagements ou bâtiments. Outre la fourniture de produits de construction de réemploi, ces acteurs proposent souvent d'autres services : déconstruction, nettoyage, remise à dimension, conseils... Opalis fournit également de la documentation technique sur les produits de construction les plus courants sur le marché du réemploi : caractéristiques principales, disponibilité, fréquence, prix indicatifs...

➤ **La publication du WRAP "Reclaimed building products guide, A guide to procuring reclaimed building products and materials for use in construction projects"**

La publication du WRAP téléchargeable suivant le lien <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Reclaimed%20building%20products%20guide.pdf>, propose un annuaire des opérateurs professionnels qui vendent des matériaux de construction issus du démontage d'anciens aménagements ou bâtiments.

6.2.1.2 Quantification par monitoring des déchets produits

Les auteurs du présent rapport n'ont pas identifié de pratiques innovantes ou pratiques exemplaires en matière de monitoring des quantités de déchets produits sur chantier, mis à part l'outil du BRE « SMARTwaste » décrit ci avant dans les pratiques innovantes de prévention.

Certains monitorings des quantités de déchets réellement produits sur chantier ont été réalisés dans le cadre des chantiers pilotes pour la Gestion des Déchets de construction à Bruxelles suivis par le CSTC⁴⁴. Ces monitorings ont été établis de plusieurs manières selon le type de chantier :

- Grand chantier : monitoring établi sur base des bordereaux d'évacuation ou factures des collecteurs ;
- Petit chantier : monitoring établi sur base de l'encodage des quantités (en masse) des déchets versés dans les centres de tri.

Selon le CSTC, ces monitorings ont démontré leur intérêt et ce sur plusieurs aspects

- Mieux cerner le taux de production de déchets (en volume ou en valeur économique) et ce par type de chantier ;
- Mieux planifier le phasage ou l'évolution du chantier, en arrivant à corréler la quantité de déchets produits à une phase de chantier et à certaines actions spécifiques à mener sur chantier ;
- Mieux gérer le choix et le nombre de conteneurs nécessaires ainsi que mieux maîtriser leur taux de remplissage ;

⁴⁴ Chantiers pilotes CSTC : <https://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=projects&proj=325&ProjectType=0>

- Permettre le suivi et l'évaluation de l'efficacité d'une action spécifique assurant un meilleur tri ou une meilleure organisation de tri/collecte sur chantier.

6.2.1.3 Organisation de la logistique de tri sur chantier

L'organisation de la logistique de tri sur chantier passe par la planification des démolitions ou des démontages sélectifs à effectuer, les démolitions et les démontages sélectifs, la collecte des déchets produits, l'organisation du tri et la gestion de la zone de tri ou d'emplacement des conteneurs.

➤ Démontage sélectif et récupération des matériaux et éléments de réemploi, en amont du chantier

Il existe des entreprises de récupération de matériaux et d'éléments de construction qui interviennent en amont d'une démolition ou d'une rénovation avec démolition dans l'objectif de récupérer différents éléments en vue de leur réutilisation et réemploi.

On peut notamment citer

- Les « **Salvage Companies** » à Seattle (Etats-Unis). Ces entreprises se focalisent principalement sur des chantiers de petite à moyenne ampleur. Elles interviennent en amont du chantier de démolition ou de rénovation et ce, à la demande du maître d'ouvrage. L'entreprise prend à charge les travaux de démontage des éléments présentant une certaine valeur de revente potentielle et revend ensuite les éléments démontés dans son magasin ou dépôt.

La revente des éléments se fait également en ligne via le site internet : <https://www.seconduse.com/>

Il faut signaler que ces salvage companies existent sur l'ensemble du territoire nord-américain car le réemploi de matériaux et éléments de construction est une pratique répandue et encouragée aux Etats-Unis.

- La société **Rotor Deconstruction**, à Bruxelles, peut se charger du démontage en vue du réemploi de certains éléments de construction réutilisables. Elle intervient en amont ou en parallèle du chantier de démolition ou de rénovation, principalement sur des chantiers de moyenne à grande ampleur. Rotor Deconstruction propose également un service de dépôt-vente permettant à des professionnels et des particuliers d'apporter des matériaux réutilisables démontés sur leurs chantiers. Rotor Deconstruction se charge du nettoyage, du stockage et de la commercialisation. Les produits de la vente sont partiellement reversés aux déposants. Enfin, Rotor Deconstruction propose une section de petites annonces sur son site internet, permettant aux détenteurs de petits lots de matériaux réutilisables de trouver des repreneurs potentiels (<https://rotordc.com/brut/>).

- **La Fédération Ressources**

La fédération RESSOURCES représente les entreprises sociales et circulaires du secteur de la réutilisation des biens et des matières. Elle défend et accompagne ses

membres dans la création de valeurs économiques, sociales et environnementales.

<https://www.res-sources.be/fr/a-propos/>

Il est à noter que la société Retrival, entreprise membre de la Fédération Ressources, est également active dans la démolition sélective et le démontage soigneux en vue du réemploi (<https://retrival.be>)

➤ **Mise en place d'un « ouvrier valoriste » sur chantier**

Les chantiers pilotes du CSTC ont démontré l'intérêt en termes de gestion des ressources / déchets, de collaborer, via soit une sous-traitance soit une réelle intégration dans l'équipe de l'entreprise, avec un valoriste ou « gardien des déchets ». Le rôle du valoriste est de maintenir le chantier propre de tout déchets, organiser la collecte, le tri et éventuellement le monitoring ainsi qu'assurer la sécurité des zones de collecte. Ce rôle peut être pris en charge par un ouvrier spécifique qui aura été formé à ces pratiques ou par des employé(e)s d'entreprises d'économie sociale.

La fonction de « valoriste » fait aujourd'hui l'objet d'une formation. A cet égard, la Fédération Ressources, en collaboration avec le Forem, étudie les formations actuelles dans le domaine afin d'établir une cohérence d'enseignement et de compétences : <https://www.res-sources.be/fr/valoriste/>

Un autre exemple est le cas des **werfwachters** de Levanto (<https://www.levanto.be/werfwachters>) ou de certaines entreprises privées. Cette activité logistique a pour de coupler la réinsertion professionnelle de chômeurs « longue durée » à un recyclage élevé des déchets de construction.

6.2.1.4 Optimiser la logistique des flux de matières

Optimiser la logistique des flux des déchets consiste à s'appuyer sur différentes méthodes comme la livraison « just-on-time » pour les nouveaux matériaux, l'utilisation d'une chaîne logistique inverse, l'amélioration des conditions de stockage des matériaux et des déchets et la réduction des quantités d'emballages. Selon l'Ademe, une logistique optimisée des flux de matières permet d'améliorer la sécurité sur chantier et de réduire de 50% la production de déchets par rapport à un chantier classique.

Nous ne développerons ici que les méthodes liées à la gestion des déchets.

➤ **Logistique inverse**

Le modèle de logistique inverse repose sur l'idée d'exploiter les véhicules livrant, sur chantier, les matériaux et éléments de construction provenant des fournisseurs (ou revendeurs). Ces véhicules seraient utilisés pour collecter les déchets produits sur ce même chantier et devant être rapportés à ces mêmes fournisseurs (emballages et chutes).

Ce concept pourrait être élargi en exploitant les véhicules livrant tout type de matériaux et produits sur chantier pour reprendre les déchets qui y sont produits et stockés dans des big-bags afin de les amener vers un centre de tri et/ou traitement.

La mise en place de cette logistique inverse peut-être supportée par la création de centre de massification ou de consolidation (voir point ci-après) et mise en relation directe avec les filières actuelles de collecte et de reprise des chutes de chantier par les producteurs (voir point 4.2.5)

Un outil appelé « **Reverse Logistic Model** » a été développé par le WRAP pour favoriser ce type de pratique. L'outil permet de comparer, sur base d'indicateurs financiers et environnementaux, un cas de chantier classique avec un cas de chantier où cette logistique inverse est mise en place.

Le fichier Excel est téléchargeable via le lien www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/ReverseLogisticsModelVersion2.0... et le guide de l'utilisateur via le lien <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/RLModel%20User%20Guide%20Final%2009147i2.pdf>

➤ **Centre de massification et/ou de consolidation**

- Le centre de consolidation doit être vu comme un **centre de regroupement de matériaux et produits neufs** en provenance de différents fournisseurs. L'intérêt de ce type de centre se porte sur l'optimisation de la logistique de transport afin d'en diminuer les nuisances : les matériaux neufs issus de plusieurs fournisseurs y seraient stockés et ensuite livrés en mode « just-on-time » sur le chantier, via livreurs ou petits entrepreneurs (trajet aller).
- Le centre de massification doit être vu comme un **centre de regroupement** (et de traitement ou préparation) **de déchets de démolition et/ ou de chutes de mise en œuvre** qui y seraient triés et massifiés, principalement pour des **fractions ou flux de moindre importance et/ou peu triés actuellement**.

La combinaison de ces deux centres permettrait d'une part de collecter et traiter des déchets qui ne sont pas encore réellement ou suffisamment triés aujourd'hui sur chantier (notamment les isolants) et favoriser de nouvelles pratiques de symbiose industrielle en créant des liens « matières » entre différentes entreprises. D'autre part, ils permettraient de travailler sur l'optimisation des flux de transport : les déchets produits sur chantier sont rapidement évacués, via les mêmes livreurs ou petits entrepreneurs puis triés et stockés avant d'être renvoyés soit vers le fournisseur si celui-ci récupère ses propres produits soit vers des centres de traitement.

La faisabilité de ce type de centre doit être réfléchi de manière à ne pas rentrer en concurrence avec les centres de regroupement existants sur Bruxelles. Ces centres

pourraient s'établir le long du canal et/ou proximité des déchetteries communales ou de zonings industriels.

Dans le cas d'une implantation le long du canal, ils encourageraient des modes de transport alternatifs et plus écologiques (pour les distances plus importantes) et une diminution du trafic routier via camions dans Bruxelles.

Dans le cas d'une implantation à proximité des déchetteries communales, ils encourageraient un meilleur tri sur la plupart des petits chantiers en offrant davantage de flexibilité et proximité.

Ainsi il serait intéressant que Bruxelles-Environnement, en collaboration avec les diverses organisations et fédérations professionnelles et les acteurs concernés, puisse se pencher sur une étude des sites potentiellement valorisables.

Le CSTC a d'ailleurs lancé, fin 2018, un projet de recherche visant la mise en œuvre d'un centre de massification en RBC. Le projet BCCC⁴⁵ « Brussels Construction Consolidation Center » financé par Innoviris consiste à doter les chantiers bruxellois d'un nouvel outil collaboratif et intelligent de mobilité et logistique urbaine des matériaux de construction. Les nombreux services logistiques mis à disposition des chantiers par le BCCC permettront de réduire les externalités négatives du transport urbain des matériaux de construction, d'améliorer l'utilisation des infrastructures de transport existantes (notamment la voie d'eau), de réduire les coûts de construction tout en augmentant la productivité des chantiers, et d'augmenter la coordination et la coopération entre tous les acteurs. Le projet souhaite expérimenter l'exploitation d'un tel centre de consolidation de construction et sa plateforme numérique logistique, tout en mesurant les impacts sociétaux d'un tel outil logistique urbain pour les chantiers bruxellois. Le projet se concentrera sur les flux non optimaux, causes principales des inefficacités et des impacts négatifs en matière de mobilité et d'écologie.

➤ Collecte multi-modale

La collecte multi-modale consiste à envisager d'autres moyens ou modes de transport pour la collecte des déchets et pourquoi pas, l'approvisionnement en matériaux neufs. Ces alternatives permettent de réduire l'impact environnemental du transport des matières mais également de diminuer le trafic, principalement dans les centres urbains.

En termes de collecte multi-modale, il pourrait être intéressant pour des fractions de moindre importance ou pour les fractions « en mélange », d'envisager une collecte en « porte à porte » entre les différents chantiers situés dans un même secteur ou même quartier, via des camions benne, de manière à aussi les massifier (en les compactant) avant de les amener vers un centre de tri.

⁴⁵ Projet BCCC : <https://www.cstc.be/homepage/index.cfm?cat=projects&proj=1005>

Ce système est utilisé dans la ville de Birmingham (Angleterre) - http://bebirmingham.org.uk/documents/Birmingham_Total_Waste_Strategy_Final_Report_24.11.10.pdf

Le WRAP a également réalisé plusieurs études ce type de pratique et développé un logiciel de planification des collectes - https://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/CVRS%20Trial%20Draft%20Report%20for%20approval%2006_07_2010%20HG.pdf

6.2.1.5 Filières de collecte pour certains produits ou éléments de construction

➤ **Filières de collecte et de reprise des chutes ou surplus de chantier**

Décrit au point 4.2.5 « Filières de reprises et collecte existantes »

➤ **Filière de récupération d'Isover pour les laines de verre issues des chantiers de démolition**

Isover a déjà mis en place un système de collecte et de reprise pour les chutes de mises en œuvre. La société française s'est aussi lancée dans la récupération et le recyclage des déchets de démolition : <https://www.youtube.com/watch?v=kpN79SaVwAw>

➤ **Filière de collecte et récupération des emballages plastiques**

Décrit au point 5.6 « Déchets d'emballages ».

➤ **Collecte des châssis de fenêtre**

Les châssis de fenêtre sont des éléments de construction composés de plusieurs matériaux/produits, chacun ayant sa fonction : montants de châssis, vitrage (simple, double ou triple), quincaillerie, joints... Actuellement, vu les exigences de performance énergétique, les châssis de fenêtre jouent un rôle crucial au niveau de l'enveloppe des bâtiments, notamment en matière d'isolation thermique et d'étanchéité à l'air.

Plusieurs cas peuvent se présenter sur chantier :

- les châssis à démonter sont des châssis de fenêtre anciens, en bois et parfois munis de vitrage ou vitraux anciens. Ces châssis et leurs composants sont recherchés spécifiquement pour leur qualité esthétique et leur matérialité. Cependant, comme ils n'ont pas été conçus dans une perspective de performance énergétique, ils ne pourront être réemployés que dans le cas d'aménagements intérieurs, de restaurations patrimoniales ;
- les châssis à démonter sont des châssis contemporains qui répondent aux exigences de performances énergétiques ;

- les châssis à récupérer sont des châssis neufs issus d'un surplus de production ou d'une erreur de communication qui les rend inadaptés aux baies existantes et/ou inaptés à la mise en œuvre sur chantier.

Selon l'étude de la CCW⁴⁶ menée, en 2014, avec l'appui de la Fédération Wallonne des Menuisiers Belges (FWMB), auprès des professionnels concernés. L'étude avait pour but de faire un état des lieux des modes et des filières de traitement des châssis usagés et débris de verre plat auxquels ont recours les entreprises du secteur. Il en ressort que la majorité des entreprises évacuent les châssis de fenêtres dans le conteneur « tout venant », ce qui empêche toute réutilisation des vitrages et des châssis.

Le principal obstacle rencontré par les entreprises de menuiseries interrogées est le tri et le coût d'évacuation des châssis.

Concernant les châssis, certains récupérateurs belges et européens proposent des services de démantèlement de châssis mais la plupart du temps, les vitrages sont brisés, et les différents éléments partent vers les filières de recyclage appropriées. Comme entreprises belges récupérant et traitant des châssis usagés, on peut citer les entreprises Van Heede, Bruco, Sitelux, Shanks, ... Le prix de traitement (gate fee) varie entre 60 et 120 € HTVA la tonne. Cette gamme de prix est à comparer avec le mode d'évacuation « tout venant » : 130-150 € HTVA la tonne pour les déchets en mélange. Ces tarifs dépendent du tonnage amené, de la fréquence annuelle et du type de châssis.

Concernant les vitrages, les entrepreneurs qui souhaitent recycler les vitrages collectés sur chantier et les déchets de verre plat peuvent le faire soit via les points de dépôt, soit en faisant appel à des collecteurs. En Belgique, les entreprises Bruco (Wijneghem), GRL (Lummen), Maltha (Lommel) et Minérale (Lodelinsart) récupèrent et recyclent le verre. Le prix de traitement dépend de la quantité et de la qualité : plus le verre est « noble », plus il sera repris avantageusement.

Vu les opérations de rénovation et le taux important de remplacement des châssis, il y a lieu d'encourager la mise en place en RBC d'une filière de collecte des châssis de fenêtre de façon à pouvoir valoriser ces composants principaux : le recyclage et/ou le réemploi des vitrages et des châssis.

A cet égard, plusieurs projets ou pratiques peuvent être mis en avant. Il s'agit de :

- **L'identification des filières de réemploi via la plate-forme Opalis** - <https://opalis.eu/fr/materiaux/chassis-de-fenetres>
- **Mise en place d'une filière de collecte et de recyclage par les entreprises Lapeyre, St Gobain Glass et Paprec**

⁴⁶ Etude CCW sur les filières de valorisation des châssis de fenêtres :

<http://www.confederationconstruction.be/Portals/19/Cellule%20Energie%20Environnement/Articles%20Construction/article%20recyclage%20verre%20Oct.2014.pdf>

En France, le recyclage de 7 millions de menuiseries en fin de vie représente un enjeu environnemental considérable. Face à ce constat, le Groupe Lapeyre, Saint-Gobain Glass France et Paprec Group, trois leaders dans leur domaine, partagent leur expertise avec un objectif commun : organiser une filière pour collecter, traiter et insérer les matières issues de ces menuiseries, dans des circuits de recyclage.

La filière est ouverte à tout type de châssis (bois, PVC, alu). La séparation vitrage / cadre de la fenêtre ne doit pas être effectuée obligatoirement sur chantier dans la mesure où elle peut être réalisée sur une ligne industrielle.

Cette filière de recyclage permet de produire des matières premières secondaires utilisables par différents secteurs industriels (verriers, plasturgistes etc.).

Le PVC récupéré est recyclé en PVC rigide pour tubes, voire dans certains cas pour des profilés fenêtres.

Le bois rejoint des filières de fabrication de panneaux de particules ou de bois de combustion.

L'aluminium pourra s'intégrer dans toute une gamme d'objets, y compris les profilés.

Les objectifs pour le verre, dont le poids représente environ la moitié du poids d'une fenêtre, consistent à obtenir un calcin de bonne qualité, à le recycler dans les fours de Saint-Gobain Glass France pour fabriquer de nouveaux vitrages (verre plat principalement).

