be sustainable.brussels

Memento MAT

Matière & ressources

NOVEMBRE 2021

Be Sustainable est une initiative de la Région Bruxelles-Capitale, sous l'impulsion des Ministres de l'Aménagement du territoire, de l'Urbanisme et de l'Environnement. Elle est soutenue par cinq institutions régionales actives dans le domaine de l'Aménagement du territoire et de la Revitalisation urbaine à Bruxelles.

La plateforme besustainable.brussels est gérée et hébergée par le service Facilitateur Quartiers Durables de Bruxelles Environnement

info@besustainable.brussels

www.besustainable.brussels

urban.brussels

bruxelles environnement .brussels

bma.brussels

sau-msi .brussels

perspective .brussels

Contenu

09 MATIÈRE & RESSOURCES

DEFIS ET AMBITIONS 4

DIAGNOSTIC : PRISE EN COMPTE DU CONTEXTE EXISTANT
MAT 01 - Les ressources en présence sont-elles identifiées? 7

CONCEPTION : MISE EN ŒUVRE DE LA STRATEGIE EN MATIÈRE DE RESSOURCES
MAT 02 - Les ressources en présence sont-elles valorisées? 18

MAT 03 - Les ressources entrantes et leur mise en oeuvre sont-elles optimisées ? 29
MAT 03.01 - Le projet prend-il en compte la provenance, la qualité et la quantité des matières entrantes ? 29
MAT 03.02 - Le projet adapte-t-il les techniques de mise en oeuvre pour permettre la flexibilité ? 34

CHANTIER – PHASE D'EXECUTION
MAT 04 - Les ressources sont-elles gérées durablement pendant la phase chantier ? 41

GESTION - EXPLOITATION
MAT 05 – Des actions et infrastructures sont-elles mises en place pour la prévention et le tri des déchets ? 46

REFERENCES 56

Matière & Ressources

MAT

Le quartier permet la mise en place d'une stratégie circulaire pour la gestion des ressources.

DEFIS ET AMBITIONS

Étant donné la raréfaction des ressources primaires, l'augmentation de leur coût et la dépendance de la Région vis-à-vis de l'extérieur pour son approvisionnement, un changement d'optique s'opère par rapport aux « déchets[1] » : centrée d'abord sur leur réduction à la source, leur réutilisation et leur recyclage se substituent à une approche fondée sur leur traitement et leur élimination. Les déchets sont ainsi de plus en plus considérés comme des ressources potentielles, c'est-à-dire des matériaux « secondaires » utilisables dans de nouveaux projets, d'autres processus de production ou de « refabrication[2] ». Plutôt que de jeter nos ressources et de s'en procurer de nouvelles, l'enjeu consiste à conserver ces ressources à haut impact environnemental sur le territoire bruxellois.

Une plus grande attention est également portée aux matériaux primaires : leur production a un impact sur l'environnement et leur utilisation un impact sur la santé. Leur qualité devient dès lors un critère de leur choix. Le coût reste bien évidemment une donnée importante, mais la qualité entre également dans la balance.

Les grands axes de la politique de gestion et de prévention des déchets en Région de Bruxelles-Capitale instaurent une hiérarchie des modes de gestion des déchets à cinq niveaux, par ordre d'importance (l'échelle de Lansink[3]) :

- **Prévention : choix des matériaux et des techniques mises en œuvre ;**
- **Préparation au réemploi : préservation des matériaux réutilisables et réutilisation sur ou hors site ;**
- **Recyclage et réemploi : tri à la source des matériaux recyclables (plastiques, emballages, bois, ciments, gravats…) ;**
- **Revalorisation énergétique : incinération et récupération d'énergie des matériaux non-recyclables ;**
- **Elimination : mise en décharge des matériaux non-revalorisables.**

1 Le terme de « déchet » est voué à disparaitre, car l'ambition est de toujours réutiliser la matière, à n'importe stade de son cycle de vie. Les impacts environnementaux négatifs du déchet laisse ainsi place à une économie circulaire.
2 80% des ressources de matières à Bruxelles sont contenues dans le bâti et 15% dans les infrastructures.
3 Norme reconnue qui hiérarchise les solutions préconisées pour le traitement de déchets (réemploi, réutilisation, recyclage, incinération, avec valorisation énergétique, incinération sans production d'énergie, enfouissement, …)

Ces ambitions sont exprimées au travers du **PREC**[4] (Programme Régional en Economie circulaire, 2016) : les objectifs y sont axés notamment sur l'optimisation, l'économie locale et la création d'emplois, et explicités au travers d'une centaines de mesures[5]. Le développement du réemploi et de la réparation se justifie pour différentes raisons :

- Ils sont au **cœur de l'économie circulaire** en région urbaine et en amont de la hiérarchie de gestion des déchets ;
- Ces secteurs sont porteurs en termes **d'emplois peu qualifiés**, en partie non délocalisables et opérant en circuits-courts ;
- Ils renforcent la **cohésion sociale** et la solidarité grâce aux initiatives de dons, d'échanges et de partage ;
- Le secteur est en **pleine évolution** : dans les mentalités, exprimé au travers des développements récents et rapides des « repair » cafés, « give-box », « donneries », etc.
- Ils offrent une **source de matière** mais aussi de **revenus.**

Face à ces principes, où en sommes-nous ? La Région bruxelloise produit 1,5 à 2 millions de tonnes de déchets par an[6]. Pour les déchets qui concernent l'échelle du quartier, on peut relever que :

- Les déchets ménagers et assimilés[7] collectés à domicile par Bruxelles Propreté (toutes collectes confondues) en représentent plus du quart, à savoir 479.000 tonnes (en 2016). Sur ces 479.000 tonnes, ~70% sont des déchets uniquement ménagers. La Région est relativement performante concernant leur recyclage : 99% des déchets ménagers bruxellois sont valorisés selon l'échelle de Lansink[8] ;
- Les déchets de construction et de démolition en représentent un tiers. La plus grande partie de ces déchets est générée durant la phase de travaux. Une petite partie est constituée de matériaux neuf non-utilisés. 75 à 80% des déchets de construction et de démolition sont recyclés essentiellement sous forme de remblais. *« Alors que la consommation en énergie primaire et les émissions de CO2 liées à l'exploitation de nos bâtiments diminuent, les matériaux de construction sont quant à eux responsables d'une part de plus en plus importante de l'impact environnemental global d'un bâtiment. L'évaluation et la réduction de l'impact des matériaux sont devenus aujourd'hui un enjeu incontournable pour l'ensemble des acteurs du secteur de la construction »*[9].

Des améliorations sensibles peuvent encore être entrepris en matière de production de ces deux types de déchets et de responsabilisation de leurs producteurs pour inciter à la mise en place de modèles d'économie circulaire.

4 Voir aussi le PREC sur le site de Bruxelles Environnement et le PREC (à l'initiative de Bruxelles Environnement, qui le copilote avec Impulse, Innoviris et l'Agence de Bruxelles Propreté)
5 Voir le PREC p.37 à 43
6 Voir « Part et gestion des déchets préparés en vue du réemploi et recyclage », Bruxelles Environnement
7 Les déchets collectés à domicile auprès des ménages sont désignés sous le nom de déchets ménagers. Les déchets de même nature que les déchets ménagers mais collectés auprès des professionnels (bureaux, écoles, administrations, petits commerces, communautés, etc.) sont nommés « déchets assimilés ».
8 PREC p. 37
9 Voir TOTEM : outil belge pour améliorer la performance environnementale des bâtiments

MAT

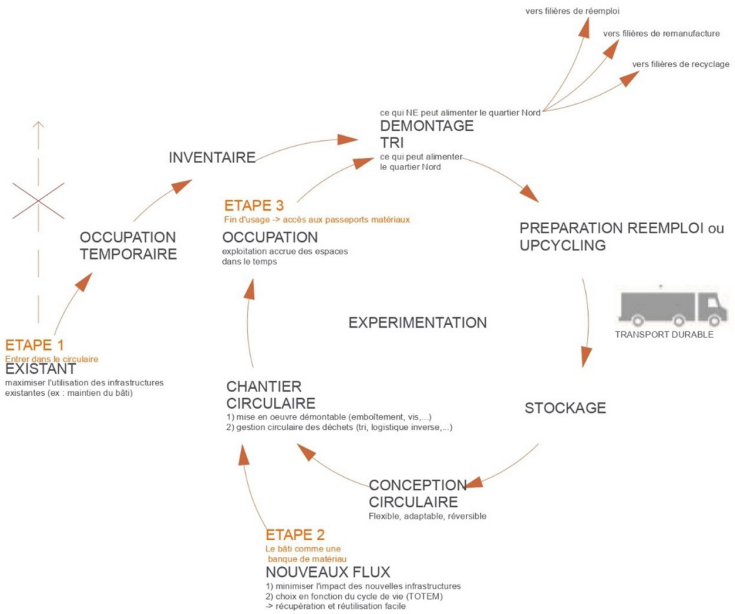
A l'échelle des bâtiments, la conception réversible est un aspect essentiel pour prévenir la création de déchets futurs. Cette notion comprend d'une part la réversibilité de l'espace permettant d'adapter et de transformer le bâtiment afin de répondre aux changements sociétaux. Les services écosystémiques offerts par le sol en font partie. Il serait judicieux dans ce cas d'anticiper les services potentiels que les sols pourraient fournir après adaptation du site. D'autre part la réversibilité technique qui se focalise sur le démantèlement et le potentiel de réemploi (future) des systèmes, produits et matériaux de construction. Les techniques de mise en œuvre et le type de connexion font parties de la réversibilité technique mais ne sont pas les seuls critères.
Pour développer ces objectifs à l'échelle de la Région, il est important de tenir compte des contraintes urbaines de la gestion des déchets (besoins d'espaces pour la collecte, le tri et le traitement des ressources/déchets, coût du foncier, normes environnementales pour réduire les nuisances des installations, etc.), qui se répercutent notamment à l'échelle d'un projet de quartier.

Le présent chapitre aborde le potentiel offert par ces ressources dans la conception de quartiers durables. Trois axes sont explorés :

- L'identification des potentiels offerts par le site ;
- La gestion des flux lors de la mise en œuvre du quartier ;
- La gestion des flux quotidiens dans le quartier.

On attend dès lors d'un quartier durable:

- Qu'il exploite les ressources offertes par le site;
- Qu'il optimise la quantité et la qualité des matières en présence;
- Qu'il optimise la quantité et la qualité des matières entrantes;
- Qu'il prévoie des actions et infrastructures pour la prévention et le tri des déchets;
- Qu'il prévoie la valorisation des déchets in situ;
- Qu'il stimule les filières locales de valorisation d'objets.



Economie circulaire au sein du secteur de la construction, objectifs et étapes - Bruxelles Environnement, 2019

DIAGNOSTIC : PRISE EN COMPTE DU CONTEXTE EXISTANT

MAT 01 – Les ressources en présence sont-elles identifiées ?

Ambition : Connaître les ressources réutilisables et leur potentiel d'utilisation
Rares sont les sites totalement vierges en Région de Bruxelles-Capitale. Le point de départ d'une réflexion sur les ressources consiste donc inévitablement en l'évaluation de la situation existante à savoir les opportunités en termes de ressources, matériaux et déchets en présence afin de déterminer le potentiel existant du site. Elle doit évaluer dans quelle mesure ces composants peuvent être mobilisés par le projet, dès les premières étapes exploratoires :

- Identification des bâtiments, structures, infrastructures à maintenir, rénover ou démanteler ;
- Identification des matériaux à réutiliser ou recycler sur place ;
- Identification des matériaux à évacuer du site, éventuellement pour une vente en vue du réemploi, sinon pour leur recyclage.

Établissement d'un inventaire

La réalisation d'inventaire des matériaux de réemploi présents sur site constitue une étape importante tout en amont du projet (et idéalement avant la désignation des auteurs de projets) afin d'identifier ce qui est déjà présent sur le site et qui pourrait être valorisé (par le projet, en maintenant ou réutilisant sur site, ou via la réinsertion dans les filières de réemploi). Il s'agit d'établir un scan, même rapide du potentiel réutilisable avant de commencer le projet et le démantèlement. Si le potentiel est présent, alors la recherche peut être poussée plus loin. Idéalement le résultat de ce (pré-)inventaire est transmis aux auteurs de projets (avec fiches descriptives des types de matériaux et de leurs usages possibles).

Dans un processus idéal, ce n'est qu'une fois cet inventaire réalisé que les auteurs de projets sont amenés à initier le processus de conception proprement dit. L'inventaire permet d'assurer une continuité entre les différentes phases du projet ainsi qu'une reprise effective par les filières de réemploi, notamment par le biais de consultants externes.

Une étape importante pour minimiser les déchets est le choix de la localisation en fonction de la programmation. Si la situation le permet il est important de choisir le site et les bâtiments sur le site en fonction de la programmation que l'on souhaite y développer. Cela peut dans certains cas éviter une démolition en choisissant un bâtiment qui permet de mieux soutenir la programmation souhaitée. Mais l'idéal reste évidemment de tenir compte en amont dans la programmation des potentialités du site et du bâti présent.

L'absence de regard sur la « capacité » des situations urbaines mène à de nombreuses dépenses ne produisant aucune plus–value : destructions, aménagements inopportuns… Pour éviter cette approche, beaucoup se joue dans l'étape de diagnostic : en particulier pour la réappropriation du bâti, la connaissance des matériaux existants, la déconstruction sélective et la réutilisation in situ ne sont envisageables qu'avec une connaissance suffisamment précise des potentiels en places. Ces techniques se répandent de plus en plus pour les projets d'envergure, l'échelle du quartier justifiant la mise en place d'infrastructures spécifiques, dès le démarrage du projet.

MAT

Pour une prise en compte optimale, il est important de souligner que le tri hors site hors site coûte notamment 2,5 fois plus cher que le tri sur site, et crée 13 fois plus de congestion automobile et 40 fois plus d'émission de CO_2[10]… De plus la matière ainsi recyclée est de moindre qualité et ne peut pas être utilisée aux mêmes fins (downcycling).

Eco quartier Scharnhauser Park

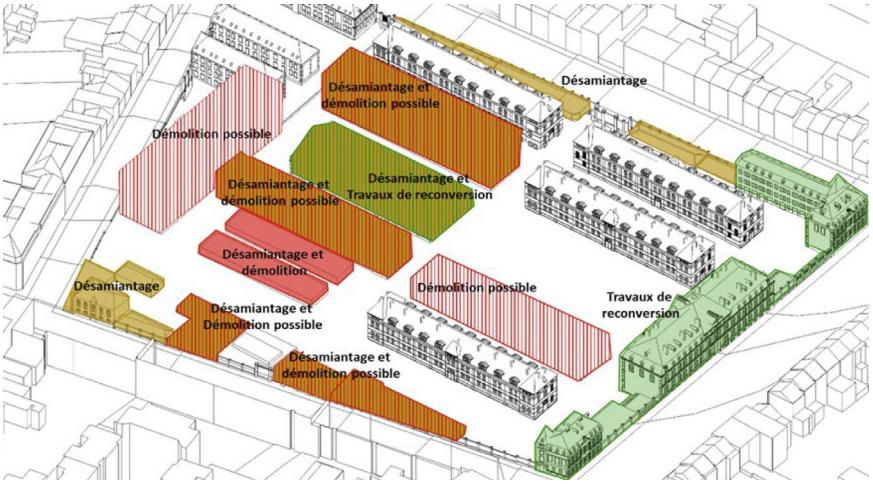
Le quartier durable Scharnhauser Park (Stuttgart) a été développé sur le site d'une ancienne base aérienne militaire. 20 % des bâtiments existants ont été rénovés en logements. Les 80 % restants ont été déconstruits : les matériaux ont été triés, puis réutilisés ou recyclés. Les aménagements paysagers, de rues et des aires de jeux ont bénéficié de ces matériaux comme base pour leur stabilisation. Au total, plus de 150.000 tonnes de matériaux ont été ainsi réutilisés. Les terres excavées ont également été réutilisées sur site, évitant ainsi le déplacement de l'équivalent de 7.600 camions[1].