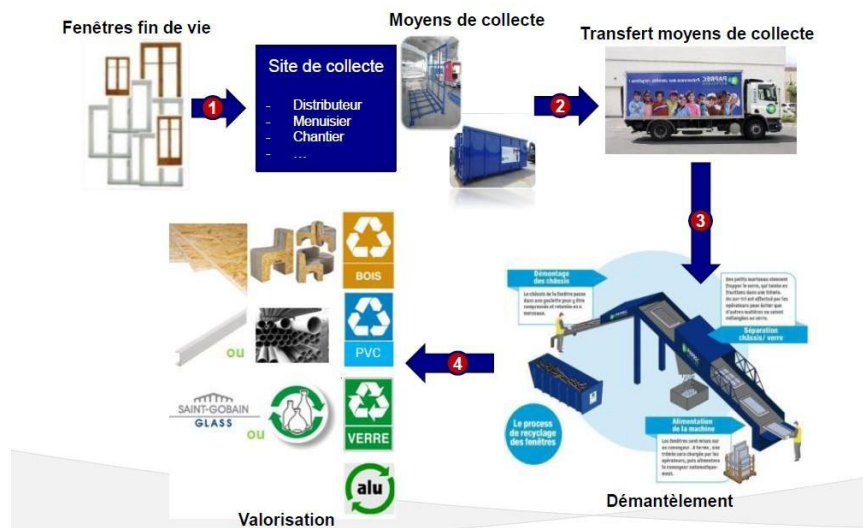


Figure 25: Schéma de la filière de valorisation des fenêtres mise en place

source : <https://www.economiecirculaire.org/initiative/h/filiere-de-collecte-et-revalorisation-des-fenêtres-en-fin-de-vie.html>

- **Projet REVALO (ADEME)** - <https://www.ademe.fr/demarche-revalo-fenetre-fenetre>
Ce projet a pour objectif le recyclage en boucle fermée des menuiseries en fin de vie issues des chantiers de rénovation thermique et de réhabilitation lourde. Le rapport de synthèse du projet est téléchargeable sur <https://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/revalo-filiere-verre-201409-synthese.pdf>
- Suite au projet REVALO de l'Ademe, l'entreprise GTM Bâtiment a mis en place cette filière de collecte et de recyclage sur ses chantiers d'Ile-de-France, en partenariat avec Veolia, depuis 2012. Les résultats sont les suivants : 20 000 fenêtres recyclées entre janvier 2012 et septembre 2013, dont 60 % en nouvelles fenêtres, le reste en verre de bouteille. Cela représente environ 3000 m³ de déchets qui n'ont pas été placés en décharge ou CET.
<http://recyclage.veolia.fr/entreprises/actualites/gtm-batiment-et-filiere-fenetres.html>

6.2.1.6 Plates-formes pour le réemploi

Plusieurs plates-formes en ligne encourage le réemploi des matériaux de construction et ce dans différents pays. Ces plates-formes proposent la plupart du temps une vente en ligne de matériaux de construction mais également un annuaire de revendeurs ou d'entreprises actives dans le réemploi ou la déconstruction.

➤ **SalvoWeb - UK**

Plate-forme en ligne reprenant un annuaire en ligne de plusieurs milliers d'entreprises du secteur du réemploi. Cette plate-forme couvre principalement le territoire du Royaume-Uni et propose également la vente en ligne de matériaux et d'éléments de construction
<https://www.salvoweb.com/>

➤ **Deconstruction and reuse network – USA** - <https://www.reusenetwork.org/>

Cette association, active à San Francisco (USA), a pour objectif de former et responsabiliser les acteurs du secteur de la construction à adopter la déconstruction comme une alternative à la démolition traditionnelle. Cette association a également développé un réseau afin de redistribuer les matériaux récupérés en vue de leur réemploi

➤ **BMRA (Building Materials Reuse Association), la fédération des déconstructeurs et des revendeurs de matériaux aux Etats-Unis**

Une plate-forme de matériaux de réemploi est disponible sur le site de cette fédération - buildreuse.org

➤ **La plate-forme ECOHOME – USA - Canada**

La plate-forme ECOHOME rassemble un groupe d'ingénieurs, d'architectes, de spécialistes en environnement et de formateurs. Leur objectif est d'offrir aux propriétaires et constructeurs un ensemble d'informations pour construire des maisons et logements durables et sains. Cette plateforme donne une série de conseils et propose des liens vers d'autres plate-forme de revente de matériaux de réemploi.

<https://www.ecohome.net/guides/3216/where-to-buy-and-sell-used-building-materials/>

➤ **La plate-forme OPALIS – Rotor – Belgique - <https://opalis.eu/fr/revendeurs>**

Le site Opalis, créé par l'asbl Rotor, propose un annuaire des opérateurs professionnels qui vendent des matériaux de construction issus du démontage d'anciens aménagements ou bâtiments. Outre la fourniture de produits de construction de réemploi, ces acteurs proposent souvent d'autres services : déconstruction, nettoyage, remise à dimension, conseils... Opalis fournit également de la documentation technique sur les produits de construction les plus courants sur le marché du réemploi : caractéristiques principales, disponibilité, fréquence, prix indicatifs...

➤ **La publication du WRAP "Reclaimed building products guide, A guide to procuring reclaimed building products and materials for use in construction projects"**

La publication du WRAP téléchargeable suivant le lien <http://www.wrap.org.uk/sites/files/wrap/Reclaimed%20building%20products%20guide.pdf>, propose un annuaire des opérateurs professionnels qui vendent des matériaux de construction issus du démontage d'anciens aménagements ou bâtiments. Cet annuaire est issu de la plate-forme SALVO - <https://www.salvoweb.com/for-sale>

- La Plateforme des acteurs pour le réemploi des éléments de construction en Région de Bruxelles-Capitale constitue un point de contact pour les acteurs de terrain, harmonise des initiatives en matière de réemploi et mène des actions de sensibilisation sur le sujet.

<http://www.reemploi-construction.brussels/>

6.3 Développement d'activités en support aux pratiques et filières

L'ensemble des pratiques et filières décrites ci-avant ne pourront se développer complètement et efficacement que si l'ensemble des acteurs sont suffisamment formés et concernés par un changement radical de paradigme dans lequel le déchet de construction et de démolition est vu comme une ressource à exploiter/valoriser plutôt que comme un rebut dont on doit se débarrasser à tout prix.

Ainsi les étudiants en architecture et les architectes professionnels doivent être formés à ces différents aspects, notamment lors de l'établissement des inventaires, des solutions techniques et des cahiers

des charges. Ils devront également se former aux outils existants et à venir dans le domaine de la gestion, de la valorisation et du réemploi des matériaux/déchets de construction.

Il en va de même pour les entrepreneurs, petits ou grands qui doivent être formés, outillés ou encouragés dans leur organisation logistique de chantier en vue d'améliorer sensiblement les connaissances en matière de filières ainsi que les pratiques de tri et d'évacuation des déchets.

D'autres acteurs, comme les producteurs et revendeurs doivent aussi modifier leurs pratiques de production, de distribution et de vente afin d'encourager davantage la circulation des matériaux.

6.3.1 Activités de formation – Etudiants / Architectes professionnels / Entrepreneurs

L'analyse des pratiques et filières innovantes a mis en évidence le besoin de développer des compétences spécifiques tant en prévention qu'en gestion des déchets ainsi que le besoin de formations spécifiques.

En effet :

- Certaines pratiques de prévention ne sont actuellement pas encore ancrées dans les pratiques professionnelles des acteurs du secteur, notamment les maîtres d'ouvrages, les architectes, les ingénieurs conseils et/ou les entrepreneurs, et ce, par manque de compétences ou de connaissances ;
- Certaines activités logistiques de gestion et de valorisation des déchets doivent aujourd'hui se développer autour de compétences ou connaissances spécifiques. Ces compétences et ces connaissances doivent encore être acquises par les acteurs du secteur, dont principalement les entrepreneurs

Plusieurs types de formation pourraient ainsi se développer et ce, à plusieurs niveaux ou échelles

- Au niveau de l'enseignement de l'architecture et d'un public « étudiant architecte ou ingénieur architecte » (niveau universitaire) : une option spécifique pourrait être envisagée en Master ou via un Master complémentaire (3eme cycle) ou encore via une formation pour les architectes stagiaires organisée par l'Ordre des Architectes ;
- Au niveau de l'enseignement des métiers de la construction : développer des formations spécifiques à la gestion du tri et à la construction circulaire ;
- Au niveau des architectes pratiquant, une formation complémentaire pourrait être envisagée soit via l'Ordre, soit via un organisme spécifique de formation comme IFAPME
- Au niveau des entreprises de construction, des formations complémentaires pourraient être organisées via le CSTC et la Confédération Construction et ce, en développant différents aspects et thématiques à dispenser par journée ou demi-journée.
- Au niveau de la réinsertion professionnelle, différentes formations pourraient également être développées pour former des inventoristes, des valorises, et/ou des conseillers.

6.3.2 Economie collaborative - Entrepreneurs

Le démontage ou la démolition d'un bâtiment et la gestion des déchets mais également les pratiques de prévention et de gestion de déchets de construction ainsi que les pratiques visant le réemploi des matériaux de construction nécessitent souvent des compétences spécifiques, de la surface, du temps

et dans certains cas un outillage particulier. Ces pratiques pourraient être encouragées ou supportées par une économie basée sur le partage et la collaboration entre acteurs.

L'économie collaborative est définie comme une économie qui repose sur le partage de biens ou de services entre les personnes et qui s'articule autour de la mise en commun de biens, d'espaces, d'outils et de savoir.

La mise en place d'un tel système économique nécessite également le développement d'outils ou de plateformes visant à permettre et encadrer les mises en relations ou l'échange de savoirs et de matériel. Ces outils et plateformes pourraient ainsi être développés par les administrations (Bruxelles-Environnement notamment) en collaborations avec certaines fédérations (CCBC, la fédération des recycleurs...) et des experts (valorisation des déchets, réemploi, économie, logistique...).

Ainsi, plusieurs entrepreneurs travaillant sur un même territoire (quartier, secteur, commune) pourraient mettre en commun :

- Un ou plusieurs inventaristes ;
- Un ou plusieurs ouvriers valoristes ;
- La place disponible pour l'implantation de conteneurs ou de bigs-bags ;
- Les bigs-bags ou autres contenants ;
- Du matériel plus particulier utilisé pour le démontage de certains matériaux ou produits de construction ;
- Des matériaux ou produits démontés et récupérés sur chantier

Cette économie collaborative pourrait également renforcer, de manière générale, le tri de déchets de démolition en partageant les espaces ou zones de tri sur les chantiers sur un même territoire et plus spécifiquement le tri et la massification de certaines fractions - peu ou pas souvent triées - en vue de leur transport vers des filières de valorisation ou traitement peut-être plus éloignées.

6.3.3 Activités d'extension de durée de vie des produits (collecte – remise en état – réutilisation - réemploi) – Producteurs / Revendeurs

Dans la lignée du concept de collecte et de reprise des chutes de mise en œuvre d'un matériau ou produit spécifique par son producteur ou revendeur, il serait intéressant d'envisager la mise en place d'une boucle de collecte et de remise en état par le producteur ou le revendeur, pour une série de produits et matériaux de construction ayant été démontés sur chantier et considérés comme « réutilisables » et ce, afin de prolonger la durée de vie de ceux-ci. Les produits, une fois remis en état, peut réintroduit dans un cycle de vente.

Il est évident que cette idée doit être réfléchi en concertation avec l'ensemble des acteurs, tant les producteurs de matériaux, que les revendeurs et les revendeurs de matériaux de réemploi, de façon à encourager la reprise et la remise à neuf par les producteurs, sans mettre à mal le secteur du réemploi.

Les auteurs de projet définissent la « remise en état » comme toutes les opérations de maintenance, de réparation, de mise à niveau ou aux normes et/ou de réinjection dans la confection d'un nouvel élément (réutilisation d'un vitrage pour la fabrication d'un nouveau châssis de fenêtre).

Les auteurs de projet pensent spécifiquement aux éléments suivants :

- Appareils d'éclairage et luminaires
- Appareils sanitaires
- Quincaillerie
- Élément de bardage de façade
- Élément de faux-plafonds
- Élément de faux-planchers
- Cloisons amovibles
- Plaques et panneaux
- ...

Le modèle économique cadrant ce genre d'initiative doit évidemment être étudié en profondeur et soutenu au démarrage pour des mesures incitatives et/ou le développement de « contrats de vente » intégrant des clauses spécifiques pour s'assurer du retour des produits, une fois démontés. Ainsi des réflexions sur ce modèle économique pourraient être menées par des Pôles ou des Clusters regroupant un certain nombre de producteurs ou par les Fédérations de la construction

6.3.4 Symbiose industrielle ou Utilisation de matières secondaires ou déchets d'une autre entreprise à proximité – Producteurs

Une partie des déchets de construction et de démolition, pour différentes raisons, ne pourront pas réintégrés des filières de réemploi. Par contre, s'ils sont correctement triés, ils peuvent être réinjectés dans de nouveaux procédés de fabrication ou de production. Cette réinjection doit être renforcée dans le secteur industriel de la construction et de nouvelles symbioses industrielles doivent être étudiées et développées.

En effet, des symbioses industrielles existent aujourd'hui dans le secteur industriel de la construction mais elles sont basées principalement sur l'injection de déchets provenant d'autres secteurs industriels et du secteur domestique. A cet égard, on peut citer la production de plâtre chez Knauf à Engis, la production de laine de verre chez Knauf Insulation à Visée ou la production de flocons de cellulose chez Isoproc à Achêne (Ciney), la production d'isolant en coton recyclé Métisse ainsi que la production de nombreux isolants biosourcés.

Au niveau des symbioses industrielles intégrant des déchets de construction, on peut citer le cas de l'entreprise BC Materials (www.bcmaterials.org) qui transforme les terres d'excavation de chantier en nouveaux matériaux de construction tels que des enduits de terre, des blocs de terre compressée et de la terre à piser pour les murs et les sols. BC materials propose également une offre de conseil et de service (y compris formation) aux architectes, entrepreneurs et maîtres d'ouvrages sur la terre et les matériaux en terre.

On peut également citer le cas du système « Cirkelsteden » au Pays-Bas (www.cirkelstad.nl) qui tente de combiner la problématique du recyclage des matériaux de construction et la réinsertion professionnelle de chômeurs « longue durée ». Le projet a été initié par quatre entreprises (Robedrijf, Woonbron, Holcim et Oranje) auxquelles se sont rajoutés d'autres acteurs et a pour objectif de recycler

ou de valoriser un maximum de déchets de construction notamment les déchets inertes réinjectés dans les produits Holcim, les déchets de verre, de bois, de plâtre et de plastiques.

Ainsi chaque projet suit un processus par étape (inventaire, plan de gestion, quantification, identification des filières, nombre d'ouvriers nécessaire...) et transparent.

6.4 Tableau récapitulatif et cartographie

6.4.1 Tableau récapitulatif des filières innovantes en prévention/préparation

Pratiques	Cas analysés	Descriptif	Potentiel pour la RBC
Prévention / préparation à la gestion			
Obligation légale d'une gestion des déchets sur chantier	<i>Suisse Canton de Vaud</i>	MO responsable des déchets produits Tri sélectif de 8 fractions sur chantier Plan de gestion accompagnant obligatoirement le PU	Une réflexion devrait être menée sur le développement d'une obligation légale de tri sélectif plus poussé que celui obligatoire actuellement. La RBC devra se positionner à ce niveau si elle souhaite réellement atteindre ses objectifs pour 2050. A cet égard, il faut noter que des réunions ont lieu actuellement pour mettre en place les bases d'une réglementation précurseur de la transition vers une économie circulaire
	<i>Royaume- Uni Ville de Londres</i>	Code de bonnes pratiques Plan de gestion obligatoire depuis 2008 pour tout chantier de plus de 300 000 £	
	<i>Danemark</i>	MO responsable des déchets produits Démolition sélective obligatoire pour tout chantier générant plus d'une tonne de déchets Tri sélectif de 10 fractions Démontage et évacuation séparés pour les fenêtres	
Consultant « déchets »	<i>Suisse Canton de Vaud</i>	Prise en charge logistique et administrative de la planification, la gestion et le suivi sur chantier, dont : Plan de gestion Appel d'offres Surveillance du tri Contrôle coûts	Cette compétence peut être envisagée sous forme d'un nouveau métier à créer en RBC même si certains bureaux conseils en environnement se sont déjà lancés. Ces bureaux sont plus en relation avec le MO et l'architecte
	<i>Pays-Bas</i>	Bureaux de consultation « déchets ». Ces bureaux apportent leur expertise aux entrepreneurs en démolition	
Consultant « réemploi »	<i>Belgique Bruxelles</i>	Rotor asbl : Réalisation d'inventaire réemploi Opérations de démontage sur chantier Revente Aide à la rédaction des CDC et à la conception avec matériaux de réemploi	Ce métier ou cette compétence existe déjà à Bruxelles mais doit être renforcé et diversifié au sein de plusieurs acteurs

Pratiques	Cas analysés	Descriptif	Potentiel pour la RBC
Prévention / préparation à la gestion			
Prescriptions dans les appels d'offre	<i>Pas de pratique identifiée pour cet aspect même si celui-ci est pris en charge par certains consultants « déchets ». Cependant le projet OPTIGEDE de l'Ademe et la plate-forme DEMOCLES proposent une série d'outils pour la rédaction des cahiers des charges d'appel d'offres.</i>		
CDC, prescriptions et clauses techniques	<i>Belgique Wallonie</i>	Cahier des charges type-bâtiment 2022 (CCTB) reprenant une série détaillée de prescriptions sur la gestion, le tri et les fractions. Ce cahier des charges s'accompagne d'un modèle de plan de gestion	Le travail réalisé sur la thématique « déchet » dans ce CDC devrait être davantage publié ou communiqué vers les architectes et maîtres d'ouvrage
Modèles d'inventaires pré-démolition et réemploi	<i>USA – Seattle Salvages companies</i>	Ces entreprises se focalisent sur les petits et moyens chantiers. Elles identifient les matériaux à réemployer et à démonter, effectuent les travaux de démontage et s'occupent de la revente.	Différents modèles d'inventaire pré-démolition existent au niveau du secteur. La RBC et son administration BE pourrait ainsi très facilement proposer un modèle type de référence, adapté au contexte et bâti bruxellois. Modèle qui serait alors utilisé par l'ensemble des acteurs.
	<i>France – Ademe OPTIGEDE</i>	Le projet OPTIGEDE propose aux MO et aux architectes des modèles d'inventaire pré-démolition et réemploi pour les aider à organiser la gestion des déchets sur chantier	
	<i>Belgique Flandres</i>	Inventaire pré-démolition obligatoire depuis 2019 pour tout bâtiment non résidentiel de plus de 1000m ² . Un modèle d'inventaire est disponible sur le site de l'OVAM et de VLAREMA	
	<i>Belgique Wallonie</i>	Modèle d'inventaire pré-démolition est associé au cahier des charges CCTB 2022.	
	<i>Belgique – Bruxelles « Bâtiment exemplaire »</i>	Modèle d'inventaire proposé par Bruxelles-Environnement dans le cadre des projets exemplaires	
	<i>Belgique – Bruxelles, modèle Homegrade</i>	L'asbl Homegrade propose un carnet pratique pour la réalisation d'un inventaire avant démolition	
	<i>Grand-Duché du Luxembourg</i>	L'administration de l'Environnement propose un modèle d'inventaire pré-démolition ainsi qu'un guide à la réalisation de celui-ci avec une série de fiches de travail	
	<i>Belgique Bruxelles, Rotor</i>	Réalisation d'inventaires « réemploi »	

Pratiques	Cas analysés	Descriptif	Potentiel pour la RBC
Prévention / préparation à la gestion			
Plan de gestion	<i>Suisse Canton de Vaud</i>	Modèle type accompagnant la demande de permis d'urbanisme – questionnaire type n°71 - CAMAC	Même réflexion à mener que pour les modèles d'inventaires, en collaboration avec les fédérations entrepreneuriales.
	<i>Royaume Uni Ville de Londres</i>	Plan de gestion SWMP et outil BRE pour faciliter la réalisation du plan	Le travail réalisé sur la thématique « déchet » dans ce CDC devrait être davantage publié ou communiqué vers les architectes et maîtres d'ouvrage
Outil prévisionnel de quantification (avant travaux de démolition)	<i>Royaume-Uni Londres, BRE</i>	Le BRE a développé et mis en ligne l'outil SMARTWASTE qui permet, en amont du chantier, de prévoir les quantités de déchets produits sur chantier en fonction des spécificités du projet. Cet outil peut être associé au SWMP	Ceci est réellement l'objet du projet BBSM (WP2, WP10) mais l'outil développé pourrait être davantage détaillé sur les type bâti ou solutions de rénovation, de manière à pouvoir estimer avec plus de précision les quantités produites par chaque chantier en fonction de ses spécificités.
	<i>France Ademe, OPTIGEDE</i>	Le projet OPTIGEDE propose un guide fournissant des ratios de déchets par type d'opérations, ainsi qu'un taux de chute mesurés en construction neuve. Il propose un tableur de conversion en poids et en volume	
Formation et sensibilisation des ouvriers avant et sur chantier	<i>France, Fédération Française du bâtiment</i>	La Fédération Française du Bâtiment a développé une série de pictogrammes très clairs à placer sur les conteneurs afin de sensibiliser les ouvriers à un meilleur tri sur chantier	Ceci pourrait être intégré dans une formation spécifique dédiée aux entrepreneurs et ouvriers de la construction. Il est aussi évident que BE pourrait proposer une série de pictogrammes reconnus par tous (architectes et entrepreneurs)
	<i>Suisse Genève</i>	Le Canton de Genève propose également des pictogrammes à apposer sur les conteneurs	
Leasing matériaux ou techniques	<i>Pays-Bas</i>	Leasing chaudières pour les particuliers et les ménages	Cette solution semble intéressante mais doit être étudiée en profondeur

6.4.2 Tableau récapitulatif des filières innovantes en gestion

Pratiques	Cas analysés	Descriptif	Potentiel pour la RBC
Gestion des déchets			
Connaissances des filières de valorisation	<i>France, Plate-forme DEMOCLES</i>	Cette plate-forme propose en guide en ligne sur les filières de valorisation des déchets de second-œuvre	Selon l'analyse menée, la plupart des plateformes mettent à disposition des informations et des annuaires sur les matériaux de réemploi. Il serait intéressant de développer une plate-forme du type DEMOCLES, à l'échelle de la Belgique pour renforcer la valorisation par recyclage des déchets de construction et inciter ainsi les acteurs à un meilleur tri. C'est également un des objectifs du projet BBSM : mettre en évidence les filières existantes
	<i>France Ademe, OPTIGEDE</i>	Le projet OPTIGEDE complète le guide DEMOCLES avec des références sur les filières de valorisation pour les déchets inertes, bois, verre plat... et présente une série de projets exemplaires en matière de gestion	
	<i>USA / CANADA Plate-forme ECOHOME</i>	Cette plateforme d'aide à la décision et conception de maisons durables et saines renvoie vers des plateformes de vente de matériaux de réemploi	
	<i>Belgique Opalis</i>	Plateforme offrant un annuaire d'opérateurs actifs dans l'achat et la vente de matériaux de réemploi ainsi que différents outils pour leur réintroduction dans le bâtiment	
	<i>Royaume-Uni, WRAP, annuaire des opérateurs</i>	Guide offrant un annuaire d'opérateurs actifs dans la vente de matériaux de réemploi	
Logistique de tri – Démontage sélectif	<i>USA Seattle - Salvage companies</i>	Entreprises actives dans l'inventaire des matériaux réutilisables, le démontage et la vente de ceux-ci. Ces entreprises s'adressent principalement aux propriétaires de logements individuels.	Plusieurs entreprises de démolition, telles que DEMEUTER sont également actives dans le démontage des matériaux sans l'objectif de vente. Rotor se focalise davantage sur les immeubles tertiaires et administratifs. Il serait donc intéressant de développer des entreprises, axées sur le particulier et les petits immeubles offrant comme service l'inventaire et le démontage de matériaux.
	<i>Belgique Bruxelles, Rotor Deconstruction</i>	Entreprise active dans le démontage et la vente des matériaux réutilisables (sur site ou via dépôt). Cette entreprise se focalise davantage sur les immeubles tertiaires et administratifs.	
	<i>Belgique Wallonie, Fédération Res-sources</i>	Cette fédération regroupe une série d'entreprises sociales active dans le démontage et la revalorisation des biens et matières	

Pratiques	Cas analysés	Descriptif	Potentiel pour la RBC
Gestion des déchets			
Logistique de tri – Métier de Valoriste	<i>Belgique, Flandres, WERFWACHTERS de Levanto</i>	Activité de gestion de tri couplée à de la réinsertion professionnelle qui permet un meilleur tri sur chantier et un recyclage plus élevé des déchets de construction	Ce nouveau métier ou cette nouvelle compétence doit être intégrée sur chaque chantier, soit directement en interne au niveau de l'entreprise, soit via sous-traitance. Cette compétence pourrait également être « partagée » entre plusieurs entreprises de construction
Logistique de gestion des flux – logistique inverse	<i>Royaume Uni, BRE, Reverse Logistic Model</i>	Outil de comparaison financière et environnementale entre chantier classique et chantier avec logistique inverse	Cette logistique inverse demande à être étudiée en profondeur avec l'ensemble des acteurs, y compris producteurs et revendeurs
Logistique de gestion des flux – centre de massification	<i>Belgique CSTC, projet BCCC</i>	Outil collaboratif et intelligent de mobilité et logistique urbaine qui s'articule autour d'un centre de massification et d'une plate-forme numérique pour la logistique	Il serait intéressant de pouvoir avoir accès aux différents rapports de ce projet ainsi qu'aux conclusions, de manière à pouvoir évaluer la faisabilité sur la RBC
Logistique de gestion des flux – collecte multimodale	<i>Royaume-Uni Birmingham, collecte porte à porte par camion bennes</i>	Collecte porte à porte des différents chantiers sur un même territoire permettant de massifier certaines fractions	Système intéressant qui pourrait être mis en place au niveau des communes et ce, pour certaines fractions clefs : bois, plâtre, isolants....
	<i>Royaume-Uni WRAP</i>	Logiciel de planification pour ce type de collecte	
Filières de collecte – chutes	<i>Une série de filières de collecte et récupération des chutes de mises en œuvre ont été mises en place par les producteurs et fabricants de matériau, via des sacs ou contenants spécifiques à acheter ou à louer.</i>		Ces filières de collecte présentent un intérêt mais elles doivent être réétudiées en profondeur par rapport aux freins financiers et logistiques qu'elles engendrent actuellement.
Filières de collecte - châssis	<i>France, filière St Gobain, Lapeyre, Paprec</i>	Filières de valorisation du vitrage et des menuiseries (bois, PVC, alu). Chaque matière est réintroduite dans un cycle de production	Les menuiseries extérieures (portes et châssis) représentent aussi une fraction clef en RBC puisqu'elles jouent un rôle essentiel dans la PEB. Il serait donc intéressant de développer ce type de filière en RBC et en Belgique. Il est à noter que plusieurs collecteurs existent en RBC et en Belgique
	<i>France, ADEME projet REVALO</i>	Filière de recyclage des vitrages	
	<i>Belgique Opalis</i>	Plusieurs filières de collecte et de réemploi sont proposées par la plate-forme	

6.4.3 Conclusions – pratiques, activités, équipements et outils à créer ou à renforcer en RBC afin de prévenir, de gérer et de valoriser les déchets de construction et de démolition produits en RBC

Au niveau des filières et des pratiques de prévention, de gestion et de valorisation, la Région de Bruxelles-Capitale pourrait s'inspirer de nombreuses pratiques existantes dans les pays limitrophes et européens pour améliorer ou renforcer les filières, les chaînons logistiques et les pratiques existantes dans le secteur de la construction et de la rénovation afin de rendre ce secteur davantage circulaire. Il est important de mettre en évidence que de nombreuses mesures sont complémentaires et doivent être mise en place de manière concomitante pour pouvoir fonctionner correctement.

Ainsi, dans le cas de la Suisse, des outils, des services et des équipements ont été mis en place pour supporter une législation spécifique. Cette législation met en premier lieu la responsabilité des déchets sur les épaules du maître d'ouvrage et oblige celui-ci à réaliser un plan de gestion lors du permis d'urbanisme. Pour aider le maître d'ouvrage dans ces démarches, différents outils de type « modèle d'inventaire », « modèle de plan de gestion » sont disponibles en ligne. Des services de conseil se sont également mis en place. Ces conseils prennent en charge la gestion et la valorisation des déchets dès l'avant-projet et ce, jusqu'à la fin du chantier.

Afin de consolider le cadre logistique et outiller efficacement les acteurs du secteur de la construction et de la rénovation en RBC, on peut ainsi envisager le développement ou le renforcement de :

➤ Outils ou leviers législatifs

- Responsabilité des déchets produits à charge du maître d'ouvrage ou du propriétaire du bâtiment ;
- Obligation légale de réaliser une estimation des principaux déchets qui seront produits et un plan de gestion précisant les filières de valorisation pour chaque fraction. Ce plan accompagnerait la demande de permis d'urbanisme ou d'environnement ;
- Obligation légale de reprise des chutes de mise en œuvre par le fabricant et de réintroduction dans le processus de fabrication.

➤ Outils ou leviers financiers

- Réduction du revenu cadastral pour tout projet de construction et/ou de rénovation circulaire et énergétiquement performant ;
- Modulation du taux de TVA en fonction du type de travaux et des choix de matériaux et techniques – favoriser le maintien, le réemploi, la réversibilité ;
- Incitants financiers pour l'utilisation de matériaux de réemploi – primes spécifiques à l'instar de la prime pour les isolants naturels biosourcés.

➤ Documents et informations (venant des fabricants)

- Mise en évidence des systèmes de collecte des chutes produites sur chantier, sur les sites internet et dans les documents d'information des produits ou matériaux ;
- Mise en évidence des possibilités d'assemblages réversibles dans les documents d'information des produits ou matériaux ;
- Mise en évidence des potentiels de recyclage et réutilisation en fin de vie (ACV - module D) de chaque produit ou matériau dans les documents d'information.

➤ Cycle de formation et outils formatifs pour les architectes et les entreprises de construction

- Création et développement de cycles de formation spécifique en construction circulaire et réutilisation de matériaux de réemploi pour les architectes, les développeurs de projet et les entreprises de construction ;
- Création et développement de cycles de formation spécifique en gestion et valorisation des déchets pour les architectes et les entreprises de construction ;
- Mise à disposition d'une base de projets « circulaires », à l'instar de la base de projets « BATEX » accessible depuis le site de Bruxelles-Environnement qui a pour objectif d'inspirer les architectes et les maîtres d'ouvrages.

➤ Outils techniques

- Mise à disposition d'un modèle harmonisé pour la réalisation d'inventaire « pré-démolition », d'inventaire « réemploi » et de plan de gestion de manière à destination des architectes, conseillers « gestion des déchets » et entrepreneurs ;

- Mise à disposition d'un modèle harmonisé pour la réalisation des passeports « matériaux » et du dossier d'intervention ultérieur (DIU) ;
- Mise en place de guides à la réalisation des inventaires, du plan de gestion et des passeports matériaux – à différencier en fonction du type de chantier (construction neuve, rénovation, démolition) ;
- Mise à disposition de pictogrammes « déchets » utilisables par tous les acteurs de la construction et de la rénovation ;
- Mise à disposition d'un outil Excel ou logiciel web pour estimer avec davantage de précision la quantité de déchets qui seront produits sur chantier, le nombre de conteneurs, big bags ou autres contenants ainsi que le charroi nécessité par l'évacuation de ceux-ci.

➤ Service de conseil et de support à la prévention et à la gestion des déchets

- **Facilitateur « déchets et économie circulaire »** au sein de Bruxelles-Environnement, qui guiderait les démarches des acteurs du secteur et les informerait des différents outils développés : inventaire, plan de gestion, pictogrammes... ;
- Dans chaque commune, **un conseiller « déchets et économie circulaire »** qui guiderait les démarches des maîtres d'ouvrages privés et des architectes et les informerait des différents outils développés par la RBC ainsi que des modalités pour l'accès au centre de consolidation ou au système de collecte multimodale ;
- **Conseiller « construction circulaire et réemploi »** qui prendrait en charge le suivi administratif et technique de la conception circulaire et de la réintroduction des matériaux de réemploi dans un projet et ce, sur toute la durée du processus ;
- **Conseillers « gestion et valorisation des déchets »** qui prendrait en charge le suivi administratif et technique de la gestion et valorisation des déchets générés par le projet et ce, sur toute la durée du processus ;
- **Auditeurs « gestion et valorisation des déchets »** qui prendrait en charge, à l'image des auditeurs PEB ou PAE, la réalisation d'inventaires pré-démolition ou réemploi et d'un plan de gestion dans le cas de petits chantiers ;
- **Ouvriers spécialisés en gestion / organisation du tri sur chantier ou valoristes**, qui prendrait en charge, sur chantier, la gestion et l'évacuation des déchets, l'organisation du tri et de la zone de stockage et la traçabilité des déchets et des filières.

➤ Equipements de gestion

- La mise en ligne d'une **plate-forme logistique « Réemploi / Réutilisation »** qui permettrait, sur base des plans de gestion des déchets des différents projets en cours de développement et de construction sur le territoire de la RBC, de lier l'offre avec la demande, en ce qui concerne les matériaux et produits de réemploi mais également

les terres et les recyclés sur site ainsi que les équipements de chantier, les contenants et certains services spécifiques (entre entreprises par exemple) ;

- L'implantation de **centres agréés et d'équipements pour la réalisation de « tests de performance »** permettant de valider la performance à l'usage des matériaux et éléments de réemploi. Ces centres délivreraient des attestations prouvant la qualité du matériau ou de l'élément testé et sa capacité à être réutilisé sur chantier pour un usage donné ;
- L'implantation de **plusieurs revendeurs de matériaux de réemploi** ;
- L'implantation sur le territoire bruxellois d'un ou plusieurs centres de massification et de consolidation. Ce ou ces centres permettraient un flux d'approvisionnement en matériaux neufs et en matériaux et/ou déchets valorisables via un système de logistique inverse et de collectes multimodales. Ces centres de massification et de consolidation intégreraient plusieurs types d'équipement et de services tels que le stockage et la massification de matériaux neufs et déchets valorisables, un centre de test de qualité pour les matériaux de réemploi, un ou des ateliers de pré-assemblage, un centre de traitement pour certains déchets (broyage, compactage...). Ces fonctionnalités seraient couplées à une logistique de livraison « just in time » pour les matériaux neufs et logistique inverse /multimodale pour les déchets
- L'implantation de centres ou d'équipements de prétraitement spécifiques à certaines fractions clefs, de manière à traiter au plus près de la production et ainsi réduire le charroi de camions et ses impacts environnementaux ;
- La mise en place d'un système de collecte multimodale, soit au niveau communal, soit au niveau régional qui soit directement relié avec les centres de massification et de consolidation.

L'ensemble de ces leviers, outils, connaissances, équipements... ont ainsi un potentiel élevé de développement en Région de Bruxelles-Capitale.

Ces différentes activités vont générer un potentiel de compétences, de métiers et/ou d'emplois à développer ou à renforcer dans tous les domaines du secteur de la construction et de la rénovation mais aussi dans les secteurs du réemploi des matériaux et de la gestion et du traitement des déchets. Ce potentiel doit être étudié en profondeur par les pouvoirs publics, en collaboration avec l'ensemble des acteurs du secteur, pour d'une part évaluer les compétences à développer ou à renforcer afin de déterminer le(s) type(s) de formations, les délais d'établissement ou de nécessité de ces compétences, et d'autre part, évaluer le nombre d'emplois qui doivent être créés à court, moyen et long terme en RBC.

Ces différentes activités vont également demander des surfaces et des terrains disponibles pour pouvoir s'implanter et elles vont générer certaines nuisances : bruits, poussières, charroi...

Une grande étude préalable de faisabilité économique, urbanistique et environnementale doit être réalisée.

6.4.4 Cartographie des filières innovantes

La cartographie des pratiques et des filières innovantes qui ont été analysées, est directement intégrée à l'outil (WP10).

Deux cartes seront disponibles. Une carte pour l'identification des pratiques et activités de prévention et une carte pour l'identification des pratiques et activités de gestion. Ces deux cartes donneront les informations suivantes à chaque utilisateur :

- Type / nom de la pratique ;
- Type d'acteur ayant mis en place la pratique
- Type de support apporté
- Lien internet

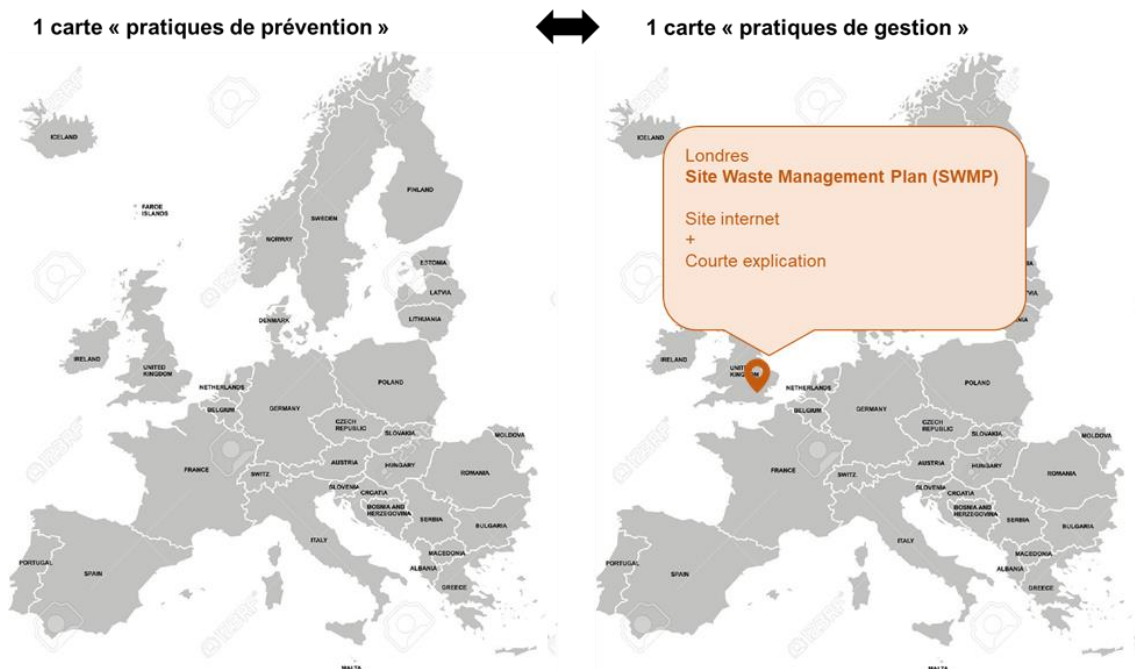


Figure 26: Cartographie des pratiques et filières innovantes en Europe – source : Architecture et Climat



LE BATI
BRUXELLOIS
SOURCE DE
NOUVEAUX
MATERIAUX

La Région et l'Europe investissent dans votre avenir !
Het Gewest en Europa investeren in uw toekomst!