1 Voir aussi présentation de Tobias Herkner

La réalisation d'un inventaire efficace s'organise selon différentes étapes :

- Évaluation des constructions existantes afin d'apporter une information complète sur la pertinence de leur maintien : évaluation de leur caractère patrimonial (classé ou non) et identitaire, leur état (structurel et sanitaire), leur performance, leur flexibilité structurelle…

Objectiver le potentiel de leur maintien permettra d'aborder le projet de quartier en connaissance de cause lors de la phase de conception, en lien avec les ambitions pour le quartier.



Projet USquare, SAU *(voir aussi fiche inspiration Be Sustainable « Usquare.brussels, Ixelles »*
Mise en œuvre du projet opérationnel en 2021 : le projet vise à préserver au maximum les bâtiments existants.

10 Études IRMA pour le nouveau siège de l'OTAN, CSTC

- Recensement du matériel encore en place : Mobilier, équipements technique et sanitaire, matériel électrique... La création de ressources, par le démantèlement du site est une chose. Une autre est d'aboutir à la valorisation de ces ressources : au sein du projet, pour de l'occupation temporaire, ou via des plateformes de seconde main, éventuellement pour une vente en vue du réemploi, sinon pour leur recyclage. Différentes exigences peuvent émerger dans ce contexte :

- Main d'œuvre pour le tri ;
- Transport pour acheminer les ressources vers leur nouvelle destination ;
- Espaces de stockages pour permettre leur entreposage ;
- Plateforme pour leur commercialisation ;
- …

La valorisation est potentiellement chronophage. Elle est pourtant très simple à mettre en œuvre et évidente si l'on veut aborder les choses de manière cohérente. Ces exigences peuvent également être transformées en opportunités pour la création d'une économie circulaire locale, employant une main d'œuvre peu qualifiée, valorisant une activité productive dans la ville par la création d'ateliers de réparation, de filière de réemploi… Différents organismes travaillent en ce sens : Kapaza, 2ememain, Les Petits Riens…

Projet USquare, SAU *(voir aussi fiche inspiration Be Sustainable « Usquare.brussels, Ixelles »*
Dans un premier temps, lors du rachat du site, la SAU a dû vider totalement le bâtiment et faire un tri des matériaux et mobiliers à conserver en vue du projet d'occupation temporaire See-U.

MAT

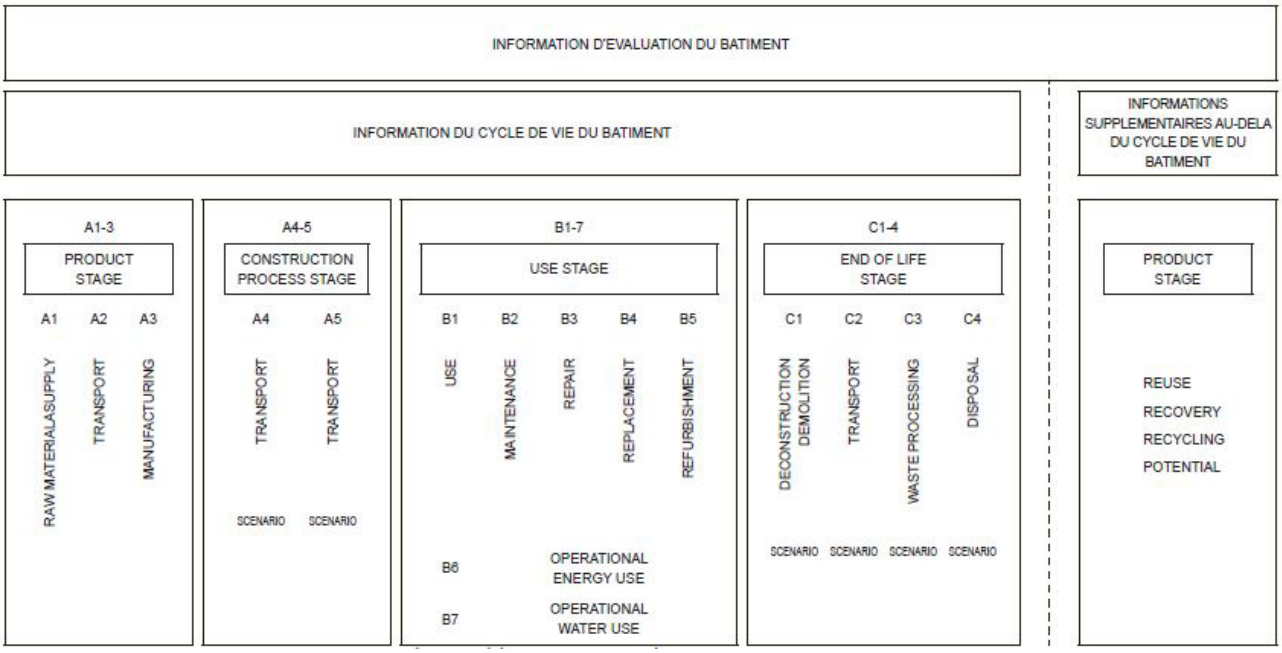
- Recensement des matériaux à disposition : lorsque les caractéristiques du projet ou du bâti ne permettent pas d'envisager le maintien complet des bâtiments existants et leur réintégration dans le projet, les possibilités de déconstruction sélective des édifices sont évaluées. La fraction minérale disponible à la réutilisation est en effet très importante dans le bâti traditionnel.

Pour avoir une connaissance suffisamment précise des potentialités et être en mesure de les valoriser dans un projet, il est nécessaire de connaître précisément la matière première disponible, sa qualité et sa quantité. L'inventaire[11] préalable doit déterminer les différents composants en place, compter et mesurer les pièces intéressantes ou particulières. Sont ainsi répertoriés les matériaux réutilisables, les déchets dangereux[12] et les déchets recyclables ou traitables. Outre la détermination des matériaux présents utilisables pour le projet de quartier, cet inventaire permettra d'optimiser l'organisation du chantier (taille et nombre de container, installations de tri on site…) et de déterminer quels matériaux devront finalement entrer sur le site.

Projet USquare, SAU *(voir aussi fiche inspiration Be Sustainable « Usquare.brussels, Ixelles »*
Des inventaires de matériaux ont été réalisés pour la partie liée aux équipements universitaires. Les briques provenant de la démolition, les parquets, les vitrages des châssis en PVC et les appareils sanitaires sont conservés. Il est prévu également de récupérer des trémies d'ascenseurs, des terres d'excavation, des anciens radiateurs... Dans le cadre des autres opérations, réalisées plus tard, l'établissement systématique d'inventaires des matériaux de tous les bâtiments et des espaces publics est prévu ainsi que le développement d'une stratégie de réemploi.
L'ambition est de réemployer 100% des pavés existants dans les espaces extérieurs, de maintenir le mur d'enceinte, de mettre en place une matériauthèque, de récupérer le Vélodroom existant issu du projet d'occupation temporaire See-U…

11 Voir le « Vademecum pour le réemploi hors-site » ainsi que «Le guide du réemploi des matériaux de construction».
12 En pratique: l'inventaire amiante est réalisé par d'autres organismes que ceux qui réalisent les inventaires de matériaux réemployables (autres compétences à mobiliser, tests en laboratoires souvent nécessaires...). Idéalement, l'inventaire amiante est réalisé avant l'inventaire des matériaux réemployables, pour des raisons de sécurité (éviter d'aller faire des tests de déconstruction sur des matériaux contenant de l'amiante) et d'optimisation du temps passer sur l'inventaire (établir une estimation détaillée de quantités de matériaux contenant de l'amiante n'apporte rien au niveau du plan réemploi)

Ce travail d'inventaire demande quelques compétences spécifiques pour savoir ce qui est possible, à quel moment, avec quels interlocuteurs, etc. Le recours à des spécialistes (notamment pour les éléments spécifiques) est parfois utile afin d'optimiser le travail et faire face aux spécificités de chaque bâtiment. Un enjeu consiste donc à former les différents acteurs du bâtiment. Toutefois, il est à noter que beaucoup d'architectes sont capables de faire cet inventaire. Certains géomètres également sont en train de se spécialiser sur ces questions. Il est en effet important lors de l'élaboration d'un inventaire de disposer d'une bonne compréhension des techniques de construction et d'être capable d'évaluer les risques afin de pouvoir s'adapter le cas échéant. Certaines pièces peuvent avoir des caractéristiques (contenir des restes de colle ou autres matériaux par exemple) qui empêcheraient leur travail ultérieur ou leur utilisation. Enfin, il est à noter que les modèles constructifs et les types de matériaux utilisés sont souvent liés aux pratiques des différentes époques de construction. Connaître l'âge d'un bâtiment permet déjà d'anticiper toute une série de questions auxquelles on sera confronté.



Les étapes du cycle de la vie des matériaux issues de la méthode TOTEM
1. Phase de production
2. Phase de construction
3. Phase d'utilisation
4. Phase de fin de vie

MAT

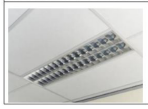
Annexe 2

Exemple d'inventaire des matériaux potentiellement réutilisables

Date :

Personne de contact :

Commanditaire :

Photo	Poste n°	Intitulé du poste	Ss-poste	Intitulé du sous-poste	Quantité totale	unité (pc, m, m², m³)	Dimensions d'un élément	Type / marque / dénom. tech	Date de mise en œuvre	Emplacement dans le bâtiment	Précautions de démontage particulières	Autres remarques	Masse unitaire (kg/unité)	Masse totale (kg)	Prix fixé par le pouvoir adjudicateur pour extraire le poste complet (€ htva)
	1	**Dalles de pierre bleue**			56	m²	50 x 50 x 6 cm	Dalles en pierre bleue, posées sur des plots en plastique	1998	rez, cour intérieure	accès se fait via le bâtiment ; pas d'accès véhicule		162	9072	884,24 €
	2	**Système de cloisons vitrées et portes**	a	Cloisons vitrées	28,6	m	260 cm de haut / éléments de 80 cm de large	Clestra	2005	Etage +5	/		75	2505	507,33 €
			b	Portes	4	pc	260 cm de haut / cadre de porte 92 cm / porte 87 cm de large					bas des portes usés. Clés perdues	90		
	3	**Lambris en panneaux d'aggloméré finition bois**			110	m²	Hauteur d'un panneau : 50 cm ; largeur variable.	Aggloméré 12 mm avec une couche de placage en bois (hêtre?)	2005	Etage +4	/		6	660	854,15 €
	4	**Éviers doubles en résine**			12	pc	155 x 16 x 53,5 cm	/	1998	Etages +1 à +7	fermer eau avant démontage des tuyaux	robinets manquants sur 3 pc	60	720	255,66 €
	5	**Armatures TL encastrées**			260	pc	26 x 116 cm	Luminaires TL double classiques	1998-2005	Etages +2 à +5	mettre installation électrique hors tension		1,5	390	709,80 €
														14367	3.211,18 €

NOTE IMPORTANTE : Les matériaux sont des biens d'occasion cédés dans l'état dans lequel ils se trouvent, supposé connu par l'acquéreur. Ils ne sont ni repris, ni échangés et ne font l'objet d'aucune garantie, ni quant aux vices cachés, ni quant à la qualité des matériaux cédés. Le propriétaire ne donne notamment aucune garantie concernant la composition des matériaux, leurs propriétés, leur bon fonctionnement, leur aptitude à être démontés, ou encore, l'usage auquel l'acquéreur les destine.

Montant maximum du marché :	3.211,18 € € HTVA
Masse totale de l'inventaire :	14367 kg = 14,37 t

Rotor asbl – Vade-Mecum réemploi hors site – Juin 2015 – Annexe 2

Exemple d'inventaire issu du Vademecum pour le réemploi hors-site « Comment extraire les matériaux réutilisables de bâtiments publics » (Région de Bruxelles-Capitale, Rotor)[1] [2]

1 Voir aussi « Annexe 3 – Comment dresser un inventaire des matériaux potentiellement réutilisables ? »

2 Voir aussi un autre exemple d'inventaire de la Brasserie Bellevue par l'Escaut

Les évolutions en cours dans le secteur de la construction visent à anticiper la réutilisation des matériaux dès la conception. Les bâtiments sont considérés comme des banques de matériaux[13]. La constitution de « passeport de matériaux » sont une grande avancée pour faciliter l'étape d'inventaire et la réutilisation des matériaux. L'étape ultérieure consiste dans la conception des bâtiments réversibles soutenus par de nouveaux modèles commerciaux, des propositions de politiques et des modèles de gestion et de prise de décision.

13 Voir : bamb2020 : BAMB porte un changement systémique où des bâtiments conçus de manière dynamique et flexible peuvent être incorporés dans une économie circulaire. Grâce à la conception et aux chaînes de valeur circulaires, les matériaux dans les bâtiments maintiennent leur valeur - dans un secteur produisant moins de déchets et utilisant moins de ressources vierges. Au lieu d'être de futurs déchets, les bâtiments fonctionnent comme des banques de matériaux précieux - ralentissant ainsi l'utilisation des ressources à un rythme correspondant à la capacité de la planète.

Recommandations issues de l'inventaire : définir des objectifs clairement énoncés

La stratégie en matière de quantité de matériaux / bâtiments (recyclés et) réutilisés sur place, et/ou de matériaux entrant sur le site peut être établie sur base des résultats de l'inventaire. Cette étape de travail permet également l'identification de ce qui constitue les « restes » qu'il faudra évacuer du site, notamment en termes de types de matériaux, mais également du volume qu'ils représentent.
A Bruxelles, la traçabilité, le recyclage ainsi que le tri des déchets est une obligation. Cependant, aucune obligation chiffrée n'est formalisée à ce jour. C'est pourtant la détermination d'un **seuil** qui permettra d'objectiver la quantité d'éléments issus ou réintégrés à la filière du réemploi lors des phases de chantier et de conception. Ce seuil constitue en effet une balise dans le dialogue avec les entreprises en charge. Il est donc particulièrement stratégique.
De manière générale il est important de commencer « petit » afin d'acquérir le « know-how » et de pouvoir communiquer, sensibiliser les différents acteurs. Pour fixer ce seuil, il est intéressant de savoir que tout projet classique, sans ambition de réemploi particulier, intègre de facto environ 1% de réemploi.