7 Filières « niches » à développer et/ou filières à renforcer en Région de Bruxelles-Capitale

7.1 Pratiques innovantes de prévention et de gestion innovantes à développer et/ou à renforcer en RBC

Sur base des analyses réalisées dans les chapitres précédents, les auteurs du présent rapport ont identifié, à l'aide de schémas, les pratiques et les activités de prévention qui pouvaient être renforcées ou développées en RBC.

Cette identification s'est faite par type d'opération effectuée (construction neuve, rénovation avec démolition, démolition complète) et par taille de chantier (grand >> petit).

Les auteurs de projet ont ensuite déterminé les acteurs existants qui pourraient potentiellement prendre en charge chacune des pratiques identifiées afin de déterminer si de nouveaux métiers pouvaient aussi être créés en RBC.

7.1.1 Pratiques de prévention - Analyse par type de chantier et d'opération

Les étapes d'un processus de construction, typiquement rencontrées en amont du chantier sont illustrées par le schéma ci-dessous :

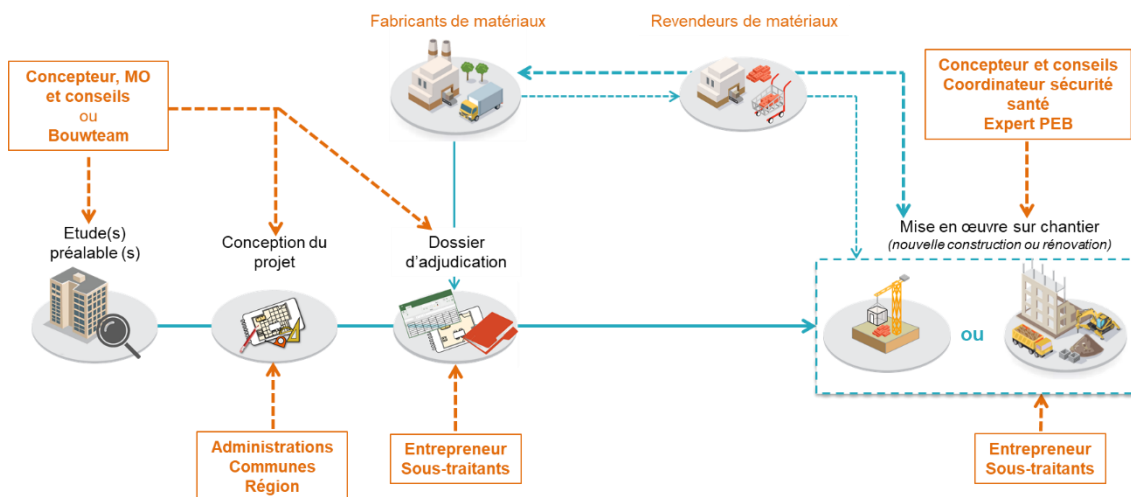


Figure 27: Etapes en amont du chantier et acteurs - ©Architecture et Climat

Selon le type de chantier (fonction du bâtiment et envergure du projet), on distingue les étapes suivantes :

- Les études préalables qui sont généralement prises en charge par l'architecte et ses conseils (STAB, TS, Géomètre, PEB, Environnement...) et qui visent à mieux cerner les différentes potentialités du projet envisagées ;
- La phase de conception du projet (jusqu'au permis d'urbanisme et éventuellement d'environnement) où l'ensemble des grands principes et directions seront établis : gabarit et volume, structure, systèmes techniques, matériaux et composition de l'enveloppe...

- La phase d'adjudication qui détaillera l'ensemble du projet, des parois, des composants, des systèmes techniques envisagés ainsi que leur mise en œuvre. Cette étape passe aussi par une estimation des quantités à prévoir et une estimation du coût financier.

Ce schéma général reprend les principaux acteurs ou les acteurs les plus communément rencontrés en amont du projet de construction / rénovation / démolition, autour du trio « Maître d'ouvrage – Architecte – Entrepreneur » sachant que la complexité d'un projet peut demander le recours à une diversité importante d'acteurs, comme le montre l'illustration ci-dessous :

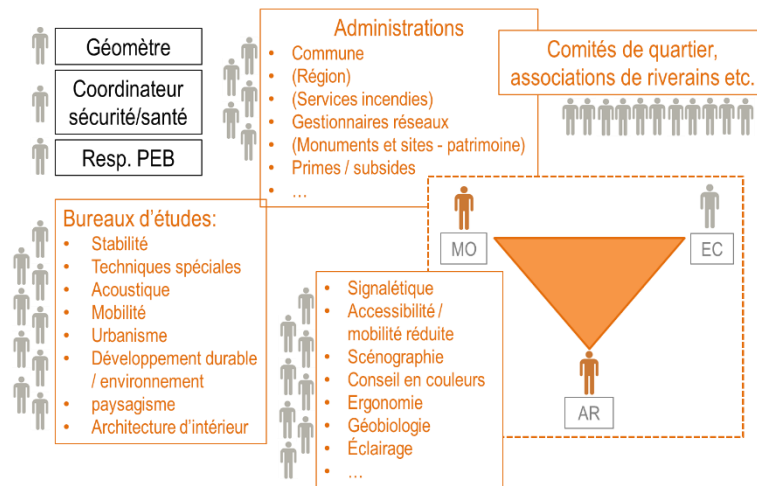


Figure 28: Diversité des acteurs rencontrés autour d'un projet de construction / rénovation / démolition
©Architecture et Climat

Ces étapes dites « classiques » peuvent être supportées par de nouvelles pratiques ou activités en termes de prévention de déchets. Ces pratiques et activités (et les acteurs associés) visent à réduire autant que possible la quantité de déchets produits sur chantier par une conception adaptée, un choix des systèmes constructifs et des dimensionnements et un choix de matériaux (en tenant compte de leur assemblage et mise en œuvre), à correctement estimer la quantité de déchets produits et à mettre en place les bases logistiques pour une bonne gestion des déchets produits sur chantier.

Ces pratiques ou activités sont décrites et illustrées ci-après, suivant le type de chantier et le type d'opération :

7.1.1.1 Nouvelle construction – grand chantier

Les pratiques et activités de prévention pouvant être créées ou renforcées en RBC pour tout grand chantier de nouvelle construction sont reprises dans l'illustration ci-dessous :

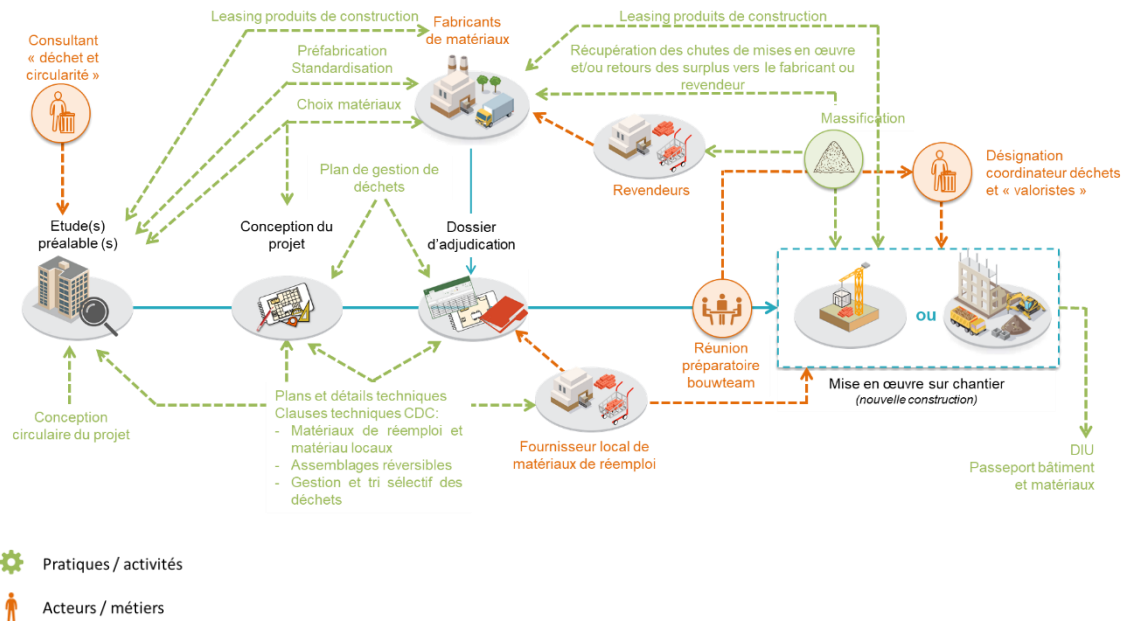


Figure 29 : Nouvelle construction – grand chantier- Pratiques de prévention innovantes et/ou à renforcer
©Architecture et Climat

La quantité de déchets produits sur ce type de chantier correspond à 5 à 10% de la quantité des matériaux mis en œuvre sur le chantier. Les fractions et les natures de déchets peuvent être très variées et les quantités par fraction très limitées.

Sur base du précédent schéma, on peut mettre en évidence différentes pratiques ou activités à créer ou à renforcer et ce, à chaque étape du processus :

- Les études préalables :
 - L'intégration dans l'équipe « conseil », d'un conseiller « Gestion des déchets » qui suivra idéalement toutes les étapes du processus. Le travail de ce conseiller pourrait également être complété par l'apport du facilitateur « déchets et économie circulaire » au sein de Bruxelles-Environnement.
 - L'établissement de contacts avec différents fabricants pour envisager les possibilités de leasing de matériaux, produits ou éléments de construction, les possibilités de préfabrication et de standardisation, le choix des matériaux de construction et des possibilités d'assemblage réversibles mais également des possibilités offertes par les fabricants en termes de récupération des chutes produites sur chantier
 - L'aide à la conception réversible du bâtiment à construire.
- La phase de conception du projet (jusqu'au permis d'urbanisme)
 - L'établissement d'exigences en termes d'adaptabilité du bâtiment et de circularité de ses composants. Ces exigences seront établies par le maître d'ouvrage qui les aura intégrées dans l'appel à projet et/ou dans le contrat avec l'architecte ;

- Le choix de techniques constructives préfabriquées et/ ou standardisées
 - Le choix de matériaux à haut potentiel de réemploi ou de recyclage et mis en œuvre avec des assemblages réversibles et simples ;
 - La définition précise des choix des principaux matériaux (structure, façades, toitures) et leur mise en œuvre dans le bâtiment ;
 - L'établissement d'une première estimation des quantités de matériaux et des déchets produits sur chantier
- La phase d'adjudication du projet
 - L'établissement des cahiers des charges en détaillant davantage les clauses techniques pour les aspects de sélection de matériau de construction, de mise en œuvre réversible et de gestion, d'organisation et d'évacuation des déchets produits sur chantier
 - L'établissement d'une estimation détaillée, sur base du métré, des déchets qui sont susceptibles d'être produits sur chantier et réalisation d'un plan de gestion des déchets.
 - La vérification auprès des fabricants dont les produits auraient été sélectionnés des possibilités de collecte et de reprise des chutes ;
 - La mise en relation avec les centres de massification afin d'identifier les flux acceptés et le niveau de tri
 - La mise en relation avec le système de collecte multimodale afin de connaître les horaires et le système de collecte ainsi que les contenants acceptés.
 - La phase de préparation du chantier
 - Réunion de préparation à la gestion, à l'organisation du tri et à l'évacuation. Cette réunion permet de déterminer la nécessité d'engager un « coordinateur déchet » au sein de l'entreprise ainsi que des ouvriers « valoristes »
 - Réunion d'information et de formation pour les ouvriers de l'entreprise sélectionnée précisant les pictogrammes utilisés, les types de contenants et l'organisation générale.
 - La phase d'exécution
 - Durant la phase d'exécution, collecte et regroupement de toutes les informations concernant les techniques constructives, les matériaux neufs mis en œuvre et les assemblages afin d'établir un DIU détaillé qui accompagnera le bâtiment durant toute sa durée de vie et des passeports matériaux.

7.1.1.2 Nouvelle construction – petit chantier

Les pratiques et activités de prévention pouvant être créées ou renforcées en RBC pour tout petit chantier de nouvelle construction sont reprises dans l'illustration ci-dessous :

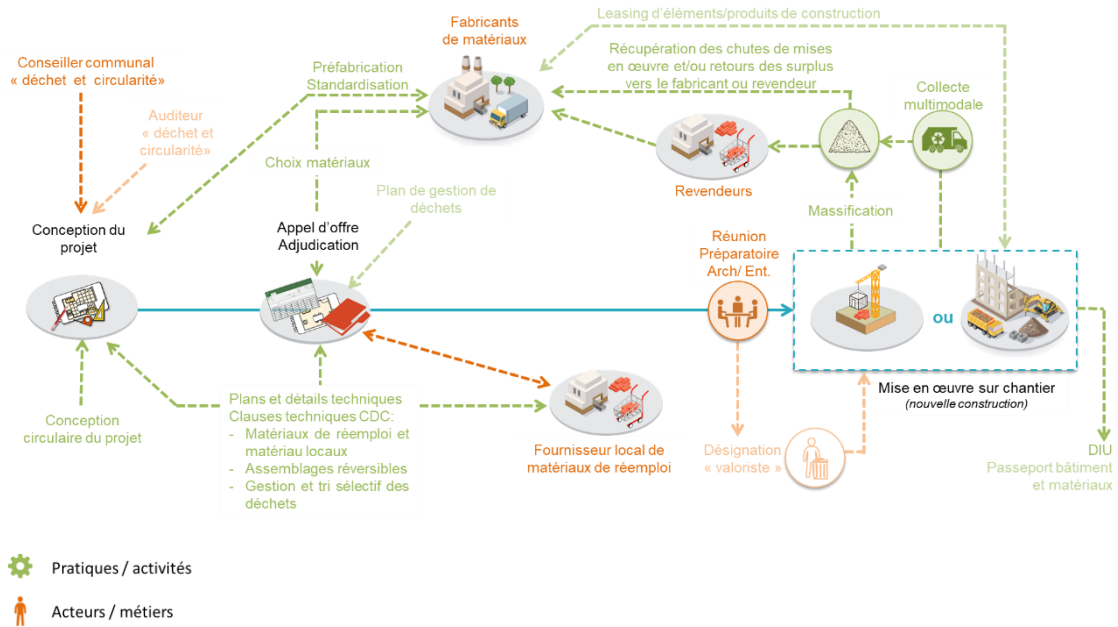


Figure 30: Nouvelle construction – petit chantier- Pratiques de prévention innovantes et/ou à renforcer
©Architecture et Climat

La quantité de déchets produits sur ce type de chantier correspond à 5 à 10% de la quantité des matériaux mis en œuvre sur le chantier. Les fractions et les natures de déchets peuvent être très variées et les quantités par fraction très limitées.

Les pratiques et activités à créer ou à renforcer sont moins nombreuses que sur un chantier de grande ampleur car la quantité de déchets produits est moins importante et le nombre d'intervenants souvent plus limité. Les auteurs de projet ont ainsi privilégié des pratiques ou de activités pouvant être prises en charge par les acteurs déjà présents, à savoir l'architecte et l'entrepreneur (avec ou non sous-traitants).

Dans ce schéma, l'architecte pourrait être conseillé par le facilitateur « circularité et déchets » de Bruxelles-Environnement, le conseiller « circularité et déchets » de la commune du projet et/ou par un auditeur agréé « circularité et déchets », afin d'envisager une conception circulaire de son projet, d'envisager l'utilisation de matériaux de réemploi et de prescrire, dans son cahier des charges, une gestion adaptée des déchets qui seront produits sur chantier.

Deux équipements viendraient également supporter et faciliter le travail de gestion et d'organisation du tri de l'entreprise de construction. Il s'agit de la collecte multimodale et du centre de massification et de consolidation.

7.1.1.3 Rénovation - grand chantier

Les pratiques de prévention pouvant être créées ou renforcées en RBC, pour tout grand chantier de rénovation avec démolition sont identifiées dans l'illustration ci-dessous :

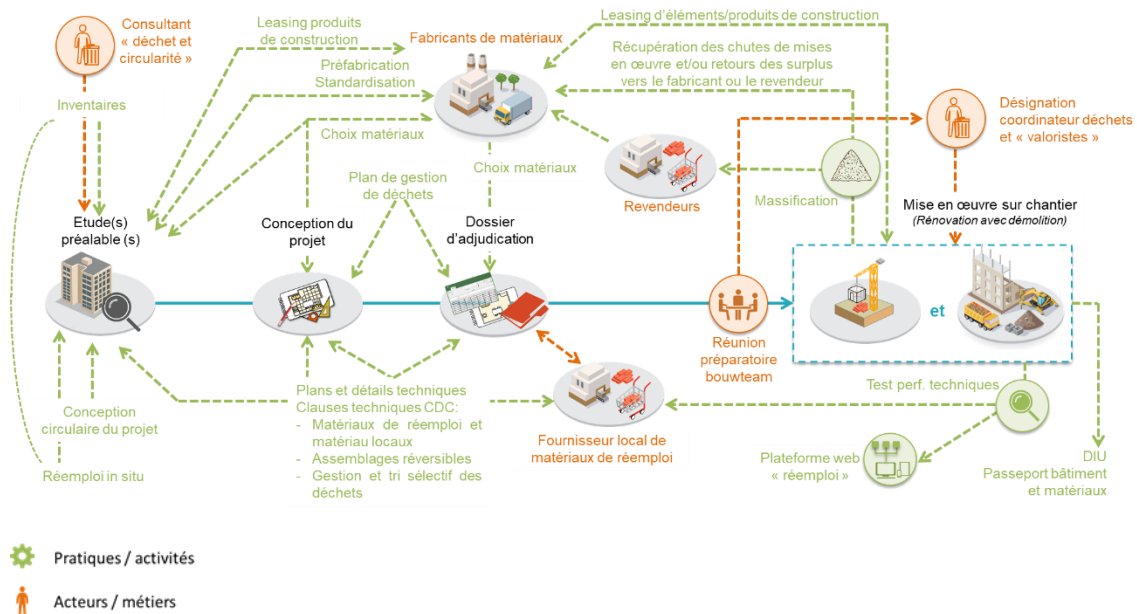


Figure 31: Rénovation – grand chantier - Pratiques de prévention innovantes et/ou à renforcer - ©Architecture et Climat

La quantité de déchets produits sur ce type de chantier est plus conséquente que sur un chantier de nouvelle construction de la même ampleur. Elle dépendra principalement de l'ampleur des démolitions (spécifiques à chaque projet de rénovation), de la qualité du tri réalisé sur chantier et des possibilités de réemploi des matériaux existants.

Les déchets produits sur ce type de chantier sont d'une part, des déchets provenant des démolitions dont les fractions et les natures sont peu variés (inertes, bois, métaux et verre en grande majorité) et d'autre part, des chutes issues de la mise en œuvre des nouveaux matériaux, dont les fractions de déchets peuvent être variées et les quantités par fraction limitées.

On peut ainsi mettre en évidence différentes pratiques ou activités à créer ou à renforcer et ce, à chaque étape du processus :

- Les études préalables :
 - L'intégration dans l'équipe « conseil », d'un conseiller « Gestion des déchets » qui suivra idéalement toutes les étapes du processus. Le travail de ce conseiller pourrait également être complété par l'apport du facilitateur « « déchets et économie circulaire » au sein de Bruxelles-Environnement.
 - L'établissement d'inventaires « pré-démolition » et « réemploi » qui devraient idéalement accompagner la demande de permis d'urbanisme.

- L'analyse des matériaux de réemploi issus du bâtiment (test à l'usage ou plus spécifiques) et établissement de « fiches techniques » ainsi que l'analyse des potentiels de recyclage ou de réutilisation sur site des matériaux ou éléments retirés du bâtiment et qui ne seront dirigés vers le réemploi
- L'établissement de contacts avec différents fabricants pour envisager les possibilités de leasing de matériaux, produits ou éléments de construction, les possibilités de préfabrication et de standardisation, le choix des matériaux de construction et des possibilités d'assemblage réversibles mais également des possibilités offertes par les fabricants en termes de récupération des chutes produites sur chantier
- L'aide à la conception réversible du bâtiment et la réutilisation de matériaux de réemploi issus du bâtiment.
- La phase de conception du projet (jusqu'au permis d'urbanisme)
 - L'établissement d'exigences en termes d'adaptabilité du bâtiment et de circularité de ses composants. Ces exigences seront établies par le maître d'ouvrage qui les aura intégrées dans l'appel à projet et/ou dans le contrat avec l'architecte ;
 - Le choix de techniques constructives préfabriquées et/ ou standardisées
 - La réintroduction de matériaux ou d'éléments existants ayant été démontés durant la phase de démolition ;
 - Le choix de matériaux à haut potentiel de réemploi ou de recyclage et mis en œuvre avec des assemblages réversibles et simples ;
 - La définition précise des choix des principaux matériaux (structure, façades, toitures) et leur mise en œuvre dans le bâtiment ainsi que des matériaux et éléments existants qui seront réemployés in situ.
 - L'établissement d'une estimation des quantités des principaux matériaux neufs introduits sur le chantier et des chutes produites par leur mise en œuvre sur chantier.
- La phase d'adjudication du projet
 - L'établissement des cahiers des charges en détaillant davantage les clauses techniques pour les aspects de sélection de matériau de construction, de mise en œuvre réversible ainsi que les exigences en matières de gestion, d'organisation et d'évacuation des déchets produits sur chantier.
 - L'estimation des quantités et de volumes de déchets de démolition produits sur le chantier, l'estimation détaillée, sur base du métré, des chutes qui sont susceptibles d'être produites sur chantier et l'établissement d'un plan de gestion des déchets.
 - La vérification auprès des fabricants dont les produits auraient été sélectionnés des possibilités de collecte et de reprise des chutes ;
 - La mise en relation avec des revendeurs de matériaux de réemploi, notamment pour les matériaux de réemploi qui seront évacués du chantier ;
 - La mise en vente des matériaux et éléments de réemploi évacués du chantier via la plate-forme numérique établie à cet effet ;

- La mise en relation avec les centres de massification afin d'identifier les flux acceptés et le niveau de tri.
- La phase de préparation du chantier
 - L'organisation du démontage, du conditionnement et de l'évacuation ou stockage des matériaux et éléments de réemploi et l'organisation éventuelle d'une vente des éléments sur le chantier.
 - L'organisation d'une réunion de préparation à la gestion, à l'organisation du tri et à l'évacuation. Cette réunion permet de déterminer la nécessité d'engager un « coordinateur déchet » au sein de l'entreprise ainsi que de déterminer le nombre d'ouvriers « valoristes », le lieu de stockage des déchets et sa sécurisation ;
 - L'organisation d'une réunion d'information et de formation pour les ouvriers de l'entreprise sélectionnée précisant les pictogrammes utilisés, les types de contenants et l'organisation générale.
- La phase d'exécution
 - Durant la phase d'exécution, collecte et regroupement de toutes les informations concernant les démolitions, les matériaux neufs et de réemploi mis en œuvre, les techniques et les assemblages afin d'établir un DIU détaillé qui accompagnera le bâtiment durant son nouveau cycle de vie ainsi que les passeports matériaux.

7.1.1.4 Rénovation – petit chantier

Les pratiques de prévention pouvant être créées ou renforcées en RBC, pour tout petit chantier de rénovation avec démolition sont identifiées dans l'illustration ci-dessous :

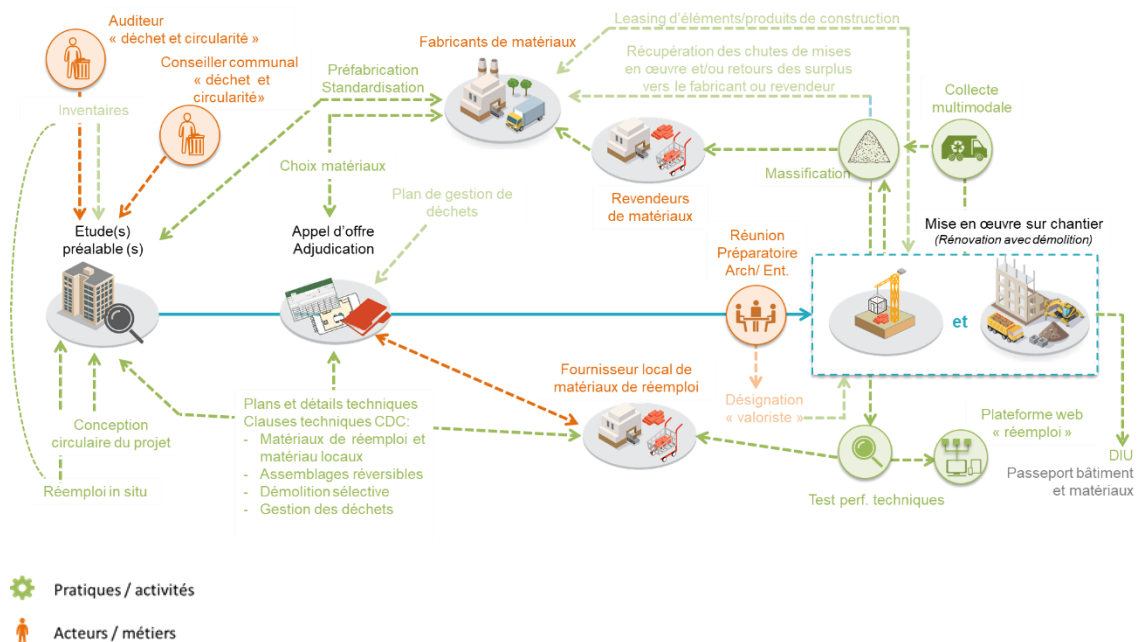


Figure 32: Rénovation – petit chantier - Pratiques de prévention innovantes et/ou à renforcer - ©Architecture et Climat

La quantité de déchets produits sur ce type de chantier est plus conséquente que sur un chantier de nouvelle construction de la même ampleur. Elle dépendra principalement de l'ampleur des démolitions (spécifiques à chaque projet de rénovation), de la qualité du tri et des possibilités de réemploi.

Les déchets produits sur ce type de chantier sont d'une part, des déchets provenant des démolitions dont les fractions et les natures sont peu variés (inertes, bois, métaux et verre en grande majorité) et d'autre part, des chutes issues de la mise en œuvre des nouveaux matériaux, dont les fractions et les natures de déchets peuvent être variées et les quantités par fraction limitées.

Les pratiques et activités à créer ou à renforcer sont moins nombreuses que sur un chantier de grande ampleur car la quantité de déchets produits est moins importante et le nombre d'intervenants souvent limité. Les auteurs de projet ont ainsi privilégié des pratiques ou de activités pouvant être prises en charge par les acteurs déjà présents.

Dans ce schéma, l'architecte pourrait être conseillé par le facilitateur « circularité et déchets » de Bruxelles-Environnement, le conseiller « circularité et déchets » de la commune du projet et/ou par un auditeur agréé « circularité et déchets ». Ceux-ci l'aideraient à envisager et développer une conception circulaire de son projet, à envisager dans sa conception et à prescrire dans son cahier des charges, l'utilisation de matériaux de réemploi (produits in situ de préférence), des assemblages réversibles et une gestion et un tri adaptés aux déchets qui seront produits sur chantier.

Pour les matériaux de réemploi sortants du chantier, le facilitateur ou le conseiller pourraient orienter l'architecte ou le maître d'ouvrage vers des centres de tests et/ou la plate-forme « Réemploi/Réutilisation ». Ces tests pourraient aussi directement être pris en charge par le centre de consolidation et massification.

Trois équipements viendraient également supporter et faciliter le travail de gestion et d'organisation du tri de l'entreprise de construction. Il s'agit de la collecte multimodale et du centre de massification et de consolidation.

7.1.1.5 Démolition complète / grand chantier

Même si on peut s'interroger sur l'intérêt environnemental d'une démolition complète en termes de gestion durable et circulaire des ressources, les pratiques et activités de prévention pouvant être créées ou renforcées en RBC pour tout grand chantier de démolition complète sont identifiées dans l'illustration ci-dessous :

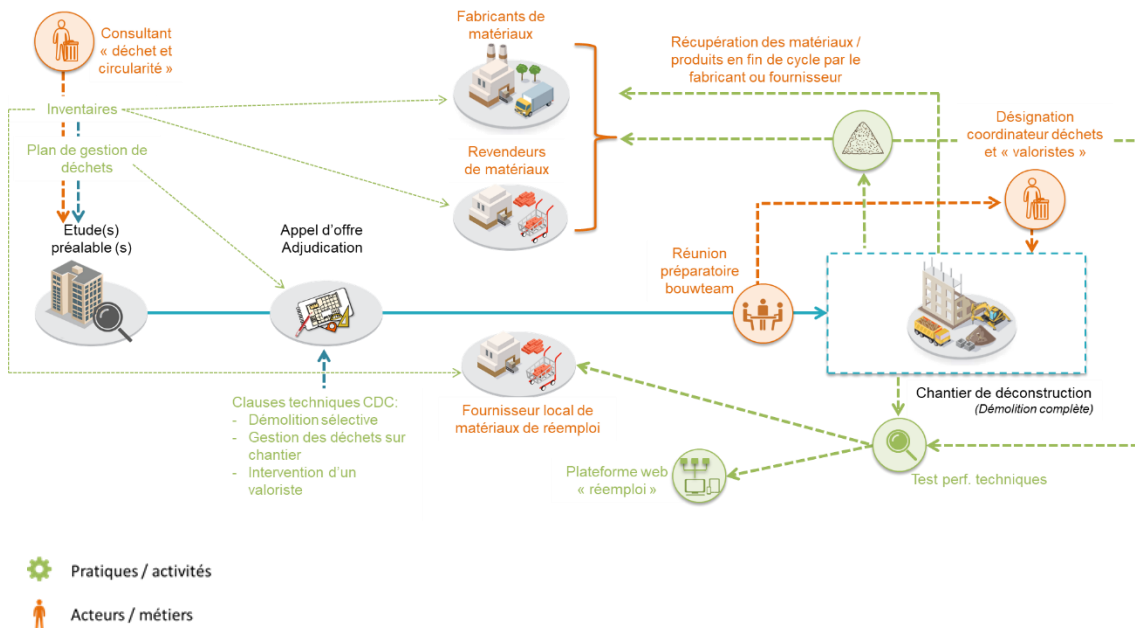


Figure 33: Démolition complète – grand chantier - Pratiques de prévention innovantes et/ou à renforcer
©Architecture et Climat

La quantité de déchets produits sur ce type de chantier est la plus conséquente des trois opérations visées et ce, pour un chantier de même ampleur.

Les déchets produits sur ce type de chantier sont tous des déchets provenant des démolitions dont les fractions et les natures sont peu variés (inertes, bois, métaux et verre en grande majorité).

On peut ainsi mettre en évidence différentes pratiques ou activités à créer ou à renforcer et ce, à chaque étape du processus :

- Les études préalables :
 - L'intégration dans l'équipe « conseil », d'un conseiller « Gestion des déchets » qui suivra idéalement toutes les étapes du processus ;
 - L'établissement d'inventaires « pré-démolition » et « réemploi » qui devraient idéalement accompagner la demande de permis d'urbanisme.
 - L'analyse des matériaux de réemploi issus du bâtiment (test à l'usage ou plus spécifiques) et établissement de « fiches techniques » ainsi que l'analyse des potentiels de recyclage ou de réutilisation sur site des matériaux ou éléments retirés du bâtiment et qui ne seront dirigés vers le réemploi
 - L'établissement de contacts avec différents fabricants pour envisager les possibilités offertes par les fabricants en termes de récupération des chutes produites sur chantier
- La phase d'adjudication du projet
 - L'établissement des cahiers des charges en détaillant davantage les clauses techniques et les exigences en matière de gestion, d'organisation, d'évacuation et de valorisation des déchets produits sur chantier.

- L'estimation des quantités et de volumes de déchets de démolition produits sur le chantier, et l'établissement d'un plan de gestion des déchets.
 - La vérification auprès des fabricants des possibilités de collecte et de reprise des déchets ;
 - La mise en relation avec des revendeurs de matériaux de réemploi, notamment pour les matériaux de réemploi qui seront évacués du chantier ;
 - La mise en vente des matériaux et éléments de réemploi évacués du chantier via la plate-forme numérique établie à cet effet ;
 - La mise en relation avec les centres de massification afin d'identifier les flux acceptés et le niveau de tri.
- La phase de préparation du chantier
 - L'organisation du démontage, du conditionnement et de l'évacuation ou stockage des matériaux et éléments de réemploi et l'organisation éventuelle d'une vente des éléments sur le chantier.
 - L'organisation d'une réunion de préparation à la gestion, à l'organisation du tri et à l'évacuation. Cette réunion permet de déterminer la nécessité d'engager un « coordinateur déchet » au sein de l'entreprise ainsi que de déterminer le nombre d'ouvriers « valoristes », le lieu de stockage des déchets et sa sécurisation ;
 - L'organisation d'une réunion d'information et de formation pour les ouvriers de l'entreprise sélectionnée précisant les pictogrammes utilisés, les types de contenants et l'organisation générale.

7.1.1.6 Démolition complète / petit chantier

Les pratiques de prévention ou activités pouvant être créées ou renforcées en RBC pour tout petit chantier de démolition complète sont identifiées dans l'illustration ci-dessous :

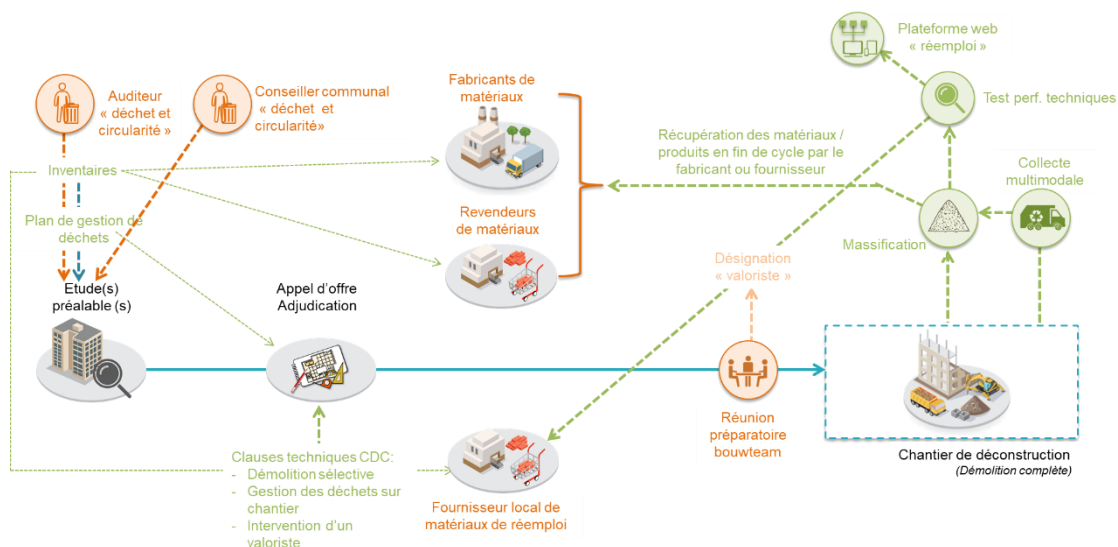


Figure 34: Démolition complète – petit chantier - Pratiques de prévention innovantes et/ou à renforcer
©Architecture et Climat

La quantité de déchets produits sur ce type de chantier est la plus conséquente des trois opérations visées et ce, pour un chantier de même ampleur.

Les déchets produits sur ce type de chantier sont tous des déchets provenant des démolitions dont les fractions et les natures sont peu variés (inertes, bois, métaux et verre en grande majorité).

Les pratiques et activités à créer ou à renforcer sont moins nombreuses que sur un chantier de grande ampleur car la quantité de déchets produits est moins importante et le nombre d'intervenants souvent limité.

Les auteurs de projet ont ainsi privilégié des pratiques ou de activités pouvant être prises en charge par les acteurs déjà présents.

Dans ce schéma, l'architecte pourrait être conseillé par le facilitateur « circularité et déchets » de Bruxelles-Environnement, le conseiller « circularité et déchets » de la commune du projet et/ou par un auditeur agréé « circularité et déchets ». Ceux-ci l'aideraient à réaliser un inventaire pré-démolition et un inventaire « réemploi » et un plan de gestion mais également à prescrire dans son cahier des charges, une gestion et un tri adaptés aux déchets qui seront produits sur chantier ainsi que le démontage préalable des matériaux et éléments de réemploi.

Pour les matériaux de réemploi, le facilitateur ou le conseiller pourraient orienter l'architecte ou le maître d'ouvrage vers des centres de tests et/ou la plate-forme « Réemploi/Réutilisation ». Ces tests pourraient aussi directement être pris en charge par le centre de consolidation et massification.

Trois équipements viendraient également supporter et faciliter le travail de gestion et d'organisation du tri de l'entreprise de construction. Il s'agit de la collecte multimodale et du centre de massification et de consolidation.

7.1.2 Pratiques de gestion et de valorisation - Analyse par type de chantier et d'opération

Les chaînons logistiques (pratiques et acteurs) de gestion des déchets typiquement rencontrés aujourd'hui, sur et en aval du chantier sont illustrés par les trois schémas de principe ci-dessous :

- Chantier de nouvelle construction : production de chutes et de surplus.