Le **choix de l'unité** à utiliser pour la définition de seuil est également déterminant. Les différentes unités offrent différents avantages ou inconvénients :

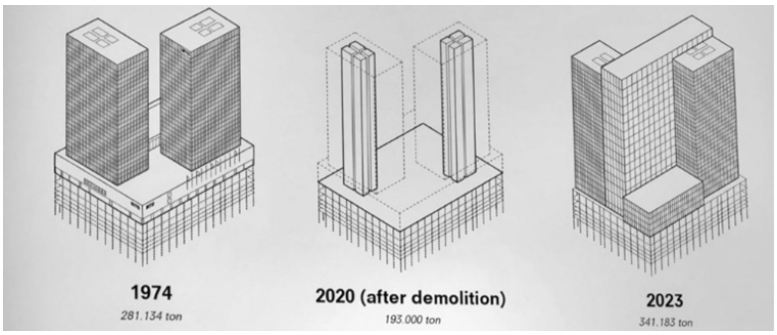
- La masse de matériau à réinjecter dans les filières de réemploi : ce critère offre l'avantage d'être sans équivoque. Les matériaux sont pesés et comptabilisés. Cependant, ce critère pénalise la récupération de matériaux plus légers (comme les matériaux d'isolation par exemple). Leur récupération demande une manutention, mais le résultat ne pèsera littéralement pas lourd dans la balance ;
- Le volume : il permet de ne pas pénaliser les matériaux légers, mais il est moins direct à comptabiliser dans des conditions de chantier ;
- La valeur financière : ce critère permet de cadrer directement l'incertitude autour de cette question pour la maîtrise d'ouvrage. Toutefois, la valeur du matériau peut varier assez fortement d'un mois à l'autre selon les lois de l'offre et de la demande ;
- La valeur environnementale estimée en kg de CO_2 épargnés. Ceci constitue un critère intéressant pour justifier la pertinence des efforts consentis. Il est cependant moins direct à évaluer, sur chantier lors de la curation d'un bâtiment (moins évident que le critère de poids par exemple) ;
- …

Une combinaison de différents facteurs peut également s'avérer judicieuse.

Projet De Brouckère Tower, Bruxelles, Drees and Sommer

Le projet Multi à Bruxelles (tour dite « Philips » - CONIX RDBM Architects) a fixé un objectif au sein du CSC de retours et d'utilisation de matériaux issus du réemploi à hauteur de 2% minimum (en valeur) : ce pourcentage est finalement plutôt de l'ordre de 5%. Notons que ce pourcentage ne porte pas sur les éléments maintenus, comme toute la structure en béton par exemple (et qui représente plus de 85% du bâtiment existant en masse.)

MAT



Projet Zin
en ahtu à droite : @befimmo-51N4E-Jaspers-Eyers&Partners, AUC – lauréat be circular 2019
en bas : Table ronde Be Sustainable "Matière & ressources", présentation de Benjamin d'Ieteren (slides 2&5)

Le Projet ZIN à Bruxelles (Rénovation du WTC 1&2) met l'accent sur la réutilisation des matériaux, non seulement en considérant le bâtiment actuel comme banque de matériaux mais aussi grâce à un concept architectural innovant. 68% de ce bâtiment est réutilisé. Au niveau du recyclage, le projet annonce que le bâtiment sera recyclé ou rénové à 95%. Pour la curation du bâtiment, menée par Drees & Sommers, le seuil de matériaux à réintégrer dans les filières de réemploi a a été fixé en poids, afin de privilégier la facilité pratique sur le chantier.

Notons que la pensée circulaire y est développée à cours et très long terme, avec la prise en compte de plusieurs aspects :

- Urban Mining avec C2C Mindset : inventaire de tous les matériaux existants, quantification et qualification, voie de valorisation et soutien sur site pour la coordination de la réutilisation ;
- Recyclage : du béton, du verre, de la laine minérale et des tapis directement par le fabricant pour fournir de nouvelles matières premières purifiées et projet à réutiliser sur le projet (au minimum pour les granulats recyclés pour le béton neuf)
- Passeport de matériaux : Documentation de tous les matériaux utilisés pour le projet, quantifié et localisation via Material Passport, examen des certificats de produits de durabilité basé sur 1 Material Health, 2 contenus recyclés, 3 recyclabilité et autres impacts positifs,
- Build for Disassembly Design : La réutilisation future des éléments de construction a été prévue afin d'offrir un maximum de flexibilité et de garantir une valeur résiduelle sur la durée d'utilisation.

Formalisation au sein des marchés de travaux : flexibilité et rigueur

Au-delà du potentiel, une difficulté consiste à formaliser la bonne approche pour la mise en pratique, en particulier au sein des **Cahier de Charges pour les marchés de travaux**. La mise en pratique des objectifs énoncés de manière ferme demande cependant une flexibilité dans la mise en œuvre.

Plusieurs incertitudes pénalisent aujourd'hui la généralisation de ces pratiques :

- Au vu des incertitudes que recèlent ces pratiques, comment rédiger les clauses pour assurer une sécurité juridique ?
- Au contraire, comment laisser les marges nécessaires pour faire face à suffisamment de flexibilité liée à la disponibilité des matériaux notamment ?
- Enfin, comment assurer que ces imprévus n'entraînent pas une hausse substantielle des coûts ?

L'expérience prouve qu'il existe des pistes pour y remédier. Quelques aspects à prendre en compte sont:

- Avoir une bonne connaissance des clauses de réexamen ;
- Inclure des objectifs (formulés de manière adéquate) dans le CSC dès le départ ;
- Anticiper l'imprévisible… et cadrer au mieux pour permettre des possibilités liées au réemploi ;
- En cohérence avec les objectifs fixés, privilégier la collaboration avec des équipes qui sont impliquées / convaincues / partantes pour ce type de démarche.

Ce dernier point est sensible, car il demande non seulement un changement de mentalité dans la manière de concevoir (cf. infra), mais il faut aussi garder à l'esprit que les architectes sont actuellement payés au pourcentage des travaux. Sur certains matériaux (pas tous), le réemploi apporte des économies sur la matière première… Ces aspects sont à prendre en considération.

Des retours d'expériences existent. Des bonnes pratiques ont déjà apporté des solutions pour l'intégration adéquate des objectifs poursuivis au sein des cahiers de charges.

Des bonnes pratiques ont déjà apporté des éléments de réponses pour l'établissement de ces seuils. En RBC, l'asbl Rotor a publié un Vademecum à l'usage des MO publics pour aider à dévier les matériaux réutilisables vers les filières de réemploi.

MAT

Une 1ère piste consiste à établir un **pool d'expert** qui jouera le rôle de revendeurs, via un marché public. Ceci permet de disposer de compétences prêtes à réagir rapidement, sans pour autant avoir la demande précise sur l'objet du marché en préalable. La définition ultérieure de lots est soumise au pool. Des critères de sélection spécifiques sont mis en avant dans le rapport d'attribution pour désigner une entreprise plutôt qu'une autre, comme par exemple :

- Aspects dimensionnels des matériaux voulus ;
- Aspects apparence (lot homogène, mais hétérogène possible aussi) ;
- Gamme de prix ;
- Exigences PEB ;
- Exigence de qualité et considération techniques (par exemple : chêne, vs sapin…)

Une 2ème piste consiste à **sélectionner un entrepreneur**[14] en charge de trouver et coordonner tout cela. En effet ce travail est conséquent et demande un suivi assez rapide, car les disponibilités ne sont pas garanties, les prix fluctuent en fonction des demandes… La mise en place d'un système qui permet une prise en charge rapide est un avantage. Le recours à un entrepreneur qui connait le réseau et ses possibilités est également une grande plus-value. De plus il est nécessaire de travailler avec des concepteurs désireux de travailler avec les matériaux disponibles (voir ci-dessous, les implications pour la conception).

Moyen ou Résultat ?

Les matériaux présents dans un bâtiment qui ont été préalablement identifiés comme « facilement démontables » ne pourront être confirmés qu'ultérieurement, dans la phase de démontage. C'est en effet au moment de passer à l'action que l'on se rend compte si les techniques d'assemblages utilisées sont adaptées pour le démontage, ou que la qualité supposée d'un matériau peut être vérifiée… Ainsi, proposer une « obligation de moyen » permet de garder une certaine flexibilité pour l'entrepreneur. Par exemple :

- Demander le démantèlement d'un matériau et sa réintégration dans les filières de réemploi, moyennant confirmation de la possibilité technique ;
- Imposer l'utilisation de briques issues de la filière du réemploi, sans pour autant imposer de réutiliser les briques qui se trouvent sur le site (découpler réemploi et récupération sur site au risque de s'imposer trop de contraintes).

D'autre part, l'« obligation de résultat » est un moyen de pression qui peut permettre à l'entrepreneur de diviser la responsabilité sur la quantité sortante du produit et ainsi répartir les coûts liés aux pertes éventuelles.

---

14 Dans le cadre de be circular, l'appel à projet vise notamment les « Chantiers Circulaires » : pour tout projet porté par une entreprise de construction (seule ou en bouw-team) qui développe des solutions innovantes pour traiter les causes de production de déchets de construction plutôt que les déchets produits eux-mêmes, tout en valorisant les ressources humaines qui participent aux chantiers.
Bouw-team : qui développe des solutions innovantes pour traiter les causes de production de déchets de construction plutôt que les déchets produits eux-mêmes, tout en valorisant les ressources humaines qui participent aux chantiers.

Afin de limiter les coûts supplémentaires et de risquer de bloquer l'entrepreneur, les objectifs doivent être calibrés et permettre la réalisation dans le budget imparti. Ainsi, mettre en rapport, l'évaluation du travail effectif nécessaire et la gestion de faisabilité (nombre de perte par exemple) est à garder en mémoire pour un travail efficace tant au niveau économique, qu'environnemental.

Freins financiers : limiter les risques pour la maîtrise d'ouvrage

Que ce soit en termes de temps nécessaire, de coût des matériaux, de coût de mise en œuvre, de contraintes de stockage et de transport, les incertitudes peuvent entraîner des mauvaises surprises pour la maîtrise d'ouvrage. Et bien sûr, dès que l'on sort du cadre d'un devis/ d'une offre, on s'expose à des surcoûts.
En termes purement économiques, l'objectif à l'heure actuelle dans la pratique du réemploi ne peut pas (encore) être axée sur un bénéfice financier potentiel, mais bien de pouvoir rentrer dans les frais (de manutention, de stockage ou de transport notamment).

A travers l'élaboration de plans d'action politiques, de projets de recherche et d'outils de planification, la définition de mesures claires et la mise à disposition d'un soutien (financier ou logistique) constituent des catalyseurs pour la bonne mise en place du réemploi dans la construction. Certains clichés qui font référence notamment à la « mauvaise qualité » des matériaux de réemploi ou encore à la « moins bonne performance » de ces matériaux, portent préjudices à cette pratique qui peine à être concurrentielle face au neuf (surtout à cause du coût des matériaux neufs vs coût de la main d'œuvre pour le réemploi).
Toutefois, Bruxelles Environnement, dans le cadre du PREC et de la stratégie de rénovation du bâti à Bruxelles, étoffe peu à peu ses outils et réfléchit aux leviers et aux soutiens qui permettront aux acteurs d'intégrer cette nouvelle approche nécessaire pour répondre aux enjeux climatiques.

Freins règlementaires : prescriptions urbanistiques

Le respect des prescriptions urbanistiques (RRU et RCU en particulier) peut être un frein à la conception avec des matériaux de réemploi, dans la mesure où elles peuvent être assez spécifiques, en particulier sur les volets liés aux caractéristiques de constructions (types de revêtements, couleurs, forme des baies, matériaux pour les châssis…) ainsi que sur des exigences techniques (PEB en particulier).
Il y a lieu de se demander si ces notions ne vont pas devoir évoluer pour introduire une forme de flexibilité nécessaire pour la valorisation des techniques de réemploi. En effet faut-il valoriser des châssis PVC issus des filières de réemploi ou pousser à la réalisation de châssis dans un autre matériau, mais neufs?

Des pistes pourraient être examinées telles que :
- Permettre plus de flexibilité dans l'aspect, en cas de recours à des matériaux de réemploi ;
- Introduire la notion de variante dans les PU : accepter une solution A et B et voir celle qui sera développée selon les possibilités (matériaux disponibles au moment de la construction) ;
- Introduire la notion de cycle de vie des matériaux (cf. TOTEM), de façon à pouvoir mettre la PEB en balance le Zéro énergie et le réemploi ;
- …

MAT

CONCEPTION : MISE EN ŒUVRE DE LA STRATEGIE EN MATIÈRE DE RESSOURCES

MAT 02 – Les ressources en présence sont-elles valorisées ?

Ambition : Avoir une stratégie pour la gestion des matériaux présents sur le site
L'identification des possibilités offertes par les matériaux en présence (phase de diagnostic) permet de concevoir un projet de quartier basé sur une stratégie qui optimise le processus de gestion des ressources en place. Il existe de nombreuses solutions de rechange à la démolition et à la mise en décharge. Une utilisation rationnelle sera assurée par le tri, le réemploi, le recyclage…

© Zero Waster International Alliance zwia.org/zwh

Valorisation des constructions existantes

Les bâtiments, quel que soit leur type et leur état, constituent un potentiel non négligeable : témoin d'une époque antérieure au projet de quartier, ils véhiculent un patrimoine culturel et historique de plus ou moins grande valeur. Indépendamment de leur valeur architecturale, ils sont potentiellement l'expression d'une valeur identitaire du quartier. Nombreux bâtiments industriels présents sur le sol bruxellois représentent ainsi un patrimoine important, même lorsqu'ils ne sont pas classés ni repris à l'inventaire de sauvegarde. Dans un objectif de durabilité, la réutilisation des structures existantes prime de loin sur leur démolition lorsque la faisabilité le permet. En effet, maintenir les éléments de construction en circulation en les réemployant réduit significativement la quantité de déchets de construction et de démolition (DCD) qui représenteraient approximativement 30% de l'ensemble des déchets (en tonnes par an), générés par la Région[15].

15 Voir Stratégie de réduction de l'impact environnemental du bâti existant en région de Bruxelles-capitale aux horizons 2030-2050

Si des travaux de rénovations des bâtiments existants peuvent être entrepris, les interventions privilégiant un mode de construction léger sont à privilégier, afin de diminuer les travaux sur les fondations existantes et permettre de les conserver.

A | Rénovation ou démolition des habitations : aspects pouvant influencer la décision

Etape 1 : les conditions limites
(celles-ci peuvent déjà orienter la décision)

Patrimoine (démolition non autorisée)	Contraintes urbanistiques et aménagement du territoire (conserver l'état actuel, par exemple)

Etape 2 : analyse qualitative
(examen de différents critères)

Etat technique (évaluation de la stabilité, présence d'humidité...)	Fonctions souhaitées (confort de base, fonctions supplémentaires...)	Ambition énergétique (orientation, compacité, prescriptions)	Création de valeur (valeur du terrain par rapport à la surface exploitable, augmentation de la valeur après rénovation)

Etape 3 : analyse quantitative
(calcul détaillé de différents scénarios)

Surface réalisée potentiellement différente en rénovation et en construction neuve	Investissement correspondant	TVA, primes	Coût énergétique	Empreinte environnementale

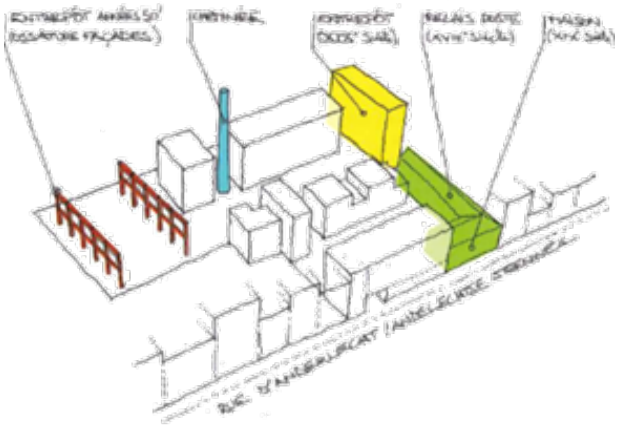
Centre Scientifique et Technique

Requalification du site Alstom, Samoa, Franklin Azzi, Nantes

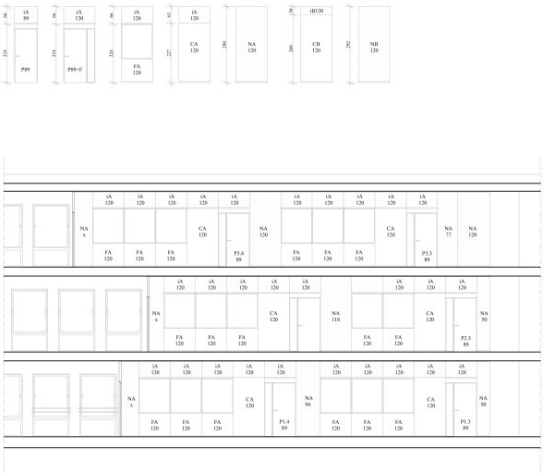
S'inscrivant dans la démarche de transformation de l'Île de Nantes, la reconfiguration du site Alstom en est une étape majeure. Les anciennes halles de l'entreprise Alstom ont fait l'objet d'une réhabilitation, après 10 années de vie transitoire pendant lesquelles elles ont accueilli une cinquantaine d'acteurs économiques. La majeure partie des Halles ont été conservées et transformées :

- Les Halles 4 et 5 accueillent l'École des Beaux-Arts de Nantes Saint-Nazaire ;
- La Halle 6 est occupée par l'université de Nantes et un ensemble d'immobilier d'entreprises créatives ;
- Les Halles 1 et 2 regrouperont un programme de restauration, des ateliers d'artistes, une espace d'exposition et un pôle technique.