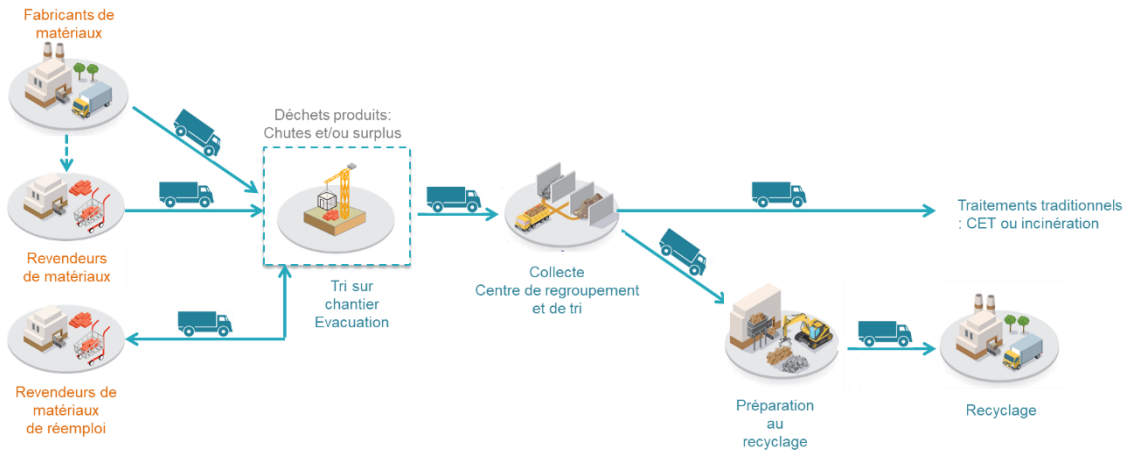


Figure 35: Chaînons logistiques actuel de gestion – Chantier de nouvelle construction - ©Architecture et Climat

- Chantier de rénovation avec démolition : production de déchets de démolition, de chutes et de surplus

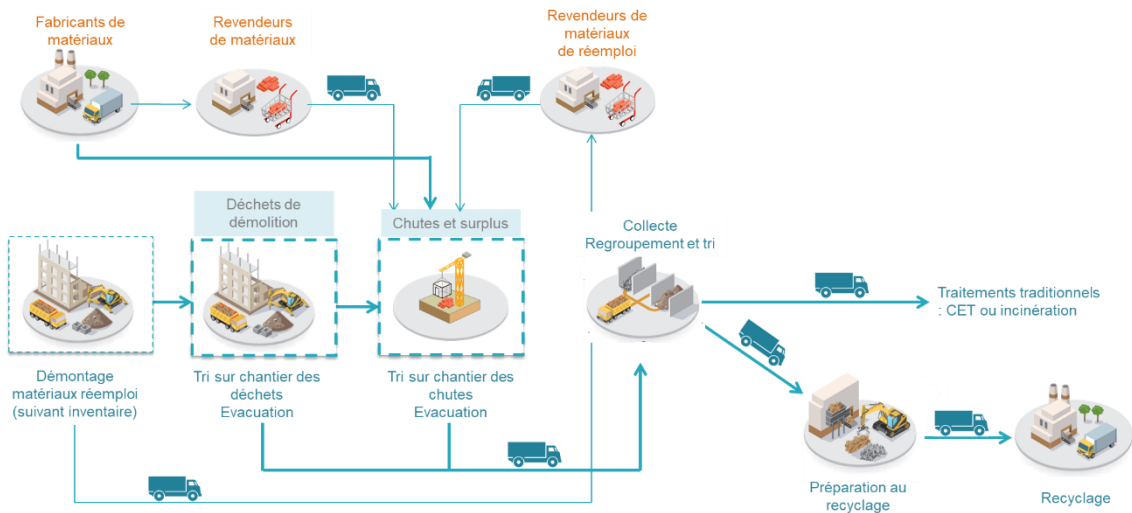


Figure 36: Chaînons logistiques actuels de gestion – Chantier de rénovation avec démolition - ©Architecture et Climat

➤ Chantier de démolition : production de déchets de démolition

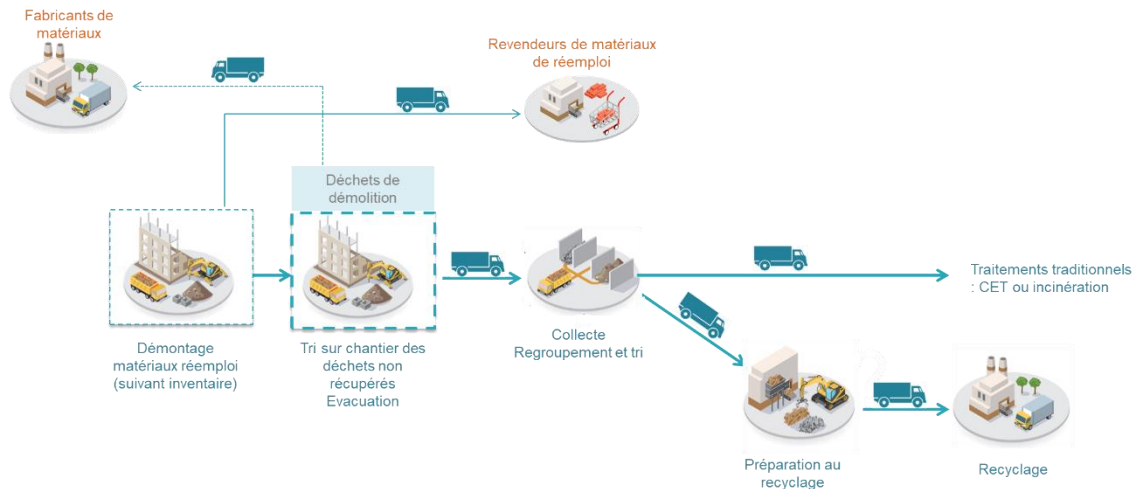


Figure 37: Chainons logistiques actuels de gestion – Chantier de démolition complète - ©Architecture et Climat

Selon le type de chantier (fonction du bâtiment et envergure du projet), on distingue les chainons suivants :

- L'apport et le transport de matériaux neufs, via le fabricant ou un revendeur ;
- L'apport et le transport de matériaux de réemploi ;
- Le démontage, le stockage et/ou l'évacuation des matériaux et éléments à réutiliser (en phase amont du chantier) via entreprises spécialisées ou revendeurs ;
- Les travaux de chantier et l'organisation de la gestion des déchets sur chantier (TRI), y compris la location de conteneurs spécifiques par fraction de déchet ;
- L'évacuation des fractions de déchets par un collecteur ;
- Le regroupement et l'établissement d'un second tri en centre de regroupement et de tri ;
- Le transport et le traitement traditionnel (incinération ou CET) de certaines fractions et ce, au départ du centre de regroupement ;
- Le transport et le traitement ou prétraitement avant recyclage de certaines fractions et ce, au départ du centre de regroupement ;
- Le transport vers les filières de recyclage (réintroduction dans un cycle de production).

Ces chainons logistiques existants peuvent être supportés par de nouvelles pratiques ou activités en termes de gestion et de valorisation de déchets. Ces pratiques et activités (et les acteurs qui y sont associés) visent à gérer et organiser le tri des déchets sur chantier afin de séparer ceux-ci en fractions propres, à réutiliser dès que possible les matériaux existants démontés (sur site ou via revendeurs) et à évacuer les déchets produits, par fraction, vers des filières de valorisation (prétraitement avant recyclage et recyclage). Et ce, dans l'objectif de limiter autant que possible les filières traditionnelles que sont l'incinération et la mise en centre d'enfouissement technique (CET).

Ces pratiques ou activités sont décrites et illustrées ci-après, suivant le type de chantier et le type d'opération :

7.1.2.1 Nouvelle construction – grand chantier

Les pratiques et activités de gestion et de valorisation pouvant être créées ou renforcées en RBC pour tout grand chantier de nouvelle construction sont reprises dans l'illustration ci-dessous :

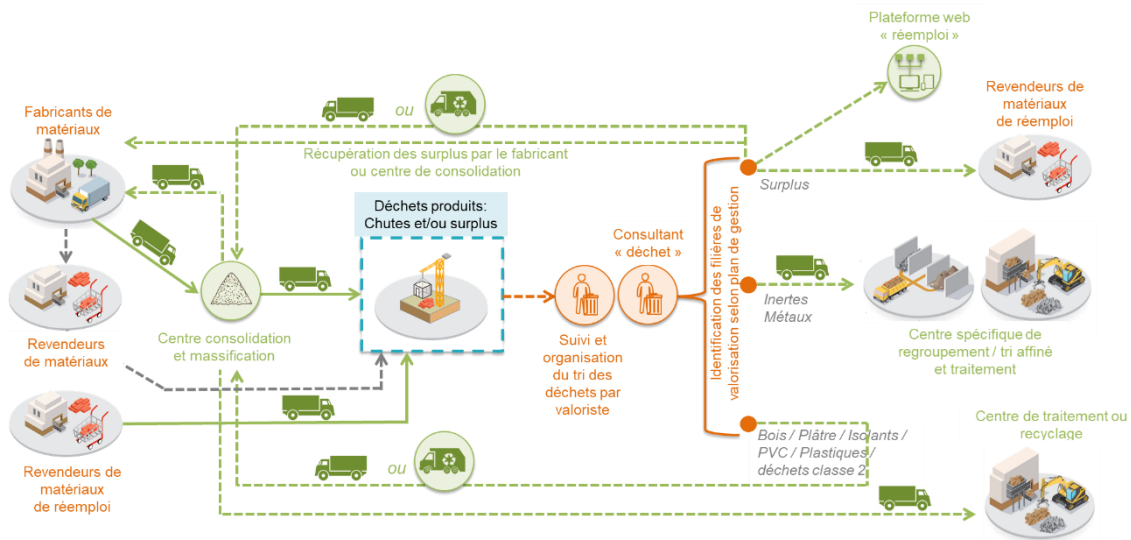


Figure 38: Nouvelle construction – grand chantier - Pratiques de gestion et valorisation innovantes et/ou à renforcer
©Architecture et Climat

La quantité de déchets produits sur ce type de chantier correspond à 5 à 10% de la quantité des matériaux mis en œuvre sur le chantier. Les fractions et les natures de déchets peuvent être très variées et les quantités par fraction très limitées.

Sur base du schéma proposé ci-avant, les différentes pratiques ou activités à créer ou à renforcer suivantes ont été identifiées, et ce, à chaque chaînon logistique existant :

- La phase de préparation du chantier
 - Réunion de préparation à la gestion, à l'organisation du tri et à l'évacuation. Cette réunion permet de déterminer la nécessité d'engager un coordinateur de « gestion des déchets » au sein de l'entreprise ainsi que des ouvriers « valoristes »
 - Réunion d'information et de formation pour les ouvriers de l'entreprise sélectionnée précisant les pictogrammes utilisés, les types de contenants et l'organisation générale.
- La phase de chantier :
 - Sur base de l'estimation préalable des déchets produits et du plan de gestion, avec le suivi du consultant « circularité et gestion des déchets » et la gestion de l'organisation du tri et de la zone de stockage par le coordinateur de « gestion des déchets » et les ouvriers valoristes, mise en place d'un tri de minimum 10 fractions : surplus, métaux,

inertes béton, inertes mélange, bois, plâtre et dérivés, isolants, PVC, plastiques et autres déchets de classe 2

- Suivant les contacts établis avec les fabricants et sur base des choix de matériaux prescrits dans le cahier des charges, les surplus de matériaux et d'éléments de construction seront d'abord triés et stockés et ensuite soit collectés par les fabricants, soit mis en vente via la plate-forme « Réemploi/ Réutilisation », soit évacués vers le centre de massification et consolidation qui les évacuera ensuite vers les fabricants grâce à un système de logistique inversée. Le choix de la solution d'évacuation se fera en fonction des quantités de surplus par matériaux ou types de produit ;
- Les chutes de matériaux inertes et de métaux seront triés et stockées sur chantier puis évacuées vers des filières de prétraitement avant recyclage ; ces filières étant bien installées en RBC et dans les régions proches de la RBC
- Les chutes de matériaux bois, de plâtre, de matériaux isolants, de verre et de plastiques (au sens large) seront triées et stockées sur chantier puis évacuées vers un centre de massification et de consolidation. En fonction des filières de reprises et collectes, certains matériaux repartiront vers les fabricants via un système de logistique inversée. Les autres subiront un prétraitement via les équipements du centre ou seront renvoyés vers des filières de prétraitement en RBC et dans les régions proches
- Les chutes des autres matériaux (classe 2) seront stockées puis évacuées vers un centre de massification et de consolidation qui effectuera un tri. En fonction des filières de reprises et collectes, certains matériaux repartiront vers les fabricants via un système de logistique inversée. Les autres subiront un prétraitement via les équipements du centre ou seront renvoyés vers des filières de prétraitement en RBC et dans les régions proches
- La fin de chantier et préparation des documents de réception
 - Collecte et regroupement de toutes les informations concernant les techniques constructives, les matériaux neufs mis en œuvre et les assemblages afin d'établir un DIU détaillé qui accompagnera le bâtiment durant toute sa durée de vie et des passeports matériaux
 - Grâce au suivi et bordereaux d'évacuation, établissement d'une estimation détaillée des quantités de déchets produits sur le chantier et coût de gestion et d'évacuation.

7.1.2.2 Nouvelle construction – petit chantier

Les pratiques et activités de gestion et de valorisation pouvant être créées ou renforcées en RBC pour tout petit chantier de nouvelle construction sont reprises dans l'illustration ci-dessous :

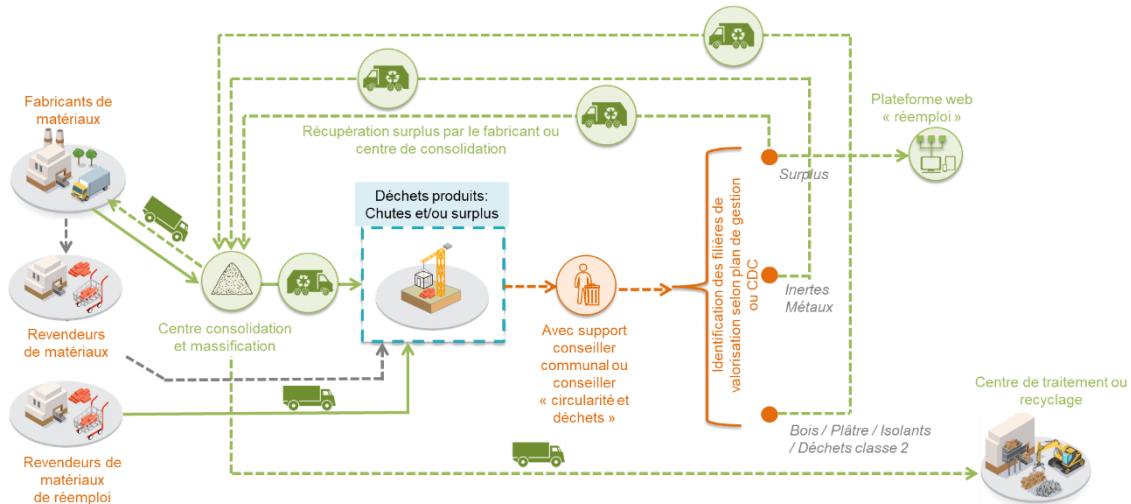


Figure 39: Nouvelle construction – petit chantier - Pratiques de gestion et valorisation innovantes et/ou à renforcer
©Architecture et Climat

La quantité de déchets produits sur ce type de chantier correspond à 5 à 10% de la quantité des matériaux mis en œuvre sur le chantier. Les fractions et les natures de déchets peuvent être très variées et les quantités par fraction très limitées.

Les pratiques et activités à créer ou à renforcer sont moins nombreuses que sur un chantier de grande ampleur car la quantité de déchets produits est moins important et le nombre d'intervenants souvent plus limité. Celles-ci ont été identifiées, sur base du schéma ci-avant :

- La phase de préparation du chantier
 - Réunion de préparation à la gestion, à l'organisation du tri et à l'évacuation. Cette réunion permet de déterminer la nécessité d'engager un ouvrier « valoriste » et ce, en fonction de l'ampleur des travaux de construction ;
 - Réunion d'information et de formation pour les ouvriers de l'entreprise sélectionnée précisant l'organisation générale et les pictogrammes.
- La phase de chantier :
 - Avec le soutien du facilitateur ou du conseiller communal en « circularité et gestion des déchets », mise en place d'un tri de minimum 7 fractions : surplus, métaux, inertes en mélange, bois, plâtre et dérivés, isolants et autres déchets de classe 2
 - Suivant les contacts établis avec les fabricants et sur base des choix de matériaux prescrits dans le cahier des charges, les surplus de matériaux et d'éléments de

construction seront d'abord triés, stockés et ensuite évacués vers le centre de massification et consolidation qui les évacuera ensuite vers les fabricants grâce à un système de logistique inversée ;

- Les chutes de matériaux inertes et de métaux seront triées, stockées et ensuite évacuées vers le centre de massification et consolidation via une collecte multimodale qui les évacuera ensuite vers des filières de prétraitement avant recyclage ; ces filières étant bien installées en RBC et dans les régions proches de la RBC ;
 - Les chutes de matériaux bois, de plâtre, de matériaux isolants seront triées et stockées sur chantier puis évacuées vers un centre de massification et de consolidation via une collecte multimodale. En fonction des filières de reprises et collectes, certains matériaux repartiront vers les fabricants via un système de logistique inversée. Les autres subiront un prétraitement via les équipements du centre ou seront renvoyés vers des filières de prétraitement en RBC et dans les régions proches ;
 - Les chutes des autres matériaux (classe 2) seront stockées puis évacuées, via une collecte multimodale, vers un centre de massification et de consolidation qui effectuera un tri. En fonction des filières de reprises et collectes, certains matériaux repartiront vers les fabricants via un système de logistique inversée. Les autres subiront un prétraitement via les équipements du centre ou seront renvoyés vers des filières de prétraitement en RBC et dans les régions proches
- La fin de chantier et préparation des documents de réception
 - Collecte et regroupement de toutes les informations concernant les techniques constructives, les matériaux neufs mis en œuvre et les assemblages afin d'établir un DIU détaillé qui accompagnera le bâtiment durant toute sa durée de vie et des passeports matériaux
 - Grâce aux bordereaux d'évacuation, établissement d'une estimation détaillée des quantités de déchets produits sur le chantier.

7.1.2.3 Rénovation avec démolition – grand chantier

Les pratiques de gestion et de valorisation pouvant être créées ou renforcées en RBC, pour tout grand chantier de rénovation avec démolition sont identifiées dans l'illustration ci-dessous :

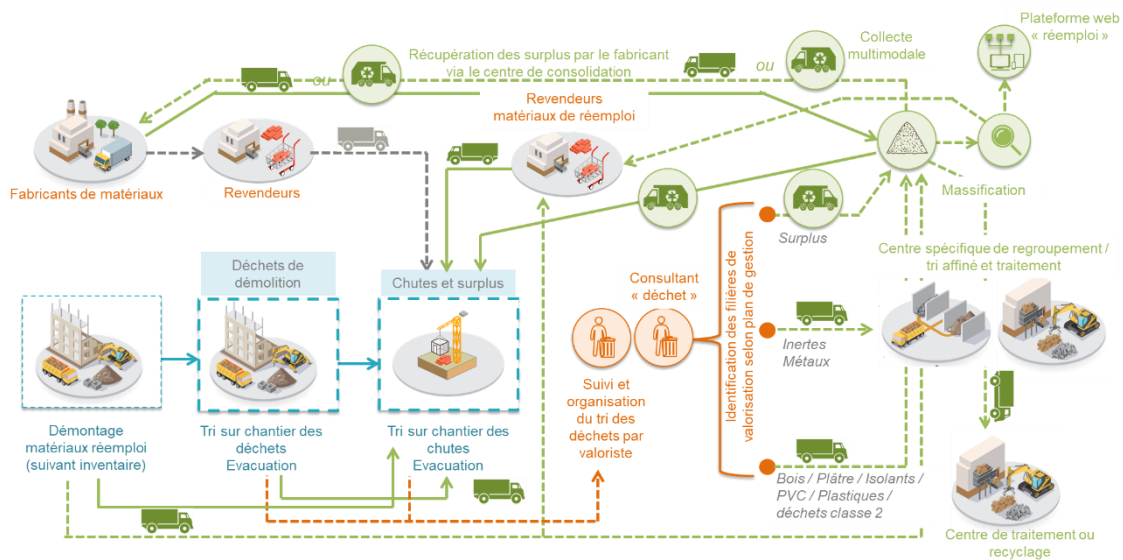


Figure 40: Rénovation - grand chantier - Pratiques de gestion et valorisation innovantes et/ou à renforcer
©Architecture et Climat

La quantité de déchets produits sur ce type de chantier est plus conséquente que sur un chantier de nouvelle construction de la même ampleur. Elle dépendra principalement de l'ampleur des démolitions (spécifiques à chaque projet de rénovation), de la qualité du tri réalisé sur chantier et des possibilités de réemploi des matériaux existants.

Les déchets produits sur ce type de chantier sont d'une part, des déchets provenant des démolitions dont les fractions et les natures sont peu variés (inertes, bois, métaux et verre en grande majorité) et d'autre part, des chutes issues de la mise en œuvre des nouveaux matériaux, dont les fractions de déchets peuvent être variées et les quantités par fraction limitées.

Sur base du schéma proposé ci-avant, les différentes pratiques ou activités à créer ou à renforcer suivantes ont été identifiées, et ce, à chaque chaînon logistique existant :

- La phase de démontage des éléments et matériaux de réemploi
 - Sur base de l'inventaire « réemploi », démontage, conditionnement et stockage des matériaux et éléments de réemploi qui seront réutilisés sur le chantier. Des tests de performance devront cependant être réalisés avant la remise en œuvre, soit sur le chantier, soit dans un centre de test.
 - Sur base de l'inventaire « réemploi », démontage, conditionnement et évacuation des matériaux et éléments de réemploi qui ne seront pas réutilisés sur le chantier. Ces

matériaux et éléments seront soit revendus sur le chantier même, soit repris par un ou plusieurs revendeurs, soit évacués vers un centre de massification et de consolidation qui les testera avant revente sur la plate-forme « Réemploi / Réutilisation » ou à un revendeur.

- Les éléments de menuiseries extérieures, les châssis, seront démontés, conditionnés et collectés séparément.
- La phase de préparation du chantier
 - Réunion de préparation à la gestion, à l'organisation du tri et à l'évacuation. Cette réunion permet de déterminer la nécessité d'engager un coordinateur de « gestion des déchets » au sein de l'entreprise ainsi que des ouvriers « valoristes »
 - Réunion d'information et de formation pour les ouvriers de l'entreprise sélectionnée précisant les pictogrammes utilisés, les types de contenants et l'organisation générale.
- La phase de chantier :
 - Sur base de l'estimation préalable des déchets produits et du plan de gestion, avec le suivi du consultant « circularité et gestion des déchets » et la gestion de l'organisation du tri et de la zone de stockage par le coordinateur de « gestion des déchets » et les ouvriers valoristes, mise en place d'un tri de minimum 10 fractions : surplus, métaux, inertes béton, inertes en mélange, bois, plâtre et dérivés, isolants, PVC, plastiques et autres déchets de classe 2
 - Suivant les contacts établis avec les fabricants et sur base des choix de matériaux prescrits dans le cahier des charges, les surplus de matériaux et d'éléments de construction seront d'abord triés et stockés et ensuite évacués vers le centre de massification et consolidation qui les évacuera ensuite vers les fabricants grâce à un système de logistique inversée ;
 - Les déchets de démolition et les chutes de matériaux inertes et de métaux seront triés et stockés sur chantier puis évacués vers des filières de prétraitement avant recyclage ; ces filières étant bien installées en RBC et dans les régions proches de la RBC
 - Les déchets de démolition et les chutes de matériaux bois, de plâtre, de matériaux isolants, de PVC et de plastiques (au sens large) seront triés et stockés sur chantier puis évacués vers un centre de massification et de consolidation. En fonction des filières de reprises et collectes, certains matériaux repartiront vers les fabricants via un système de logistique inversée. Les autres subiront un prétraitement via les équipements du centre ou seront renvoyés vers des filières de prétraitement en RBC et dans les régions proches
 - Les déchets de démolition et les chutes des autres matériaux (classe 2) seront stockés puis évacués vers un centre de massification et de consolidation qui effectuera un tri. En fonction des filières de reprises et collectes, certains matériaux repartiront vers les fabricants via un système de logistique inversée. Les autres subiront un prétraitement

via les équipements du centre ou seront renvoyés vers des filières de prétraitement en RBC et dans les régions proches.

- La fin de chantier et préparation des documents de réception
 - Collecte et regroupement de toutes les informations concernant les techniques constructives, les matériaux neufs mis en œuvre et les assemblages afin d'établir un DIU détaillé qui accompagnera le bâtiment durant toute sa durée de vie et des passeports matériaux
 - Grâce au suivi et bordereaux d'évacuation, établissement d'une estimation détaillée des quantités de déchets produits sur le chantier et coût de gestion et d'évacuation.

7.1.2.4 Rénovation avec démolition – petit chantier

Les pratiques de gestion et de valorisation pouvant être créées ou renforcées en RBC, pour tout petit chantier de rénovation avec démolition sont identifiées dans l'illustration ci-dessous :

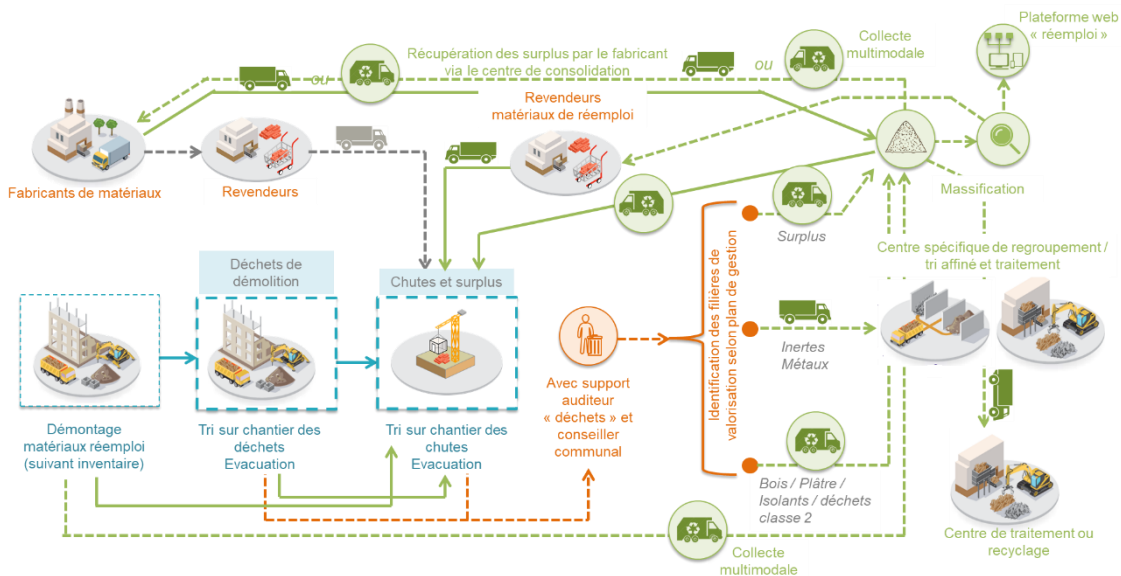


Figure 41: Rénovation - petit chantier - Pratiques de gestion et valorisation innovantes et/ou à renforcer
©Architecture et Climat

La quantité de déchets produits sur ce type de chantier est plus conséquente que sur un chantier de nouvelle construction de la même ampleur. Elle dépendra principalement de l'ampleur des démolitions (spécifiques à chaque projet de rénovation), de la qualité du tri réalisé sur chantier et des possibilités de réemploi des matériaux existants.

Les déchets produits sur ce type de chantier sont d'une part, des déchets provenant des démolitions dont les fractions et les natures sont peu variés (inertes, bois, métaux et verre en grande majorité) et d'autre part, des chutes issues de la mise en œuvre des nouveaux matériaux, dont les fractions de déchets peuvent être variées et les quantités par fraction limitées.

Les pratiques et activités à créer ou à renforcer sont moins nombreuses que sur un chantier de grande ampleur car la quantité de déchets produits est moins importante et le nombre d'intervenants souvent plus limité. Celles-ci ont été identifiées, sur base du schéma ci-avant :

- La phase de démontage des éléments et matériaux de réemploi
 - Sur base de l'inventaire « réemploi », démontage, conditionnement et stockage des matériaux et éléments de réemploi qui seront réutilisés sur le chantier. Des tests de performance pourraient cependant être réalisés avant la remise en œuvre, via un centre de test.
 - Sur base de l'inventaire « réemploi », démontage, conditionnement et évacuation des matériaux et éléments de réemploi qui ne seront pas réutilisés sur le chantier. Ces matériaux et éléments seront évacués vers un centre de massification et de consolidation via une collecte multimodale qui les testera avant revente sur la plateforme « Réemploi / Réutilisation » ou à un revendeur.
 - Les éléments de menuiseries extérieures, les châssis, s'ils ne sont pas conservés, seront démontés, conditionnés et collectés séparément.
- La phase de préparation du chantier
 - Réunion de préparation à la gestion, à l'organisation du tri et à l'évacuation. Cette réunion permet de déterminer la nécessité d'engager un ouvrier « valoriste » et ce, en fonction de l'ampleur des travaux de construction ;
 - Réunion d'information et de formation pour les ouvriers de l'entreprise sélectionnée précisant l'organisation générale et les pictogrammes.
- La phase de chantier :
 - Avec le soutien du facilitateur ou du conseiller communal en « circularité et gestion des déchets », mise en place d'un tri de minimum 7 fractions : surplus, métaux, inertes mélange, bois, plâtre et dérivés, isolants et autres déchets de classe 2
 - Suivant les contacts établis avec les fabricants et sur base des choix de matériaux prescrits dans le cahier des charges, les surplus de matériaux et d'éléments de construction seront d'abord triés, stockés et ensuite évacués, via une collecte multimodale, vers le centre de massification et consolidation qui les évacuera ensuite vers les fabricants grâce à un système de logistique inversée ;
 - Les déchets de démolition et les chutes de matériaux inertes et de métaux seront triés, stockés et ensuite évacués vers des filières de prétraitement avant recyclage ; ces filières étant bien installées en RBC et dans les régions proches de la RBC ;
 - Les déchets de démolition et les chutes de matériaux bois, de plâtre, de matériaux isolants seront triés et stockés sur chantier puis évacués vers un centre de massification et de consolidation via une collecte multimodale. En fonction des filières de reprises et collectes, certains matériaux partiront vers les fabricants via un système

Sur base du schéma proposé ci-avant, les différentes pratiques ou activités à créer ou à renforcer suivantes ont été identifiées, et ce, à chaque chaînon logistique existant :

- La phase de démontage des éléments et matériaux de réemploi
 - Sur base de l'inventaire « réemploi », démontage, conditionnement et évacuation des matériaux et éléments de réemploi. Ces matériaux et éléments seront soit revendus sur le chantier même, soit repris par un ou plusieurs revendeurs, soit évacués vers un centre de massification et de consolidation qui les testera avant revente sur la plate-forme « Réemploi / Réutilisation » ou à un revendeur.
 - Les éléments de menuiseries extérieures, les châssis, seront démontés, conditionnés et collectés séparément.
- La phase de préparation du chantier
 - Réunion de préparation à la gestion, à l'organisation du tri et à l'évacuation. Cette réunion permet de déterminer la nécessité d'engager un coordinateur de « gestion des déchets » au sein de l'entreprise ainsi que des ouvriers « valoristes »
 - Réunion d'information et de formation pour les ouvriers de l'entreprise sélectionnée précisant les pictogrammes utilisés, les types de contenants et l'organisation générale.
- La phase de chantier :
 - Sur base de l'estimation préalable des déchets produits et du plan de gestion, avec le suivi du consultant « circularité et gestion des déchets » et la gestion de l'organisation du tri et de la zone de stockage par le coordinateur de « gestion des déchets » et les ouvriers valoristes, mise en place d'un tri de minimum 9 fractions : métaux, inertes béton, inertes en mélange, bois, plâtre et dérivés, isolants, PVC, plastiques et autres déchets de classe 2
 - Les déchets de matériaux inertes et de métaux seront triés et stockés sur chantier puis évacués vers des filières de prétraitement avant recyclage ; ces filières étant bien installées en RBC et dans les régions proches de la RBC
 - Les déchets de matériaux bois, de plâtre, de PVC, de plastiques (au sens large) et de matériaux isolants (s'ils existent) seront triés et stockés sur chantier puis évacués vers un centre de massification et de consolidation. En fonction des filières de reprises et collectes, certains matériaux partiront vers les fabricants via un système de logistique inversée. Les autres subiront un prétraitement via les équipements du centre ou seront renvoyés vers des filières de prétraitement en RBC et dans les régions proches
Il est important qu'en fonction du type de bâtiment et son année de construction, certaines fractions comme les isolants et les plastiques seront minoritaires ou inexistantes. C'est l'inventaire pré-démolition qui déterminera les fractions à trier.
 - Les déchets des autres matériaux (classe 2) seront stockés puis évacués vers un centre de massification et de consolidation qui effectuera un tri. En fonction des filières de reprises et collectes, certains matériaux partiront vers les fabricants via un système de logistique inversée. Les autres subiront un prétraitement via les équipements du

centre ou seront renvoyés vers des filières de prétraitement en RBC et dans les régions proches.

- La fin de chantier et préparation des documents de réception
 - Grâce au suivi et bordereaux d'évacuation, établissement d'une estimation détaillée des quantités de déchets produits sur le chantier et coût de gestion et d'évacuation.

7.1.2.6 Démolition complète – petit chantier

Les pratiques de gestion et de valorisation pouvant être créées ou renforcées en RBC, pour tout petit chantier de démolition sont identifiées dans l'illustration ci-dessous :

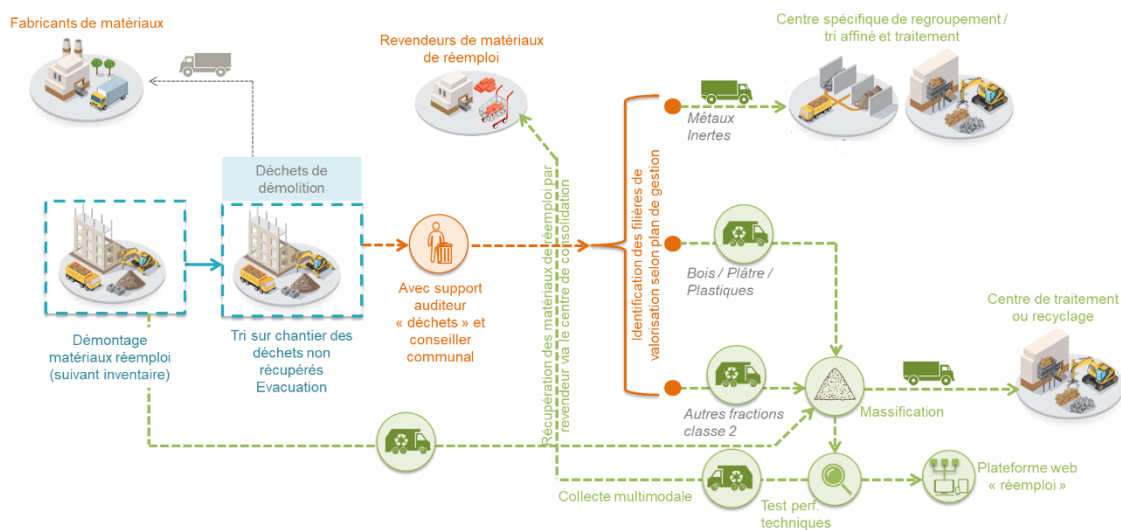


Figure 43: Démolition complète – petit chantier - Pratiques de gestion et valorisation innovantes et/ou à renforcer @Architecture et Climat

La quantité de déchets produits sur ce type de chantier est la plus conséquente des trois opérations visées et ce, pour un chantier de même ampleur.

Les déchets produits sur ce type de chantier sont tous des déchets provenant des démolitions dont les fractions et les natures sont peu variés (inertes, bois, métaux et verre en grande majorité).

Les pratiques et activités à créer ou à renforcer sont moins nombreuses que sur un chantier de grande ampleur car la quantité de déchets produits est moins importante et le nombre d'intervenants souvent plus limité. Celles-ci ont été identifiées, sur base du schéma ci-avant :

- La phase de démontage des éléments et matériaux de réemploi
 - Sur base de l'inventaire « réemploi », démontage, conditionnement et évacuation des matériaux et éléments de réemploi. Ces matériaux et éléments seront évacués vers un centre de massification et de consolidation via une collecte multimodale qui les testera avant revente sur la plate-forme « Réemploi / Réutilisation » ou à un revendeur.

- Les éléments de menuiseries extérieures, les châssis, seront démontés, conditionnés et collectés séparément.
- La phase de préparation du chantier
 - Réunion de préparation à la gestion, à l'organisation du tri et à l'évacuation. Cette réunion permet de déterminer la nécessité d'engager un ouvrier « valoriste » et ce, en fonction de l'ampleur des travaux de construction ;
 - Réunion d'information et de formation pour les ouvriers de l'entreprise sélectionnée précisant l'organisation générale et les pictogrammes.
- La phase de chantier :
 - Avec le soutien du facilitateur ou du conseiller communal en « circularité et gestion des déchets », mise en place d'un tri de minimum 7 fractions : métaux, inertes béton, inertes en mélange, bois, plâtre et dérivés, plastiques et autres déchets de classe 2
 - Les déchets de matériaux inertes et de métaux seront triés, stockés et ensuite évacués vers des filières de prétraitement avant recyclage ; ces filières étant bien installées en RBC et dans les régions proches de la RBC ;
 - Les déchets de matériaux bois, de plâtre, de plastiques seront triés et stockés sur chantier puis évacués vers un centre de massification et de consolidation via une collecte multimodale. En fonction des filières de reprises et collectes, certains matériaux partiront vers les fabricants via un système de logistique inversée. Les autres subiront un prétraitement via les équipements du centre ou seront renvoyés vers des filières de prétraitement en RBC et dans les régions proches ;
 - Les déchets des autres matériaux (classe 2) seront stockés puis évacués, via une collecte multimodale, vers un centre de massification et de consolidation qui effectuera un tri. En fonction des filières de reprises et collectes, certains matériaux partiront vers les fabricants via un système de logistique inversée. Les autres subiront un prétraitement via les équipements du centre ou seront renvoyés vers des filières de prétraitement en RBC et dans les régions proches
- La fin de chantier et préparation des documents de réception
 - Grâce aux bordereaux d'évacuation, établissement d'une estimation détaillée des quantités de déchets produits sur le chantier.

7.1.3 Quelles compétences et quels délais pour l'établissement de ces nouvelles activités ?

Les différents schémas développés au point précédent présentent une série de pratiques et d'activités qui pourraient se développer ou se renforcer en RBC. Il est cependant nécessaire d'établir quelles compétences sont nécessaires et quels acteurs pourraient prendre en charge ces outils, ces guides, ces activités ou pratiques, tout ou en partie pour identifier si des nouveaux métiers peuvent être créés en RBC ou si des renforts en personnel humain sont nécessaires dans certains domaines.