MAT



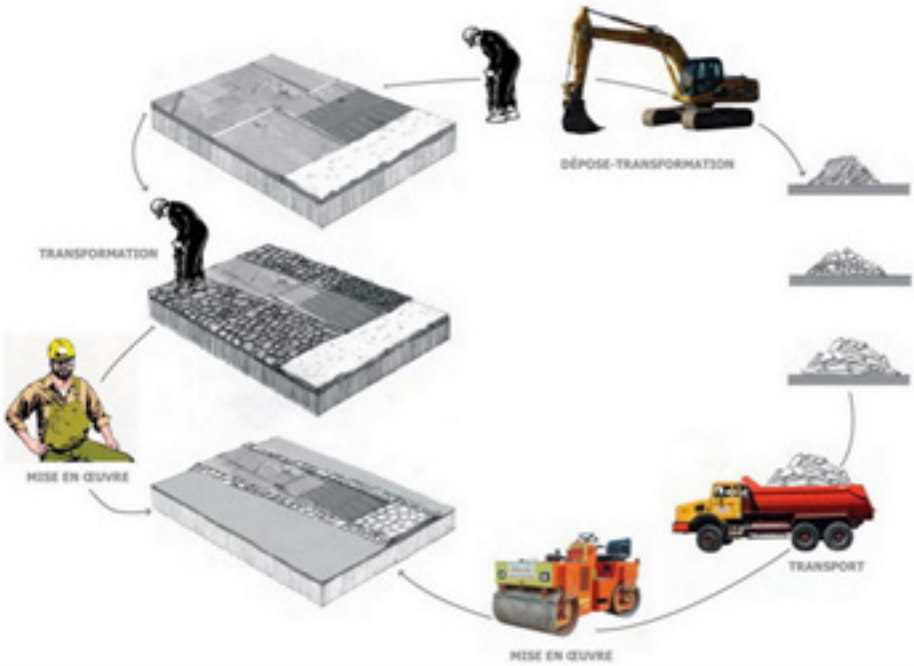
Réutilisation de bâtiments et de structures existantes dans le projet de la savonnerie Heymans à Bruxelles (© MDW Architecture)



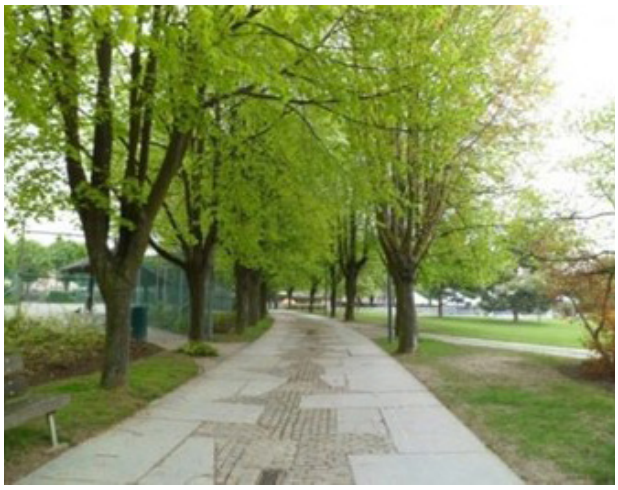
Ecole Plurielle Karreveld (ex. Takeda), Agwa, Molenbeek, 2019

Ce projet implique la rénovation d'un bâtiment de bureaux (entreprise pharmaceutique Takeda) en une école secondaire à Molenbeek et le réaménagement d'une partie des espaces extérieurs en espaces récréatifs et paysagers.
Le choix a été fait de conserver au maximum l'existant, en conservant notamment les escaliers, les toilettes et les gaines techniques autant que possible, et ce afin de pouvoir cibler les efforts d'investissement sur d'autres postes. Les bâtiments existants ont été maintenus. Un inventaire complet des cloisons a été réalisé afin de pouvoir en réutiliser une grande partie de manière modulable.

Les **matériaux de revêtement existants** présentent également un potentiel pour le projet de quartier : leur recyclage sur site (concassage) permet de les valoriser comme stabilisant, matériaux de remblais, matériaux de surface, matériaux de raccord… Les revêtements qui peuvent être créés à partir de matériaux trouvés in situ peuvent prendre des formes et granulosités très variables[16].
Il est toutefois à noter que cette pratique constitue une forme de downcycling des matériaux et n'est donc pas une approche prioritaire… De plus, rappelons que l'enfouissement des matériaux nécessite un Permis d'Environnement.



Cycle d'utilisation des matériaux © adh



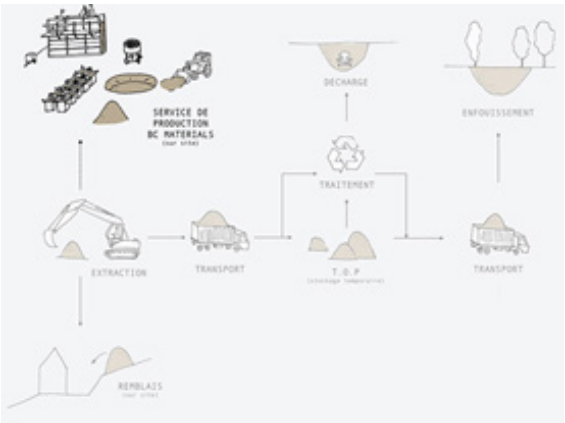
Réutilisation de matériaux existant sur site dans le parc Georges-Henri (ancien cimetière) (© Monuments et Sites et © Bonjour Bruxelles !)

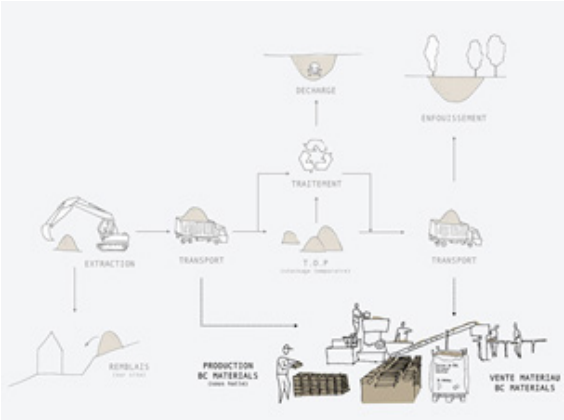
16 Bruxelles Environnement – Bâtiments exemplaires – Fiche 4.1. « L'utilisation de granulats issus du recyclage»

MAT

Gestion des terres[17]

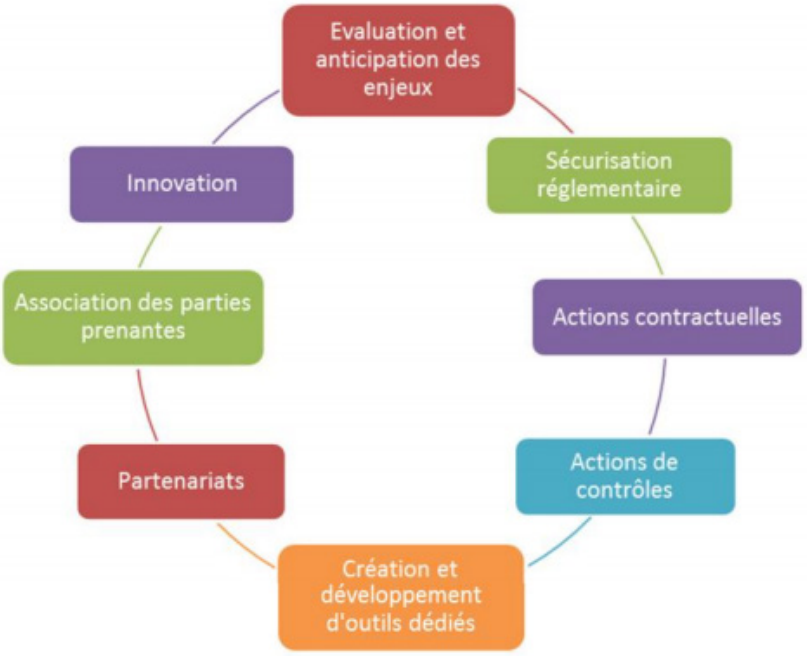
A l'échelle du projet de quartier, l'estimation des volumes de terre déblayée et remblayée est idéalement réalisée le plus en amont possible pour optimiser les nécessités d'excavation, prévoir une valorisation maximale des déblais sur place, minimiser l'impact de cet acte[18] et conserver les services écosystémiques du sol existant. Adapter le plus possible le projet au relief existant limitera le volume global des terrassements nécessaires.
Préalablement à tout déblai, il est judicieux de mettre la couche arable en réserve sur site. Elle pourra ainsi être réutilisée pour recouvrir les espaces libres et maximiser la qualité ultérieure du sol pour les plantations.
Un traitement paysager de l'ensemble du projet permettra de tirer profit des éventuels déséquilibres en maximisant l'utilisation in situ des terres de déblais (par exemple via l'aménagement de buttes, de merlons antibruit, de dépressions ou « noues » pouvant jouer un rôle dans la rétention des eaux pluviales, etc.). Ce choix permet généralement de fortes économies.
Toutefois, les possibilités de valoriser sur place les terres issues des terrassements du site dépendra d'une part de la qualité géotechnique et d'autre part de la qualité chimique du sol. La connaissance de la qualité du sol est donc indispensable : le degré de pollution du sol peut être une forte contrainte. Or, près de 10% des parcelles bruxelloises ont été identifiées comme potentiellement polluées[19]. Les conditions de réemploi de terres excavées[20] ont été précisées par Bruxelles Environnement, dans l'attente d'un arrêté du Gouvernement bruxellois établissant les règles de traçabilité des terres. A noter cependant que l'utilisation des terres est actuellement soumise à autorisation, un rapport technique doit donc être réalisé.





Concept BC materials
Installée à proximité du site de Tour et Taxis à Bruxelles, la coopérative bruxelloise, BC materials transforme les terres extraites de chantiers en matériau de construction. L'entreprise produit des briques, des dalles et des enduits en terre crue. « Chaque année, ce sont deux millions de tonnes de terre qui sont excavées à Bruxelles » (Nicolas Coekelberghs).

17 Voir aussi chapitre « Environnement Physique » (PHY) du Mémento
18 A raison de 15 à 16 m³ par camion, l'évacuation de 1.000 m² de surface sur 3 m de profondeur (3000 m³) représente environ 180 camions, soit 360 mouvements (entrée et sortie de chaque camion sur le site)
19 « La phytoremédiation en pratique à Bruxelles : premiers résultats et projets futurs – Contexte légal, stratégique et opérationnel », Simon De Muynck, conférence organisée par le CEU
20 Code de bonnes pratiques des terres excavées, Séminaire Bâtiment Durable, gestion des terres



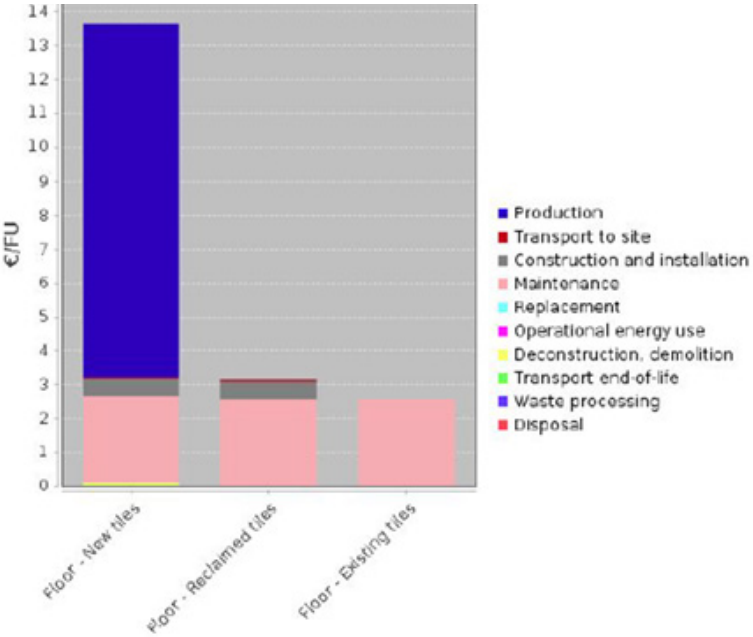
Les axes de la stratégie de gestion des déblais - SGP (2017)
A l'étranger aussi la question du réemploi de terres excavées fait débat. Pour le projet de la construction du Grand Paris Express par exemple, 45 millions de tonnes de déblais seront générés en une dizaine d'années. En ce sens, la Société du Grand Paris s'est engagée dans une démarche d'anticipation de la gestion des déblais dans l'objectif de réduire les nuisances pour les riverains et l'environnement (Voir : Schéma de gestion et valorisation des déblais)

Valorisation des matériaux sortants

Même si le choix est fait de ne pas garder un bâtiment présent sur site et si les matériaux ne sont pas réutilisés au sein du projet de quartier, le démantèlement est également privilégié à la démolition[21]. Une série de matériaux et objets peuvent être récupérés par des entreprises ou associations extérieures et permettre, éventuellement après séparation, réparation ou restauration, leur remploi dans d'autres projets.
Selon la directive-cadre européenne « déchets » 2008/98/CE : le réemploi se définit comme : « toute opération par laquelle des produits ou des composants qui ne sont pas des déchets sont utilisés de nouveau pour un usage identique à celui pour lequel ils avaient été conçus ». En conséquence, contrairement au recyclage, le réemploi dans le bâtiment n'exige pas de transformation des matériaux. Il est important de souligner que la production de matériaux de construction est une de phases les plus impactantes en termes de consommation d'énergie. En ce sens, le recours aux principes de réemploi permet de réduire directement cet énorme impact (et ce, même si cela implique des besoins de transports supplémentaires). En comparant à l'aide de l'outil Totem[22] par exemple l'impact environnemental d'un matériau neuf, de son équivalent de réemploi et du maintien en place, il apparait clairement que la logique de maintien sur site est la moins énergivore (voir figure ci-dessous). L'adoption d'une stratégie de type *« adaptive reuse »* est à privilégier.

21 Voir aussi chapitre « MAT 01 – Les ressources en présence sont-elles identifiées ? Identification des matériaux à évacuer du site »
22 Voir outil TOTEM

MAT



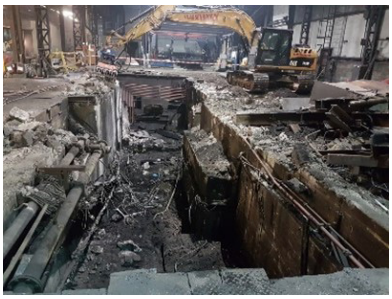
Etude de comparaison environnementale à l'aide de l'outil Totem

Le fait de récupérer des matériaux qui sont disponibles et qui présentent une certaine valeur plutôt que de les jeter apparaît comme une évidence. Cette pratique ne date pas d'hier, au cours de l'histoire, de nombreux projets de construction ont utilisé les restes de bâtiments démolis. Les questions d'accessibilité des ressources, mais également l'aspect culturel et sociétal expliquent en partie ces pratiques. De nos jours, de nombreuses entreprises sont actives dans ce secteur en Belgique. Aux abords de la RBC il existe plus de **100 entreprises** qui travaillent sur la mise à disposition de matériaux de réemploi, leur stockage, la préparation des produits, la certification et la réalisation des documents techniques nécessaires à leur utilisation.

Ces entreprises disposent d'une excellente connaissance des produits. Des filières de reprises et de réapprovisionnement sont déjà mises en place. Certaines entreprises ont une finalité sociale, ce qui facilite pour elles la fourniture de matériaux très bon marché.

De nombreuses entreprises déjà impliquées
source : www.opalis.be

Une **filière professionnelle des matériaux de réemploi**[23], « Plateforme des Acteurs pour le réemploi des éléments de construction à Bruxelles », existe depuis 2017. Elle est pilotée par la Confédération de la Construction Bruxelles-Capitale et rassemble des centres de recherche, fédérations, acteurs du secteur associatif, des distributeurs de matériaux, des organismes de formation, des institutions publiques…
Cette plateforme constitue un relais entre les acteurs de terrain confrontés au réemploi de matériaux, en facilitant l'initiation de nouvelles collaborations, en organisant des groupes de travail et des actions de sensibilisation (cas d'étude, pratiques inspirantes), en créant un contexte qui harmonise les initiatives et développe une vision commune sur le réemploi.



L'entreprise Retrival installée en Wallonie assure à la fois le curage, le démontage et la déconstruction, sélective et la démolition. Cette entreprise s'insère dans une économie locale, solidaire et circulaire pour transformer les déchets en ressources. Elle assure la formation et engage des personnes inscrites dans un parcours de réinsertion socio-professionnel pour les mener vers des métiers innovants.
A Bruxelles, l'entreprise Batiterre, propose des matériaux issus de la filière du réemploi. L'entreprise récupère les matériaux de constructions pour les valoriser.

De nombreux matériaux bénéficient ainsi d'une seconde vie. Le prix de vente de ces matériaux dépendra évidemment de plusieurs critères tels que la nécessité et/ou la facilité de démantèlement, le transport ou encore la facilité d'accès.
Les bourses aux matériaux et produits[24] permettent aux entreprises la publication d'annonces d'offres et de demandes de matériaux résiduaires dans des bases de données en ligne. Tous types de matériaux/produits font l'objet d'offres et de demandes : bois, caoutchouc et dérivés, métal, plastique, papier, textiles, cuirs, produits chimiques, verre… et même des effluents organiques !

Rotor DC Shop

23 Voir la « Plateforme des Acteurs pour le réemploi des éléments de construction à Bruxelles »
24 Un exemple : la Bourse Belge de Déchets

MAT

A cette fin, la mise en valeur du matériau récupéré est une étape importante pour la valorisation du produit en vue de son introduction sur le marché. Leur nettoyage et mise en valeur au moyen de cliché à destination commerciale est une étape à ne pas négliger. Elle permet « d'inspirer » et de donner envie.

Il est cependant à noter que tous les matériaux n'offrent pas les mêmes potentiels de réemploi et ce pour diverses raisons : la connaissance des performances des matériaux utilisés est un élément clé dans la réussite du réemploi des matériaux dans des projets de grandes échelles. L'investigation sur la provenance des matériaux, la documentation d'origine est une étape importante dans le processus. Bien souvent, l'entreprise qui a posé le matériau peut aider dans le traçage et mettre à disposition les fiches techniques des produits (à condition qu'elle existe encore…).

De manière plus générale, certains matériaux sont donc plus facilement disponibles et certains matériaux sont faciles à écouler. Sauf en cas de force majeure (mauvais état, vermoulu, mérule, pollution…), ces matériaux ne devraient plus être jetés et devraient être utilisés systématiquement depuis les filières de réemploi. Il s'agit notamment des matériaux suivants :

- La brique ;
- Les carreaux de carrelage ;
- Les plancher massifs en bois ;
- Les châssis ;
- Les équipements techniques de moins de 3 ans ;
- L'isolation laine roche pour l'acoustique ;
- …

Plateforme Opalis

La plateforme Opalis permet d'identifier les fournisseurs professionnels, et les matériaux courants disponibles. Exemple, l'entreprise Franck bvba (Kampenhout, Belgique) à une spécialité dans le matériau brique, tuiles et couvre-murs.

L'entreprise Doehetzelf 2dehands bouwmarkt (Zwijndrecht, Belgique)

Traite les portes et Châssis de fenêtres, ainsi que les appareils électriques et de chauffage.

Le profil des entreprises qui travaillent dans la filière du réemploi sont très diversifiés : vendeur d'antiquités, généraliste, spécialiste sur un matériau précis, démonteur... Les revendeurs ont généralement des contacts avec des entreprise de démolition qui les tiennent informés de matériaux potentiellement intéressants qui se trouvent sur le chantier. Il arrive que les revendeurs démantèlent eux-mêmes pendant que d'autres viennent prendre la livraison d'éléments déjà démontés ou travaillent comme une entreprise de démolition à part entière.

Certains matériaux nécessitent une prise en main particulière due à leur valeur économique ou patrimoniale par exemple. Il peut alors être nécessaire de déplacer le matériau récupéré, afin de le nettoyer et le stocker, tout en le laissant à la propriété du maître d'ouvrage.
Cependant, les matériaux de réemploi sont souvent pénalisés (sur le plan financier) par le surplus de main d'œuvre nécessaire à leur manipulation (démontage, nettoyage, calibrage, emballage, transport, stockage…). Cet aspect est renforcé par le fait qu'actuellement la main d'œuvre est plus taxée que les produits/ matériaux en Belgique. Une évolution de la fiscalité pourrait donc favoriser la pratique du réemploi.

Évaluer la qualité des matériaux pour éviter les surcoûts pour l'entrepreneur ainsi que séparer le coût de la pose et le coût du matériau peut être un moyen d'inciter le réemploi dans la construction. Cette analyse de cycle de vie doit également prendre en compte la fin de vie des matériaux et leur potentiel de réutilisation / recyclage future qui est lié à la conception et la mise en œuvre mais aussi à la robustesse des matériaux choisi.

Le rôle d'un **consultant externe** peut s'avérer nécessaire pour garantir la chaîne de valeur tout au long du processus de projet. Il s'agit d'un travail de coordinateur, de contrôle, de mise en réseau, de facilitateur et de prospection sur les débouchés intéressants pour tel ou tel élément.
Le consultant doit également s'assurer du bon déroulement de l'extraction des matériaux durant la phase de démontage sur site. Les entreprises en démolition possèdent souvent le savoir-faire pour une bonne prise en charge, mais le travail nécessite un temps supplémentaire et certaines précautions. La formation et la sensibilisation des ouvriers reste une étape encore nécessaire à ce jour. Cette nécessité est amenée à évoluer avec la généralisation des pratiques. D'après les témoignages, il semble que ce travail de consultance soit encore nécessaire aujourd'hui pour optimaliser les résultats.

Lendager group - Danemark

Au sein du bureau Lendager par exemple, l'entreprise s'est réorganisée en 3 cellules complémentaires : la première qui offre un service d'architecture, la deuxième qui offre un service de consultance pour d'autres bureaux qui veulent intégrer cette approche dans leurs projets, la troisième qui offre une plateforme logistique de mise à disposition de matériaux de construction.

MAT

Matériaux non-réutilisables

Malgré l'inventivité des nouvelles techniques mises en œuvre, une partie des matériaux présents sur le site ne sera pas réutilisable. Il s'agit le plus souvent de maçonneries abimées, d'enrobés hydrocarbonés… Il est important de rappeler ici que leur recyclage[25] est obligatoire et que s'il n'est pas possible de revaloriser le matériau, il y a lieu de valoriser l'énergie qu'il contient.

Le « Guide de gestion des déchets de construction et de démolition[26]» met en évidence les différentes étapes relatives au recyclage ou à la valorisation matérielle des déchets de construction. Il explicite notamment les principales filières de recyclage et de valorisation, le prix de traitement des différentes catégories de déchets, les coordonnées des principaux organismes et sociétés de recyclage et de valorisation[27]… L'entreprise Tracimat (en Flandre), permet par exemple de faire le suivi des déchets de chantier et de les classer en déchets présentant des faibles risques (traitement moins coûteux) lors de leur traitement.

Une analyse des déchets potentiellement produits par le chantier permet rapidement de se rendre compte des quantités à évacuer ou offrant un potentiel pour la valorisation. En calculant la distance des centres de traitement, estimant le nombre de camions et de déplacements nécessaires et l'impact économique et écologique de l'évacuation classique des matières sortantes, il peut s'avérer plus intéressant de les trier, concasser sur place et réutiliser au maximum in situ, malgré le prix que peuvent coûter ces opérations.

Enfin, notons qu'en cas de gestion de déchets verts préalablement aux travaux, il peut être intéressant de limiter leurs flux sortants en installant un compost, qui produira déjà de l'engrais pour le quartier et pourra être utilisé par les futurs habitants du quartier.

En ce qui concerne les déchets verts issus de plantes envahissantes exotiques, ils devront être rassemblés et détruits selon des techniques adéquates (incinération, traitement dans un centre de compostage industriel agréé). Dans le cas où ils seraient séchés sur place (suivi, contrôle, etc.), ils pourraient être compostés sur place de manière traditionnelle. En fonction de l'espèce présente, des pistes de revalorisation des déchets verts sont possibles. Pour la renoué asiatique par exemple, les tiges étant sèches, elles ne sont plus en mesure de se bouturer et peuvent être éliminées comme simple déchet vert, pour autant que l'on évite de laisser se propager les collets ou les rhizomes de la plante qui restent actifs en toute saison. Les tiges sèches devront être coupées à plus de 20 cm au-dessus de la surface du sol.
L'enfouissement de terres contaminées avec des espèces exotiques envahissantes, au lieu de les évacuer du site et traiter par incinération, est un win –win.

25 Valorisation d'un matériau via son utilisation sous une autre forme : mise en gravats, refonte …
26 Voir Guide de gestion des déchets de construction et de démolition
27 Plus d'information sur le site de Bruxelles Environnement

MAT 03 – Les ressources entrantes et leur mise en œuvre sont-elles optimisées ?

Le choix des ressources entrantes ainsi que les caractéristiques de leur mise en œuvre sont déterminants. La prise en considération de ces aspects sera plus aisément intégrée au projet si elle fait partie intégrante de la réflexion depuis ses prémisses.

MAT 03.01 – Le projet prend-il en compte la provenance, la qualité et la quantité des matières entrantes ?

Ambition : Être sélectif dans le choix des ressources utilisées, en termes d'origine, de qualité, d'impact environnemental global et de réversibilité potentielle
En privilégiant la qualité et les matériaux résistants sur le long terme et leur réversibilité on augmentera leur durée de vie au sein d'un projet. Dans une approche de conception réversible le choix des systèmes constructifs est aussi important que le choix des matériaux même. Le choix du système aura en effet un impact sur le choix des matériaux. En ce sens, réfléchir aux matériaux lors de la conception ou la revitalisation d'un quartier diminuera donc également les déchets à long terme.
Par ailleurs, dans l'objectif tant environnemental que financier, le choix des ressources importées sur le site est essentiel. Il influencera le coût du bâti, sa qualité, en termes esthétique, sanitaire et énergétique, sa durabilité… Le bilan est donc idéalement établi à long terme (évolution du coût de l'énergie, entretien nécessaire…), en tenant compte du retour écologique mais aussi social sur l'investissement : identité, contrôle social, respect des aménagements, etc. qui dépendent en partie de la qualité de mise en œuvre du projet de quartier. Dans cette optique les matériaux de réemploi sont souvent à privilégier sur les matériaux neufs.

Le choix des matériaux entrant sur le site doit porter sur leur **origine** et leur **cycle de vie**. Ces ambitions peuvent être inscrites via des clauses particulières dans les différents cahiers des charges liés au projet de quartier, tout au long de son développement[28].

Origine des matériaux entrants

L'ordre de priorité pour la provenance des matériaux entrants peut-être établis comme suit :
1. Les matériaux provenant de filière de **réemploi d'origine locale** sont privilégiés ;
2. Les matériaux provenant de filière de **recyclage d'origine locale** sont privilégiés ;
3. Les matières premières d'**origine locale** sont privilégiées.

L'utilisation de matériaux de réemploi est simple et assez évidente pour des matériaux tels que les briques, pavés, bordures, panneaux en bois de coffrage, klinkers... Cela peut même être une plus-value dans la conception : matériaux plus intéressants car éprouvés et porteurs d'histoire, qualité du travail artisanal, etc. Dans d'autres cas, réutiliser des matériaux existants est la seule façon d'obtenir des pièces patrimoniales en état pour donner le caractère souhaité à un projet.

28 Voir outil TOTEM : l'outil est en constante évolution, notamment pour intégrer les matériaux de réemploi

MAT

Travailler avec des matériaux de réemploi est également une opportunité de minimiser l'énergie grise nécessaire au développement du quartier et de maximiser le rapport qualité/prix tout en étant particulièrement performant sur le plan de la durabilité. La prise en compte du Life Cycle Cost (LCC) permet ainsi de valoriser des mesures peut-être plus coûteuses au moment de la conception ou de la mise en œuvre, mais qui apportent une plus-value pour le bâtiment ultérieurement.