➤ Outils ou leviers législatifs

- Responsabilité des déchets produits à charge du maître d'ouvrage ou du propriétaire du bâtiment ;
- Obligation légale de réaliser une estimation des principaux déchets qui seront produits et un plan de gestion précisant les filières de valorisation pour chaque fraction. Ce plan accompagnerait la demande de permis d'urbanisme ou d'environnement.
- Obligation légale de reprise des chutes de mise en œuvre par le fabricant et de réintroduction dans le processus de fabrication

Ces outils et leviers nécessitent l'utilisation de compétences juridiques afin d'être intégrées dans les textes légaux et les règlements d'urbanisme (RRU). Ces compétences sont déjà existantes en RBC et doivent être exploitées à court ou moyen terme :

- juristes spécialisés en droit de la construction et de l'urbanisme
- cabinet ministériel
- administration de l'urbanisme et de l'environnement
- fédérations sectorielles

➤ Outils ou leviers financiers

- Réduction du revenu cadastral pour tout projet de construction et/ou de rénovation circulaire et énergétiquement performant ;
- Modulation du taux de TVA en fonction du type de travaux et des choix de matériaux et techniques – favoriser le maintien, le réemploi, la réversibilité
- Incitants financiers pour l'utilisation de matériaux de réemploi – primes spécifiques à l'instar de la prime pour les isolants naturels biosourcés.

Ces outils et leviers nécessitent l'utilisation de compétences juridiques en droit fiscal afin d'être intégrées dans les textes légaux et dans les procédures administratives liées au permis d'urbanisme et aux demandes de primes. Ces compétences sont déjà existantes en RBC et doivent être exploitées à court ou moyen terme :

- juristes spécialisés en droit fiscal
- cabinet ministériel
- administration fiscale
- Bruxelles-Environnement et administrations communales

➤ Documents et informations (venant des fabricants)

- Mise en évidence des systèmes de collecte des chutes produites sur chantier, sur les sites internet et dans les documents d'information des produits ou matériaux ;
- Mise en évidence des possibilités d'assemblages réversibles dans les documents d'information des produits ou matériaux

- *Mise en évidence des potentiels de recyclage et réutilisation en fin de vie (ACV - module D) de chaque produit ou matériau dans les documents d'information.*

Ces documents informatifs doivent être réalisés par l'ensemble des producteurs et fabricants de produits et matériaux de construction, sur base de règles liées à l'établissement d'une analyse de cycle de vie (module C et module D). Ces différentes compétences sont déjà existantes en RBC et doivent être exploitées à court terme :

- spécialiste en analyse de cycle de vie
- ministère de l'économie
- fédérations de fabricants et producteurs
- fédérations de collecteurs et recycleurs
- Confédération Construction

➤ Cycle de formation et outils formatifs pour les architectes et les entreprises de construction

- *Création et développement de cycles de formation spécifique en construction circulaire et réutilisation de matériaux de réemploi pour les architectes, les développeurs de projet et les entreprises de construction ;*
- *Création et développement de cycles de formation spécifique en gestion et valorisation des déchets pour les architectes et les entreprises de construction.*
- *Mise à disposition d'une base de projets « circulaires », à l'instar de la base de projets « BATEX » accessible depuis le site de Bruxelles-Environnement qui a pour objectif d'inspirer les architectes et les maîtres d'ouvrages*

Les formations envisagées peuvent être données par les différentes instances déjà existantes dans le secteur bruxellois de la formation universitaire (architectes, ingénieurs architectes, gestion de chantier) et le secteur bruxellois de la formation en alternance, de la formation en continu (pour jeunes et adultes) et de la promotion sociale. Ces formations doivent être développées à court et moyen terme. Au niveau des entreprises et des ouvriers de la construction, des formations spécifiques pour former des ouvriers valoristes, des coordinateurs « déchets » doivent être établies à court terme.

- enseignants ou experts dans le domaine de la gestion des déchets
- enseignants ou experts dans le domaine de la construction circulaire
- ministère de l'économie et de l'enseignement
- fédérations
- universités, hautes écoles ;
- Fonds de Formation professionnelle de la Construction et CDR-Construction

Remarques :

- *Le CDR Construction et la Confédération Construction Bruxelles-Capitale (CCB-C), avec le soutien de Bruxelles Environnement, viennent de lancer Build Circular.Brussels, un nouveau programme*

gratuit de formation et d'accompagnement à la construction circulaire. Le programme fait partie du plan de relance bruxellois visant à renforcer la compétitivité des entreprises et accompagnera 600 entreprises du secteur de la construction bruxellois – Source : <https://www.circulareconomy.brussels/de-becircular-a-build-circular-la-region-bruxelloise-propose-des-offres-circulaires-pour-tous-les-gouts/>

- Le site internet <https://www.cpdb.brussels/fr/pratiques-de-gestion-des-dechets/> réalisés dans le cadre des chantiers pilotes du CSTC et de la CCBC propose une série de bonnes pratiques, sous forme de fiches, à mettre en œuvre pour une construction circulaire ou une gestion des déchets sur chantier. Ces fiches peuvent déjà fortement aider les architectes et les entreprises à améliorer leurs pratiques ;
- La fonction de « valoriste » fait aujourd'hui l'objet d'une formation. A cet égard, la Fédération Ressources, en collaboration avec le Forem, étudie les formations actuelles afin d'établir une cohérence d'enseignement et de compétences : <https://www.res-sources.be/fr/valoriste>
- L'Ademe propose également une série d'outils à destination des maîtres d'œuvre, outils dont les liens sont disponibles sur le site <https://optigede.ademe.fr/dechets-batiment-outils-maitres-ouvrage>

➤ Outils techniques

- Mise à disposition d'un modèle harmonisé pour la réalisation d'inventaire « pré-démolition », d'inventaire « réemploi » et de plan de gestion de manière à destination des architectes, conseillers « gestion des déchets » et entrepreneurs ;
- Mise à disposition d'un modèle harmonisé pour la réalisation des passeports « matériaux » et du dossier d'intervention ultérieur (DIU) ;
- Mise en place de guides à la réalisation des inventaires, du plan de gestion et des passeports matériaux – à différencier en fonction du type de chantier (construction neuve, rénovation, démolition) ;
- Clauses techniques liées à la démolition sélective, à la gestion du tri sur chantier, au suivi des déchets et à la réutilisation de matériaux,...
- Mise à disposition de pictogrammes « déchets » utilisables par tous les acteurs de la construction et de la rénovation ;
- Mise à disposition d'un outil Excel ou logiciel web pour estimer avec davantage de précision la quantité de déchets qui seront produits sur chantier, le nombre de conteneurs, big bags ou autres contenants ainsi que le charroi nécessité par l'évacuation de ceux-ci.

Plusieurs modèles d'inventaire « pré-démolition », d'inventaire « réemploi » et de plans de gestion existent en Belgique et à Bruxelles ainsi que des guides pour leur réalisation. Il serait cependant plus efficace d'établir un modèle harmonisé qui serait compris et utilisé par l'ensemble des acteurs du secteur et d'associer ces modèles à des clauses techniques de cahier des charges, à l'image du cahier des charges Type-Bâtiments 2022 (CCTB – Wallonie) Cela nécessite l'utilisation de compétences et d'expertises déjà existantes en RBC. Ces différents modèles et les guides explicatifs ainsi qu'un outil de pré-estimation des déchets produits

pourraient ainsi être développés par Bruxelles-Environnement avec le support du CSTC, de la CCBC et d'experts dans le domaine.

Ces outils sont indispensables à très court terme.

➤ Métiers de conseil et de support à la prévention et à la gestion des déchets

- **Facilitateur « déchets et économie circulaire »** au sein de Bruxelles-Environnement, qui guiderait les démarches des acteurs du secteur et les informerait des différents outils développés : inventaire, plan de gestion, pictogrammes... ;
- Dans chaque commune, **un conseiller « déchets et économie circulaire »** qui guiderait les démarches des maîtres d'ouvrages privés et des architectes et les informerait des différents outils développés par la RBC ainsi que des modalités pour l'accès au centre de consolidation ou au système de collecte multimodale ;
- **Conseiller « construction circulaire et réemploi »** qui prendrait en charge le suivi administratif et technique de la conception circulaire et de la réintroduction des matériaux de réemploi dans un projet et ce, sur toute la durée du processus ;
- **Conseillers « gestion et valorisation des déchets »** qui prendrait en charge le suivi administratif et technique de la gestion et valorisation des déchets générés par le projet et ce, sur toute la durée du processus ;
- **Auditeurs « gestion et valorisation des déchets »** qui prendrait en charge, à l'image des auditeurs PEB ou PAE, la réalisation d'inventaires pré-démolition ou réemploi et d'un plan de gestion dans le cas de petits chantiers ;
- **Ouvriers spécialisés en gestion / organisation du tri sur chantier ou valoristes**, qui prendrait en charge, sur chantier, la gestion et l'évacuation des déchets, l'organisation du tri et de la zone de stockage et la traçabilité des déchets et des filières.

Ces compétences et expertises sont déjà existantes en RBC mais elles sont aujourd'hui insuffisantes pour faire face à la demande et aux enjeux. Ces compétences et expertises doivent être renforcées et cadrées par un agrément officiel délivré par Bruxelles Environnement, comme le sont les expertises des auditeurs PEB.

Ces compétences peuvent être à la fois intégrées au sein de Bruxelles Environnement (facilitateur), au sein du service d'urbanisme des communes (conseiller), au sein de bureaux d'architecture ou de bureaux conseils et au sein des entreprises de construction mais elles peuvent aussi donner lieu à de nouveaux métiers : auditeurs, inventoristes, valoristes...

Le renfort de ces compétences et l'élargissement à de nouveaux métiers sont indispensables à court terme.

➤ Equipements de gestion

- La mise en ligne d'une **plate-forme logistique « Réemploi / Réutilisation »** qui permettrait, sur base des plans de gestion des déchets des différents projets en cours de développement et de construction sur le territoire de la RBC, de lier l'offre avec la demande, en ce qui concerne les matériaux et produits de réemploi mais également les terres et les recyclés sur site ainsi que les

équipements de chantier, les contenants et certains services spécifiques (entre entreprises par exemple) ;

- L'implantation de centres agréés et d'équipements pour la réalisation de « tests de qualité » permettant de valider la performance à l'usage des matériaux et éléments de réemploi. Ces centres délivreraient des attestations prouvant la qualité du matériau ou de l'élément testé et sa capacité à être réutilisé sur chantier pour un usage donné ;
- L'implantation de plusieurs revendeurs de matériaux de réemploi ;
- L'implantation sur le territoire bruxellois d'un ou plusieurs centres de massification et de consolidation. Ce ou ces centres permettraient un flux d'approvisionnement en matériaux neufs et en matériaux et/ou déchets valorisables via un système de logistique inverse et de collectes multimodales. Ces centres de massification et consolidation intégreraient plusieurs types d'équipement et de services tels que le stockage et la massification de matériaux neufs et déchets valorisables, un centre de test de qualité pour les matériaux de réemploi, un ou des ateliers de pré-assemblage, un centre de traitement pour certains déchets (broyage, compactage...). Ces fonctionnalités seraient couplées à une logistique de livraison « just in time » pour les matériaux neufs et logistique inverse /multimodale pour les déchets
- La mise en place d'un système de collecte multimodale, soit au niveau communal, soit au niveau régional qui soit directement relié avec les centres de massification et de consolidation.

Une série d'équipements logistiques doivent être mis en place au sein de la RBC pour supporter le travail des acteurs du secteur, tant en prévention qu'en gestion, tant en amont qu'en aval du chantier.

Une réflexion préalable à l'implantation des centres de massification, centres de prétraitement et centres de tests doit être menée avec l'ensemble des acteurs et des chaînons logistiques déjà présents, les fédérations sectorielles, la Confédération Construction, Bruxelles-Environnement Bruxelles-Propreté et les administrations communales et régionales d'urbanisme.

Ces différents équipements nécessiteront un apport de personnel et d'emplois dont le nombre est difficile à estimer.

8 Références bibliographiques

8.1 Sites internet consultés

- <https://environnement.brussels/etat-de-lenvironnement/synthese-2011-2012/dechets/dechets-de-construction-et-de-demolition>
- https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/rapports-sur-letat-de-lenvironnement/synthese-2011-2012/contexte-0?view_pro=1
- <https://environnement.brussels/thematiques/dechets-ressources/gestion-des-dechets/formation-pour-les-gestionnaires-de-dechets>
- <https://environnement.brussels/thematiques/batiment/la-gestion-de-mon-batiment/les-chantiers/les-dechets-de-chantier-les`>
- <https://environnement.brussels/thematiques/dechets-ressources/gestion-des-dechets/regles-de-gestion-des-dechets-ce-qui-change>
- <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/type-de-dechets-de-chantier.html?IDC=8187#3>
- <https://ibsa.brussels/themes/amenagement-du-territoire-et-immobilier>
- https://census2011.be/idk/idk2_fr.html
- <https://statbel.fgov.be/fr/themes/construction-logement>
- <https://www.circulareconomy.brussels/construction-la-reglementation-comme-levier-pour-une-meilleure-gestion-des-ressources/>
- <https://www.base-inies.fr/iniesV4/dist/consultation.html>
- <https://democles.org/>
- <https://opalis.eu/fr>
- <http://www.reemploi-construction.brussels/>
- <https://www.cycle-up.fr/>
- www.wrap.org.uk/construction
- <https://www.rockwool.be/tools-en-services/services/rockcycle/>
- <https://www.isover.fr/services-aux-pros/isover-recycling>
- <https://pirobouw.com/fr/eps-recyclage/>
- https://www.sto.de/de/fachhandwerker/gesundheit_und_sicherheit/entsorgung/entsorgung_abfalltrennung.html
- <https://www.nwgypsum.com/>
- <https://www.gipsrecyclingbenelux.nl/>
- <https://www.ytong.ch/fr/recyclage.php>
- <https://www.recovinyl.com/pvc-recycling>
- <https://www.kurio.be/recycling/>
- <https://www.roofcollect.com/index.cfm>
- <https://www.forbo.com/flooring/nl-nl/duurzaamheid/recycling-programma/phcs69>
- <https://derbigum.be/fr/recyclage/>

- <https://www.armstrongceilings.com/commercial/en-us/performance/sustainable-building-design/ceiling-recycling-program.html>
- <https://www.siniat.fr/fr-fr/siniatheque/developpement-durable/recyclage>
- <http://recyclage.veolia.fr/entreprises/solutions-matieres/platre.html>
- <http://www.bouwafvalzak.be/fr/index.htm>
- <https://www.valipac.be/faciliter-leconomie-circulaire/>
- <https://www.cpdb.brussels/fr/pratiques-de-gestion-des-dechets/>
- <https://www.res-sources.be/fr/>
- <http://materiauteek.brussels/introduction>
- <https://www.cdr-brc.be>
- <https://optigede.ademe.fr/dechets-batiments-recommandations-maitres-ouvrage>
- <http://www.diagademe.fr/diagademe/>

8.2 Documents divers consultés

- **Brudalex**, document reprenant les règles de gestion des déchets en Région de Bruxelles-Capitale, visionné sur : <https://environnement.brussels/thematiques/dechets-ressources/gestion-des-dechets/regles-de-gestion-des-dechets-ce-qui-change>
- **Tableau des scénarios de traitements possibles pour les différents types de déchets de chantier**, téléchargeable sur : <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/type-de-dechets-de-chantier.html?IDC=8187#3>
- **Le répertoire des entreprises actives dans la collecte et le recyclage des déchets de chantiers**, téléchargeable sur https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/rep_20160512_repertoirerecycleursdcd_fr.pdf
- **Code de bonne pratique relatif à l'utilisation des terres de déblais et de granulats dans et sur le sol**, visionné sur https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/cbp_sol_conditionsterresgranulats_fr.pdf

8.3 Etudes consultées

- **Protocole européen de traitement des déchets de construction et de démolition**, document élaboré pour le compte de la Commission européenne dans le cadre du contrat Actions de suivi relatif à la communication sur la compétitivité durable du secteur de la construction. septembre 2016, téléchargeable sur https://www.cerema.fr/system/files/documents/2018/05/doc-protocole-1_PJ_article_Agathe.pdf

- **Etude du gisement, des flux et pratiques de prévention et de gestion des déchets de construction et de démolition en Région de Bruxelles-Capitale**, réalisée en mars 2012 par le CERAA et l'asbl Rotor, étude téléchargeable sur https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/stud_2012_gisementdcd.pdf
- **Etude sur les contenants, Encadrement technique pour l'élaboration d'un appel à projet sur la collecte des déchets sur les petits chantiers en Région de Bruxelles-Capitale**, réalisée par l'asbl Rotor en 2012, téléchargeable sur https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/stud_2012_contenants.pdf
- **Etude des modèles urbains**, réalisée par le bureau d'étude ECORCE dans le cadre de l'AEE RD, téléchargeable sur https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/stud_2014_modelesurbains.pdf
- **Répertoire des entreprises actives dans la collecte et le recyclage des déchets de chantiers**, répertoire téléchargeable sur https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/rep_20160512_repertoirerecycleursdcd_fr.pdf
- **Guide pratique sur le réemploi / réutilisation des matériaux de construction**, téléchargeable sur <http://www.guidebatimentdurable.brussels/servlet/Repository/guide-reemploi-materiaux-2013fr.pdf?ID=40718&saveFile=true&saveFile=true> - Bruxelles Environnement – 2013
- **Photographie de l'état des connaissances et pratiques chez les acteurs du secteur : architectes et entrepreneurs**, Rapport du projet FEDER BBSM – WP1 rédigé par E. Gobbo, et S.Trachte, 32 pages
- **Vademecum pour le réemploi hors site, Comment extraire les matériaux réutilisables de bâtiments publics ?**, vademecum rédigé par Sophie Seys (legal expert), Lionel Billiet, Maarten Gielen and Michaël Ghyoot, Rotor asbl, téléchargeable sur <http://rotordb.org/en/projects/vade-mecum-site-reuse>
- Etude CSTC 2019 « **Chantier Pilotes de gestion innovante des déchets de construction à Bruxelles – Analyse et enseignements** », réalisée en collaboration avec la CCB-C
- **Info - fiches Bâtiment durable** - MAT12 Concevoir un bâtiment qui limite la production de déchets - MAN 03 Gérer de manière responsable et intégrée les déchets de chantier - MAN 04 Organiser la déconstruction, fiches téléchargeables sur <https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/recherche.html?action=searchv2-search&IDC=1704&searchv2-query=d%C3%A9construction&x=10&y=7>
- Trachte S., 2003, travail de maîtrise « **Gestion des déchets de chantier** », réalisé dans le cadre du Master européen en Architecture et Développement Durable, Toulouse

- Trachte S., 2012, thèse de doctorat « **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
- Gobbo E., 2015 thèse de doctorat « **Déchets de construction, matières à conception. Analyse des stocks et flux de matières dans le cadre des opérations de rénovation énergétique en Région de Bruxelles- Capitale** », Louvain-la-Neuve, Presses Universitaires de Louvain.
- Trachte S., **Rapport scientifique Cimède 2 - WP8 «Durabilité, cycle de vie, écoconception** », mars 2019, Louvain la Neuve