Comme évoqué plus haut, des revendeurs professionnels de matériaux de réemploi sont actifs partout en Belgique . Ces entreprises sont intéressées par des matériaux sortant du site mais sont également une source pour les matériaux y entrant. Ces filières sont professionnelles et spécialisées :

- Les entreprises assurent un service de livraison et proposent souvent des services techniques additionnels (couper à mesure…);
- Le matériau est nettoyé et trié par catégorie de qualité si nécessaire;
- Le matériau est généralement emballé et livré par palettes;
- Les modalités de facturation sont identiques à celles des entreprises disposant de matériaux neufs…

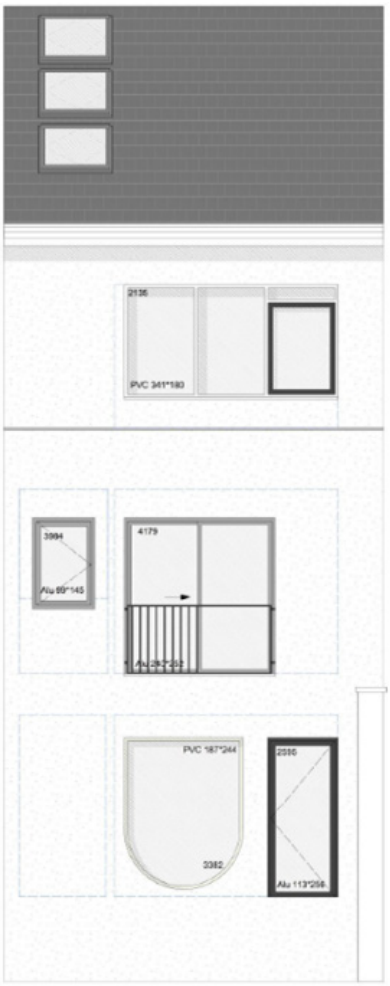
Exemple de matériaux standards disponibles chez des revendeurs belges
© Opalis – revendeurs : Franck + Amfora

La conception avec des matériaux récupérés

L'utilisation des matériaux issus de la filière du réemploi invite à repenser les flux de matières à la fois au niveau des matériaux importés et des déchets produits. Cette approche rompt avec le schéma linéaire initialement utilisé dans les métiers de la construction. Ce parti pris est lourd de conséquences sur la manière d'aborder la conception proprement dite : plutôt que de dessiner des espaces et des enveloppes qui demandent la fabrication de pièces sur mesure (profils, teintes, dessins de châssis…), le concepteur part des éléments mis à disposition par les filières de réemploi comme matière première pour sa conception. Ceci peut également résulter dans des solutions innovantes dans les techniques de pose ou d'assemblage.

Illustration d'un assemblage de carrelage
source : Rotor

Différents exemples inspirants révèlent les potentialités et la richesse de cette approche. En effet, si ce parti pris apporte des contraintes supplémentaires, il est également vecteur de créativité et d'un certain cachet pour la conception. Il apporte en tout cas des solutions différentes de ce qu'aurait permis une conception « classique ». La flexibilité dans le cahier des charges est importante pour rendre cette approche possible. Adapter les spécifications techniques des matériaux en fonction et concevoir avec la diversité des éléments mis à disposition fait partie intégrante du processus.



Façade Définitive - Option vitrage 3 WC R+1 à valider

Projet Zinneke, OUEST Architecture
Extrait appel d'offre et dessin de la façade source : présentation Rotor, table ronde matériaux, Be Sustainable février 2020

Dans le projet Zinneke par exemple (projet lauréat des Be Exemplary en 2017), le bureau OUEST Architecture a collaboré avec le bureau MATRIciel, l'équipe de coordination Zinneke et l'asbl Rotor pour rénover l'Atelier Général du Timbre, situé au cœur du quartier Masui. La flexibilité induite dans l'introduction de l'appel d'offre a permis aux auteurs de projet de préserver une marge dans le choix des matériaux de façon à pouvoir recourir plus facilement à des matériaux issus de la filière du réemploi tout en développant des façades originales pour le projet. De manière très pratique : la demande de permis a été introduite (et obtenue), avec des zones d'implantation de baies indiquées par des traits tillés aux plans. Ces zones déterminaient une emprise maximum souhaitées pour les baies, mais ni leur forme, ni leur couleur n'étaient renseignées. L'extrait de l'appel d'offre ci-dessous détaille les exigences souhaitées (types de matériaux, ordre de prix/m²), ainsi que la flexibilité laissée.

Au moment de l'exécution, cette flexibilité autorisée a permis aux concepteurs de finaliser leur dessin de façade avec les châssis qui étaient à disposition via les filières de revente de matériaux à ce moment précis. Le dessin de façade qui en résulte est repris ci-dessous. Il y a fort à parier que cette solution originale n'aurait jamais été conçue dans une approche « classique ».

MAT

“Nous n’avons pas d’exigence particulière sur la couleur des châssis.”

“ Baie 1
- **Présence au minimum d’une double porte fenêtre de largeur min. 250cm**
- **Ouverture de cette porte vers l’intérieur**
- **Système de fermeture à clé**
- **Largeur: max. 515**
- **Hauteur: entre 210 et 310cm”**

Appel d’offre - Fourniture réemploi - Projet Zinneke
Pour toute question concernant cette demande : 0032 478 69 24 70
Personne de contact : Sandrine Tonnoir

Menuiseries extérieures (lot 6)

Nous recherchons des **menuiseries extérieures** en **aluminium ou en bois.**

Les châssis seront placés sur la façade arrière d’une maison d’habitation bruxelloise orientée au nord. C’est pourquoi nous cherchons les solutions capables de garantir la **plus grande surface vitrée possible**, dans les gammes dimensionnelles reprises ci-dessous.

Nous n’avons pas d’exigence particulière sur la **couleur** des châssis.

Nous cherchons un produit compris dans une gamme de prix aux alentours de **200 €/m²**.

Dimensions

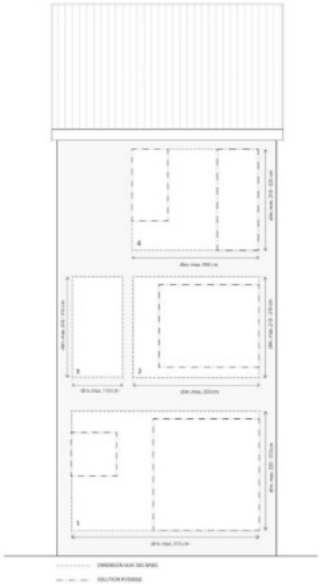
Nous cherchons des solutions de vitrage pour combler **quatre baies**, dont les dimensions et caractéristiques essentielles sont décrites ci-après.

BAIE 1 :
- Présence au minimum d’une double porte fenêtre de largeur min. 250 cm
- Ouverture de cette porte vers l’intérieur
- Système de fermeture à clé
- Largeur : max. 515 cm
- Hauteur : entre 220 et 310 cm

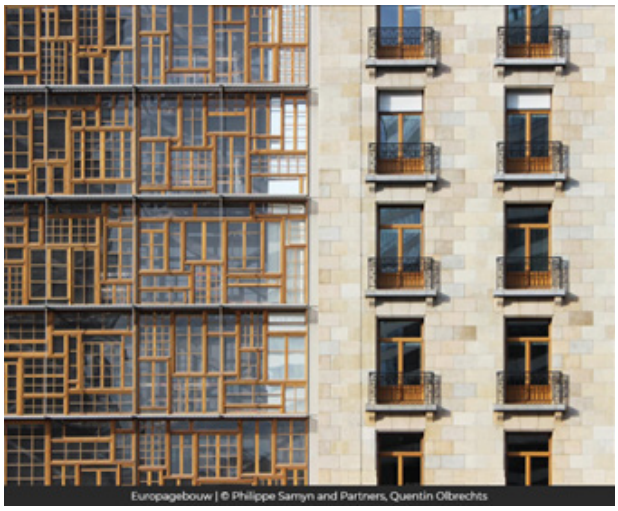
Baie 2 :
- Présence d’une fenêtre coulissante
- Largeur : max. 350 cm
- Hauteur : entre 210 et 310 cm

Baie 3 :
- Fenêtre oscillo-battante
- Ouverture vers l’intérieur
- Largeur : max. 110 cm
- Hauteur : entre 210 et 310 cm

Baie 4 :
- Présence au minimum d’une fenêtre oscillo-battante de largeur min. 90 cm
- ouverture vers l’intérieur
- Largeur : min. 350 cm
- Hauteur : entre 210 et 225 cm

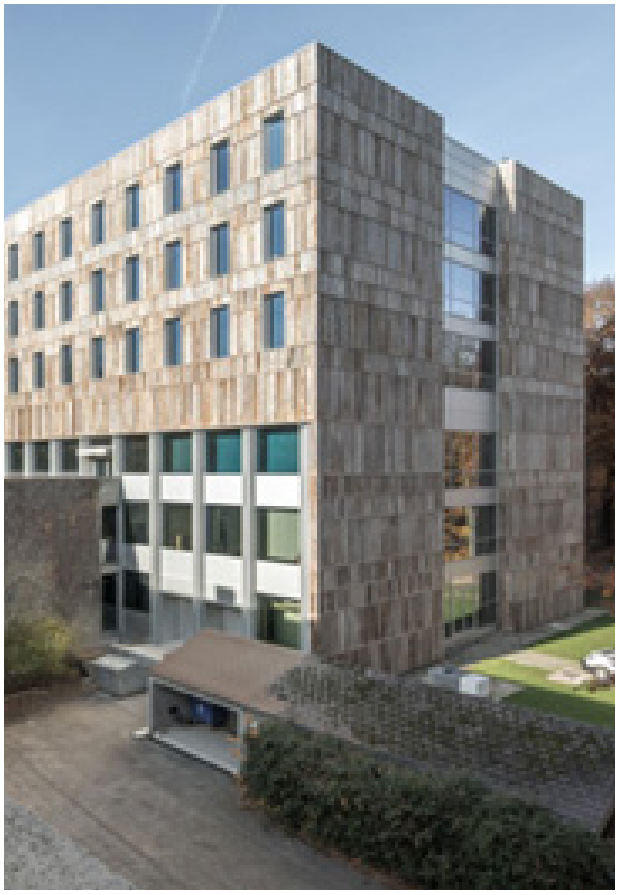


Pour des explications sur ce schéma, n’hésitez pas à contacter M. Renaud Haerlingen (Rotor), au +32 495 49 50 55.


Europagebouw | © Philippe Samyn and Partners, Quentin Olbrechts

Projet Conseil Européen, Bruxelles, Architecte Samyn and Partner, Façade du conseil Européen et du Conseil de l’UE © Opalis

Un exemple d'utilisation à grande échelle d'éléments de réemploi dans le cadre d'un marché public. Partant de la description des matériaux nécessaires donné dans le CSC, l’entrepreneur a contacté Antiekbouw, une entreprise Belge spécialisée dans la récupération des portes et châssis en bois. Cette petite entreprise locale est parvenue à rassembler et transformer 3.000 châssis issus de plusieurs chantiers. La façade du projet se compose donc d'un patchwork de châssis de fenêtre en chêne ou en châtaignier récupérés, provenant de tous les coins de l'Union Européenne (3.890 m²)



Institut de Botanique de l'ULg
Dans ce projet, l'enjeu consistait dans la création d'une nouvelle enveloppe au bâtiment. L'équipe de conception a privilégié le choix du bois de réemploi pour la réalisation de cette enveloppe. Les principes mis en place pour la composition de la façade étaient les suivant :

- Respecter des modules de hauteurs définis ;
- Accepter toute variation dans les largeurs des bois utilisés ;
- Accepter toute variation dans la teinte des matériaux.

Selon ces principes, tout type de bois disponible pouvait être utilisé : il suffisait pour cela de les recouper aux dimensions souhaitées. Les variations de largeurs et de teinte offrent une flexibilité assez riche dans l'aspect final. Les longueurs fixes expriment la rigueur de la composition de la façade.
D'un point de vue économique et philosophique, ce type de démarche permet de surcroît de stimuler une économie locale, portée par des petites entreprises, employant une main d'œuvre peu qualifiée et non délocalisable… plutôt que de financer l'extraction de matières premières et leur importation chez nous.
De plus, les exemples existants à ce jour révèlent la richesse que cela apporte en termes de **conception et de valorisation des savoir-faire locaux** (passés ou actuels).

Qualité des matériaux neufs

Une partie des matériaux importés sur le site sera de premier emploi ou recyclé. Dans ce cas, il y a lieu d'orienter ses choix en fonction de critères environnementaux. L'analyse du cycle de vie d'un matériau permet d'avoir une vision globale de son coût environnemental. Elle permet de privilégier les matériaux ayant une **énergie grise** minimum et un **écobilan favorable**.

L'énergie grise d'un matériau correspond à la somme de toutes les énergies nécessaires à sa production, sa fabrication, son utilisation et enfin son recyclage. Elle correspond à la somme des énergies dépensées lors de :

- La conception du produit ;
- L'extraction et le transport des matières premières ;
- La transformation des matières premières et la fabrication du produit ;
- La commercialisation du produit ou du service ;
- L'usage ou la mise en œuvre du produit ;
- Le recyclage du produit.

Il s'agit donc de la dépense d'énergie dont est « responsable » un objet ou un matériau. Dans un objectif de durabilité, cette dépense d'énergie est à minimiser.

MAT

L'énergie grise n'étant pas la seule énergie dépensée pour un matériau, elle entre dans le calcul de l'écobilan d'un produit. Ce bilan est une analyse globale du cycle de vie d'un matériau (évaluation qualitative et quantitative) : les critères de comparaison entre matériaux sont aussi diversifiés que l'énergie grise accumulée, l'origine géographique, les composants et leur impact sur la santé humaine, les éco-labels / certifications, la typologie de mise en œuvre, le potentiel de recyclage, les agréments techniques (belges, européens…), la production de gaz à effet de serre, la production de gaz acidifiants, le transport… L'outil TOTEM[29] permet de comparer différents scenarios et permet donc d'identifier les matériaux offrant l'impact environnemental et humain le plus faible pour une performance technique équivalente.
Outre les critères pris en compte pour le calcul de l'écobilan, certaines caractéristiques peuvent également amener à privilégier certains matériaux : le peu d'emballage, le fait d'être recyclé, la facilité d'entretien, la facilité de montage/démontage, le potentiel de réemploi ultérieur, le faite de stocker le CO2, l'autoproduction (un arbre à feuilles caduques remplaçant un pare-soleil, une haie mixte remplaçant un mur de clôture et favorisant la biodiversité, la collecte des eaux de pluies pour éviter l'utilisation de l'eau de ville lors de l'arrosage…), etc.

Dans cette optique, les matériaux de réemploi sont souvent à privilégier sur les matériaux neufs. Et le choix des ressources entrantes sur le site doit prendre en considération notamment leur origine, leur qualité sanitaire et leur impact environnemental tout au long de leur cycle de vie (éco-bilan).

MAT 03.02 – Le projet adapte-il les techniques de mise en œuvre pour permettre la flexibilité ?

Ambition : Anticiper les besoins de démontage et/ou de conversion future des infrastructures bâties. Privilégier des matériaux durables et une mise en œuvre réversible qui permettent plusieurs cycles de vie (design for change, réversibilité, démontabilité)

La conception des espaces ouverts et bâtis d'une manière flexible et adaptable aux changements de contexte, induit une réduction des déchets sur le long terme. Le démontage et la récupération des matériaux utilisés dans le quartier en font de réelles ressources et non des déchets.
Si l'on prévoit par ailleurs la modularité des espaces on évitera leur refonte lourde, donc le gaspillage lié aux modifications à apporter : ce type de conception augmentera la réversibilité des espaces vers différents usages.

Les techniques de mise en œuvre influencent les possibilités d'adaptation futures des bâtiments ainsi que le potentiel de réemploi ultérieur donc le bilan global du quartier. Il y a lieu de concevoir le quartier dès le départ dans l'anticipation de ses possibilités d'adaptation pour le faire évoluer au gré de l'évolution des demandes des utilisateurs et du contexte. Cette adaptation peut être quasi instantanée, en utilisant par exemple des composants mobiles, ou peut nécessiter une rénovation plus importante… La conception pour optimiser l'adaptabilité est une stratégie de conception élaborée pour anticiper les réhabilitations futures d'un bâtiment et faciliter les reconfigurations[30].

29 Voir outil TOTEM
30 Voir la publication de la VUB « Concevoir la transition vers l'économie circulaire »

Certains principes sont à privilégier en ce sens, notamment :
- La préfabrication et l'usinage local ;
- Le choix des techniques d'assemblage ;
- Le recours à des composants standards et modulables.

Préfabrication

Le principe de préfabrication et d'usinage local vise la réalisation d'ouvrages au moyen d'éléments ou de composants fabriqués d'avance et que l'on assemble sur chantier suivant un plan préétabli : un dessin technique est réalisé et permet la préparation en usine. Les composants sont ensuite transportés et assemblés sur le chantier. Ce procédé est applicable aux pans de murs (ossature bois ou matériaux plus massifs), aux éléments en béton (escaliers…), aux planchers, aux éléments techniques qui peuvent être intégrés (réseaux de gaines préconçus, facilement accessibles et modifiable). Les avantages lors de la réalisation d'un bâtiment sont nombreux : chantier plus propre, chutes limitées par l'optimisation des découpes, déplacements réduits, simultanéité de certains travaux donc raccourcissement du chantier, maîtrise des délais de construction toute l'année, diminution des accidents de travail…

Différentes contraintes logistiques sont à prendre en compte, à savoir notamment :
- La nécessité d'établir des relevés précis ;
- Le besoin d'ateliers bien équipés et de grande taille ;
- La limite dimensionnelles des éléments ;
- Le savoir-faire dans l'assemblage.

Sur ce dernier point en particulier, il est à noter que même si le système de préfabrication offre un grand potentiel pour une conception réversible il n'en reste pas que le bâtiment n'est pas nécessairement réversible lui-même. En effet, le béton préfabriqué par exemple et connecté par des éléments collés n'offre aucune réversibilité. Il est donc d'autant plus performant de concilier cette approche avec une conception réversible.

Exemples de pans préconstruits en ateliers puis amenés sur chantier et de réseaux de gaines préconçus et d'élément en béton qui peuvent être placés directement
©écorce (13ème rencontre Chefs de Projets, 7 novembre 2013 - Modularité, préfabrication et flexibilité, Pierre Willem pour écorce)

MAT

Techniques d'assemblage

Privilégier les techniques de fixation réversibles entre matériaux facilite le démontage et le réemploi en fin de vie[31]. Au niveau du bâtiment, les assemblages mécaniques sont préférés aux assemblages chimiques, de préférence au moyen de systèmes de fixation standardisés. Ces techniques offrent également une plus grande flexibilité potentielle pour l'adaptabilité des bâtiments (voir ci-dessous).

Openstructures, See-U, Bruxelles[1]
OpenStructures est un principe de conception et de construction modulaire pour des objets. Il combine les avantages de la modularité (à savoir la facilité d'adaptation, la réversibilité, la réutilisation et la co-création) avec les bénéfices de la diversité : de nombreux auteurs enrichissent le système, évitant ainsi l'uniformité, tout en augmentant la résistance et la longévité de tous les produits.
Il applique les principes de construction du logiciel open-source au 'hardware' : de même que dans l'univers numérique, les mêmes fractions d'un langage de programmation peuvent être intégrées dans les produits (logiciels) les plus divers, avec OS, des éléments physiques, tous basés sur une même grille géométrique, peuvent se combiner entre eux à l'infini. Il en résulte des produits très variés, allant d'appareils et de meubles à des intérieurs qui peuvent tous s'adapter et se combiner facilement. Openstructures est lauréat de Be Circular 2017.
1 Voir aussi le site de See-U et de be.circular

Le Circular Retrofit Lab est un projet de rénovation circulaire d'une série de modules des maisons étudiantes emblématiques de l'architecte Willy Van Der Meeren sur le campus de la Vrije Universiteit Brussel. Ce cluster de logements étudiants a été transformé en laboratoire de démonstration utilisant des solutions dynamiques pour le cloisonnement interne, les services techniques, le mobilier et la façade du bâtiment. Les profils en acier peuvent être facilement assemblés dans différentes configurations, tout comme un kit meccano.

31 Plus de détails dans le « Guide Bâtiment Durable », voir notamment la présentation issue de la Formation Bâtiment Durable « Réemploi de matériaux et éléments de construction, concevoir en intégrant la pensée 'Cycle de vie' » de Liesbet Temmerman du CERAA asbl

Conception modulable

Dès la conception, le projet de quartier peut prévoir des possibilités d'évolution du point de vue urbanistique et architectural en anticipant des possibilités d'extension, de densification, la convertibilité de certains bâtiments sur le plan fonctionnel ainsi que des variations aisées dans l'agencement des espaces intérieurs. Cette flexibilité assure que le quartier pourra s'adapter aux évolutions urbaines sans devoir être repensé dans sa globalité.

Le choix des modes constructifs influence cette adaptabilité. Elle demande le plus souvent de faire preuve d'innovation tant sur le plan du concept que sur le plan architectural, notamment d'**adapter la fonction à l'immeuble et non l'inverse[32].**

A Bruxelles, les opérations de conversion du bureau vers d'autres fonctions se développent. La réalité du terrain montre à quel point ses opérations doivent être considérées au cas par cas. Elle montre également que l'adaptabilité n'a été que rarement prise en compte par le passé, alors qu'elle se justifie pleinement aujourd'hui.

Démontage d'une façade pour la transformation d'un immeuble de bureaux en logements, rue du Beau-Site à Bruxelles (© E. Bouffioux)

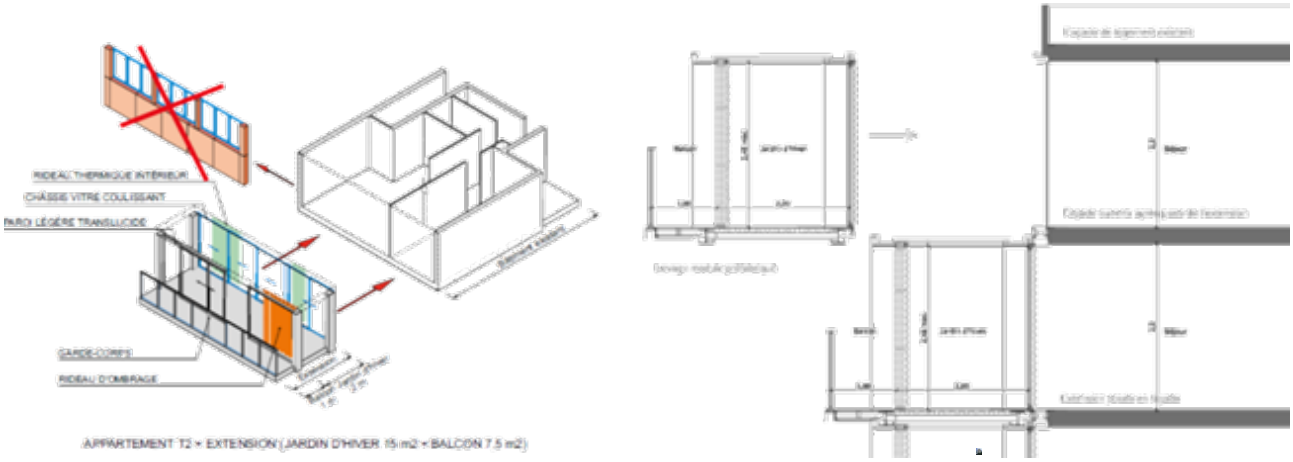
32 Voir le chapitre « Environnement humain » (HUM) du Mémento - HUM 02.04 Le quartier facilite la présence d'activités économiques -, sur la question de l'adaptabilité

MAT

Multi, Tour Philips, place de Brouckère, Bruxelles, CONIX RDBM Architects (livraison 2020) (voir be.exemplary)
Projet de reconversion à grande échelle d'une tour moderniste datant de 1969 abritant des bureaux en un programme mixte à valeur ajoutée pour le public. Il connectera les espaces publics alentours. Le projet se distingue par un objectif ambitieux et précis en matière de réemploi et de maintien d'un maximum de composantes. L'ambition de réemploi in-situ à grande échelle est innovante. Les partenaires pour l'économie circulaire ont été impliqués dès l'avant-projet.

Plusieurs facteurs vont avoir un impact sur l'adaptabilité et la flexibilité d'utilisation de l'espace :

- Le dimensionnement des volumes, des espaces, des hauteurs sous plafond,
- Le positionnement des fenêtres par rapport à la hauteur sous plafond et donc l'apport de lumière naturelle ;
- L'articulation du bâtiment avec les noyaux les plus fixes – comme les noyaux de circulation verticales cage d'escalier, gaines techniques, etc. - mais également le choix structurel et la position des éléments porteurs ;
- L'(in)dépendance entre les différents espaces ;
- Une conception qui envisage différent scénario d'utilisation permettra de plus facilement adapter le bâtiment à ceux-ci ou d'autre ;
- Privilégier les composants standards et la répétition de modules pour la conception des différents éléments du quartier offre l'avantage de faciliter l'octroi des différentes pièces, mais aussi leur réagencement futur. De plus, travailler à partir des dimensions standardisées des matériaux permet d'éviter les chutes à recycler ou à évacuer.



Tour Bois-le-Prêtre, Lacaton & Vassal © Lacaton & Vassal

A Paris, le parti pris pour la rénovation de la Tour Bois-le-Prêtre a été de supprimer la façade existante et de la remplacer par des balcons/jardins d'hiver en modules, ce qui a raccourcis la durée des travaux et permis des économies d'échelles (Plus d'information sur le site du Pavillon de l'Arsenal, dossier de presse de l'exposition du projet en 2006 et ici)

MAT

Mesure des performances

Le recours à un outil d'aide à la conception permet d'assurer la performance des matériaux dès en amont de la réflexion. L'outil TOTEM[33] est un des outils d'aide à la conception les plus développés jusqu'à aujourd'hui. Il est en constante évolution. De plus, des outils de conception réversibles ont été développés dans le cadre du projet de recherche *H2020 Building As Material Banks (BAMB[34]),* un autre outil similaire a été développé. Il s'agit d'un guide de conception réversible ainsi que deux outils quantitatifs qui permettent d'évaluer d'une par la capacité de transformation et d'adaptabilité d'un bâtiment et d'autre part le potentiel de réutilisation des systèmes et produits. Par ailleurs, des outils de mesures permettent d'évaluer la durabilité dans les projets de bâtiments de manière quantitative. Citons aussi GRO, BREEAM, LEED… Ils abordent de nombreuses thématiques, dont la gestion des matériaux dans les projets de bâtiments, notamment à travers l'analyse du « coût de vie des bâtiments ». Ils visent à évaluer la manière dont les critères décrits dans le présent chapitre sont mis en pratique dans les projets de bâtiments.

D'une manière générale, il faut souligner l'importance de la récolte et de la transmission d'informations relatives aux matériaux mis en œuvre, au potentiel de démontabilité, à la conception adaptable, etc. (via DIU plus complet, infos dans le dossier As-Built, documentation BIM...)

33 Voir outil TOTEM
34 Voir outil BAMB

CHANTIER – PHASE D'EXECUTION

MAT 04 – Les ressources sont-elles gérées durablement pendant la phase chantier ?

Ambition : Mettre en place des processus adaptés pour organiser la gestion des ressources
La phase de chantier résulte en grande partie de choix et actions opérés en amont du projet : la détermination des matériaux réemployés sur site donnera une estimation assez précise des quantités entrantes et sortantes. Cette estimation permettra l'optimalisation du transport relatif au chantier, l'évaluation des autorisations nécessaires quant au tri et traitement des différents matériaux non réemployés qui devront être accordées avant chantier, le recours aux filières locales de gestion des déchets (tri, réemploi, recyclage…), l'organisation sur place pour le tri et le stockage des matériaux, l'estimation des terres à réutiliser sur site, à revaloriser, à évacuer et à importer…
De nombreux aspects peuvent être anticipés pour rendre les ambitions réalisables lors de l'exécution (inventaire pré-démolition, explicitation des ambitions dans les Cahiers de charges, descriptions des processus envisagés, intégration dans les critères de sélection…).

En termes de volume, les déchets de construction et de démolition (C&D) représentent environ un tiers de l'ensemble des déchets produits dans l'Union Européenne[35]. A l'échelle de la RBC, les C&D représentent 30% de l'ensemble des déchets (en tonnes par an), générés par la Région. En ce sens, le recyclage et le réemploi des déchets de C&D est un sujet essentiel, qui a besoin pour fonctionner de « casser » certains clichés, notamment liés à la « mauvaise qualité » des matériaux de réemploi ou encore à la « moins bonne performance » de ces matériaux, portent préjudices à cette pratique qui peine à être concurrentielle face au neuf (surtout à cause du coût des matériaux neufs vs coût de la main d'œuvre pour le réemploi). Ainsi, les actions suivantes sont nécessaires pour renforcer la confiance dans le processus de traitement et de qualité des matériaux recyclés issue des déchets de C&D :

- L'amélioration de l'identification, le tri à la source et la collecte des déchets ;
- L'amélioration de la logistique des déchets ;
- L'amélioration du traitement des déchets ;
- La gestion de la qualité.
- Identifier et communiquer les filières locales de gestion des déchets.

Pour l'organisation pratique au moment du chantier, différents aspects et bonnes pratiques peuvent être pris en compte[36].

35 https://ec.europa.eu/docsroom/documents/20509/attachments/1/translations/fr/renditions/pdf
36 Voir aussi « La gestion des déchets de chantier - Les bonnes pratiques à Bruxelles » Bruxelles Environnement

MAT

Logistique adaptée

Organiser la déconstruction, le tri, le conditionnement sur le chantier, en vue du réemploi demande la mise en place d'une logistique appropriée :

- Trier les déchets de chantier pour les réemployer ou les recycler tant pour les matériaux issus de la déconstruction et revalorisation, que les déchets liés au chantier lui-même (bois de palettes, plastiques d'emballages…) ;
- Identification claire, séparation physique et traitement des matériaux par rapport à leur destination (maintient, démontage et stockage pour réemploi in situ, démontage et revente pour réemploi hors site, démontage et tri sur site ou hors site en vue du recyclage…) ;
- Identification des terres à (re)valoriser sur place ;
- Protection, lors des différentes phases du chantier, des matériaux à réutiliser sur place (chocs, cassures, humidité, chaleur, vol…) ;
- Protection des sols en terme de services écosystémiques à maintenir (compaction, capacité d'infiltration, pollution, etc.) ;
- Conditionnement des matériaux récupérés en fonction du poids, de la résistance des monte-charges, des conditionnements dans les camions…

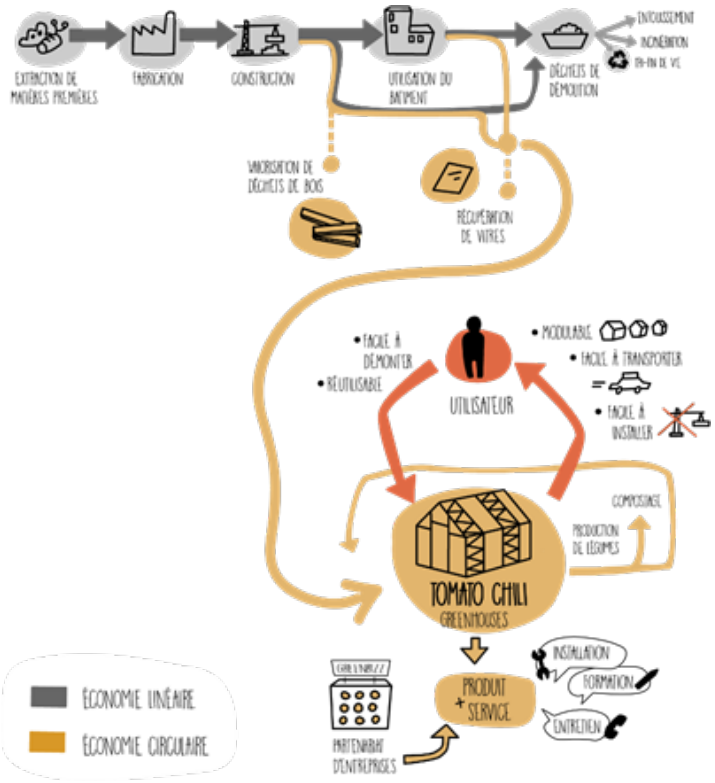
Il est également à noter que le phasage approprié des interventions sur le chantier est indispensable pour éviter les démolitions dues à une mauvaise succession des interventions…

Savoir-faire sur chantier

Les entreprises qui démontent les matériaux ont la responsabilité de la qualité sortante du produit. Le profil des entreprises qui travaillent dans la filière du réemploi sont très diversifiés : vendeur d'antiquités, généraliste, spécialiste sur un matériau précis, démonteur... Les revendeurs ont généralement des contacts avec des entreprise de démolition qui les tiennent informés de matériaux potentiellement intéressants qui se trouvent sur le chantier. Il arrive que les revendeurs démantèlent eux-mêmes pendant que d'autres viennent prendre la livraison d'éléments déjà démontés ou travaillent comme une entreprise de démolition à part entière.

La formation et la sensibilisation des ouvriers reste une étape encore nécessaire à ce jour. Cette nécessité est amenée à évoluer avec la généralisation des pratiques. En ce sens, trouver des concepteurs qui sont partie prenante de la démarche relève plus d'un changement des mentalités dans la manière de concevoir que de contraintes insurmontables.

Pour autant l'évolution des savoir-faire ne présente aucune contrainte majeure. Au contraire, ces postes de travail peuvent s'avérer utiles lors de blocages divers du chantier (contraintes météorologiques, de flux de matériaux ou autre…). Il s'agit plus de « prendre le pli » et d'opter pour ce changement de mentalité que d'une contrainte insurmontable…



Tomato Chili, Greenbizz .brussels, Dzerostudio Architectes
en bas : Le projet Tomato Chili dans un modèle d'économie circulaire © Dzerostudio

Tomato Chili est un projet basé sur la récupération et la valorisation des déchets de chantier. Le projet a vu la jour grâce à une équipe aux expertises et compétences variées : Home Perspective (récupération de vitrages sur ses chantiers), Plant Design (végétal), Réconfort + (entreprise d'éco-construction et de réinsertion professionnelle) et Visuality (graphisme et visuels).
La serre est modulable, démontable et réutilisable, totalement réalisée selon les principes de l'économie circulaire. Elle a été construite avec le vitrage récupéré des chantiers de Home Perspective et le bois du chantier de Tivoli, à côté. Un pôle d'insertion professionnelle est également intégré dans le cadre de la construction des futures serres. Il est à noter que l'énorme quantité de bois récupérée lors du chantier Tivoli n'a pas encore été écoulée (2020). Ceci donne une indication de l'importance de cette filière de conception potentielle.

MAT

City Dox, atenor, DDS+ (pour en savoir, consultez le site du Cpdb – City Dox)
Le projet consiste en la construction de quatre bâtiments pour une superficie totale de 44.242 m², accueillant des logements, des bureaux, une résidence service et une maison de repos.
Un terrain dédié à l'installation d'une déchetterie de chantier sera mis à disposition. Cette déchetterie permettra de trier au mieux un grand nombre de déchets. Cette déchetterie sera gérée par des « gardiens de chantier » (tierce personne, souvent issue de l'économie sociale, responsable de la collecte, du tri, du maintien d'un chantier propre et de la gestion des containers de déchets). Pratiques innovantes sur le chantier (LEAN management) :

- Estimation pré-chantier
- Plan de gestion
- Déchetterie de chantier
- Valoriste
- Symbiose industrielle – valorisation bois de coffrage
- Tri fractions de déchets : (bois, inertes, métaux, dangereux, ménagers, emballage plastique, bois de coffrage, plaque de plâtre, laine de roche, béton cellulaire, revêtement bitumineux, laine de verre)
- Monitoring des flux

Stockage et gestion de flux

Le stockage des matériaux et la bonne gestion des flux entrant et sortant jusqu'à leur évacuation ou leur remise en œuvre est une problématique en soit : l'organisation des containers (nombre, durée, et taille) en fonction des prévisions de déconstruction de l'inventaire. Le tri et le dépôt temporaire de matériaux avant évacuation doivent protéger l'environnement et le voisinage de pollutions liées à une mauvaise gestion du chantier. Les déchets dangereux et amiante sont traités à part. Certains flux de déchets font en effet l'objet d'obligations légales particulières : dépôt et tri, débris, déchets dangereux, traçabilité, transport, etc.[37]
A cela s'ajoute que le stockage des matériaux récupérés peut rarement se faire uniquement sur chantier. Les volumes dépassent généralement les superficies disponibles, surtout en centre-ville. Pour pallier ce problème, le rendement de sortie soit régulier. Ceci demande d'être en contact permanent avec les potentiels acheteurs, pour que les accords soient conclus très vite pour la reprise d'un matériau. Son évacuation doit suivre à flux tendu.
Certains matériaux nécessitent une prise en main particulière due à leur valeur économique ou patrimoniale par exemple. Il peut alors être nécessaire de déplacer le matériau récupéré, afin de le nettoyer et le stocker, tout en le laissant à la propriété du maître d'ouvrage. Pour le projet Tivoli par exemple, Rotor était responsable du transport, du nettoyage et du stockage du carrelage récupéré.

37 Voir aussi « Les déchets de chantier : les obligations légales », Bruxelles Environnement

Projet Tivoli: récupération de carreaux de carrelage en céramique.

Exemple de récupération sur site, transport, nettoyage, réutilisation ; projet Tivoli, Bruxelles, Rotor

MAT

GESTION - EXPLOITATION

MAT 05 – Des actions et des infrastructures sont-elles mises en place pour la prévention et le tri des déchets ?

Ambition : Gérer au mieux la production de déchets à la source dans la gestion du quartier
De nombreuses actions peuvent être menées au quotidien pour optimiser la gestion des ressources par les différentes catégories d'usagers du quartier. La prévention peut s'organiser à travers différents éléments importants. Premièrement, l'entretien des bâtiments et de leurs installations (donc également la réparation) pour allonger la durée de vie des bâtiments, de leurs composants et de leurs infrastructures.
Deuxièmement, la mise en place d'une économie de la fonctionnalité pour que le producteur soit amené, dans son intérêt, à fournir un service avec une même installation le plus longtemps possible (allongement de la durée de vie et réduction des déchets).
A long terme, l'usager du quartier est un agent déterminant de la gestion des ressources produites dans le quartier. Son rôle peut être important en termes de déchets. L'évolution des habitudes a des effets non négligeables sur la quantité et la qualité des déchets, via le tri sélectif à la source car cela augmente leur potentiel de réemploi et de recyclage. Pour permettre ces valorisations, des installations adéquates peuvent être intégrées dans le quartier (infrastructures de tri, points de collectes sélectives, filière de réutilisation (donnerie, give box, repairs café, recyclerie), possibilité de compostage…)

L'analyse des flux entrants et sortant du quartier[38] permet de confronter l'offre et la demande pour savoir dans quelle mesure la réponse à la demande peut être comblée par l'offre présente dans le quartier. Le concept d'économie circulaire vise en effet un système économique d'échange et de production « à tous les stades du cycle de vie des produits (biens et services) », pour augmenter l'efficacité de l'utilisation des ressources et diminuer l'impact sur l'environnement tout en développant le bien-être des individus[39]. Ces principes se déclinent donc également dans la phase de gestion des quartiers durables.

Be Circular

38 Voir aussi chapitre Environnement Humain - HUM 05.02 « Le projet de quartier stimule l'intégration des personnes dans l'établissement d'une économie circulaire » du Mémento
39 Voir le site be.circular

A l'échelle urbaine, cela peut concerner toutes les activités économiques d'une ville : les flux à considérer sont aussi larges que les flux d'énergie (chaleur, électricité, froid…), de mobilité, d'alimentation (production, transformation, déchets…), de matériaux, etc. Ceci implique une transformation structurelle de l'économie bruxelloise en une économie bas carbone, créatrice d'emplois locaux et productrice de valeur ajoutée pour les Bruxellois.

En appliquant ces principes à l'échelle du quartier, il est possible de diminuer l'impact des échanges et de la production sur l'environnement tout en développant le bien-être des citoyens :

- **Fabrication, transformation et vente de produits locaux** faiblement consommatrices de ressources, avec une durée de vie longue et peu impactant pour l'environnement (éco-conception) ;
- **Offre de service** qui favorise l'optimisation de l'utilisation d'un bien par les consommateurs plutôt que son acquisition soit par une entreprise de services (économie de la fonctionnalité), soit par des services rendus entre consommateurs (économie du partage) ;
- Optimisation de la **valorisation des ressources** par des activités économiques basées sur la réparation, le réemploi et le recyclage (les 3R) ;
- **L'échange de ressources et de déchets** entre activités économiques sur un territoire donné dans un objectif de valorisation et d'optimisation des ressources (l'écologie industrielle) ;
- Chaine de valeur la plus intégrée possible à l'échelle du territoire à partir des **ressources locales**, au bénéfice des consommateurs locaux et de l'emploi local (circuits courts).

Traitement des déchets ménagers : vers le zéro déchet

Lors de la conception, l'attention est particulièrement portée sur les matériaux. A long terme, l'usager du quartier étant un élément à part entière, il est important de ne pas négliger son impact en termes de déchets. En 2016, plus de 130.000 tonnes de déchets ménagers préparés en vue du réemploi et du recyclage ont été récoltés (toutes filières confondues, hors déchets de construction, déchets de nettoiement et boues). Le taux de déchets ménagers préparés en vue du réemploi et du recyclage s'élève à 37%[40]. Certaines collectes ont fait leurs preuves mais des marges de progression sont possibles au niveau qualitatif et quantitatif pour les collectes des papiers et cartons, du verre, des déchets de jardins et dans une moindre mesure des déchets PMC.

Il est évidemment possible de réduire la quantité de ces effluents, mais également d'en augmenter la qualité, via le tri sélectif à la source, qui en augmentera le potentiel de réemploi et de recyclage.

Faciliter le tri

Pour cela les différents espaces publics et privés d'un quartier durable peuvent être pensés pour faciliter le tri des déchets[41]. A l'échelle du quartier, il y a lieu d'optimiser le nombre, le positionnement et la qualité des dispositifs de tri dans l'espace public :

40 Voir Etat de l'Environnement - Déchets, Bruxelles Environnement
41 Voir aussi le Vade-Mecum « Vers des quartiers zéro déchets », p. 51

MAT

- Enterrer ou concevoir les poubelles pour déchets ménagers, conteneurs pour le verre, les tissus, les déchets verts, etc. comme des éléments esthétiques de mobilier urbain ;
- Réduire le nombre de points de collectes afin d'optimiser la collecte des encombrants (voir ci-dessous, recyclerie) et des déchets non-standards ou dangereux ;
- Rendre visible et accessibles à tous les dispositifs, de préférence sans voiture donc à courte ou moyenne distance des habitations ;
- Maintenir les dispositifs en bon état de propreté et d'aération ;
- Mettre en place des points de collecte spécifiques pour les collectivités et les entreprises ou commerces du quartier.
- Disposer d'espaces de stockage intermédiaire pour le tri vers le réemploi ;
- Disposer d'espaces suffisants pour le tri des objets, selon les flux (piles, petits électroménagers, huiles de friture, consignes, etc.
- Intégrer la signalétique nécessaire pour faire entrer le tri pour le réemploi et le recylage prévu « dans la norme ».

Notons également que des dispositifs de tri peuvent être installés déjà pendant la période de chantier, et prévus pour être conservés par la suite.

Vesterbro, Copenhague (Danemark) *(plus d'informations dans : Quartiers durables, Guide d'expériences européennes, ARENE Ile-de-France, 2005, page 63.)*
Dans le quartier de Vesterbro, le tri est très poussé. Afin de réduire la proportion de déchets incinérés, donc d'optimiser la valorisation possible des déchets ménagers, des containers sont mis à disposition dans les cours intérieures des immeubles pour permettre le tri d'une douzaine de types de déchets : verre, plastique, déchets biodégradables, métal, journaux, cartons, textiles, médicaments, peinture, outils de nettoyage, déchets fermentescibles.

Stimuler le réemploi

Le tri permet la diminution de la quantité de « déchets », mais augmente également la quantité de « ressources ». En effet, stimuler le réemploi des biens et des produits jetés par les consommateurs, permet de prévenir l'apparition de déchets à traiter et d'économiser les ressources en favorisant la prolongation de la durée de vie des produits. Il s'agit donc de mettre en place de nouveaux modes de transaction (comme les ventes en « se¬conde main », la création de centrales d'échanges, la mise en place de systèmes de prêts, de location ou de leasing ...) et de récupération de produits non-utilisés.

L'échelle du quartier est idéale pour ce genre de projets. En effet, selon la dimension du quartier, le nombre d'objets disponibles et recherchés devient intéressant pour le développement de « donneries », « givebox », « repair café » ou même « recyclerie ». Ces différentes filières de réutilisation des objets nécessitent des surfaces et espaces de taille différente :

- La « donnerie » fonctionne simplement via internet, sans espace de stockage collectif. L'objet reste chez le donneur jusqu'à ce que le demandeur vienne le chercher[42].
- La « give box » nécessite une petite structure dans l'espace public, où les citoyens viennent à leur guise et de manière anonyme déposer ou chercher les objets en bon état dont ils veulent se défaire/récupérer.
- Le « repair café » nécessite une salle, où des bénévoles se mettent ponctuellement à disposition de leurs concitoyens pour réparer leurs objets qui ne fonctionnent plus (en fonction des capacités de chacun, les objets réparables sont de l'ordre d'électroménagers, de tissus, d'appareils électroniques, de vélos, d'objets en bois…).
- La « recyclerie » est un lieu permanent où les citoyens peuvent amener leurs objets auxquels ils veulent offrir une deuxième vie. Ces structures sont susceptibles de créer des emplois locaux et sociaux : des employés, souvent peu qualifiés et/ou marginalisés, y évaluent les objets déposés, les classent, les nettoient, les réparent ou utilisent leurs pièces détachées pour la création de nouveaux objets ou la réparation d'autres objets similaires. Les objets sont stockés à la « recyclerie » et vendus à bas prix. Les « recycleries » les plus connues en Belgique sont les Ressourceries, « Les Petits Riens » et Oxfam Solidarité, mais des « recycleries » plus locales existent également (ROUF à Jette, Déma-R-Âges à Molenbeek…).

Givebox du quartier durable citoyen « Wiels » (© quartier durable citoyen), repair café d'Ixelles (© repair café), et recyclerie ROUf à Jette (© CDH)

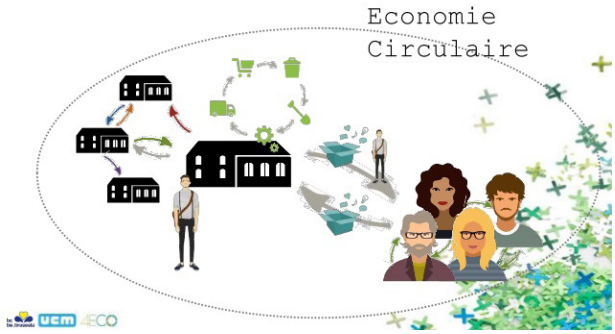
42 Présentation du fonctionnement sur le site de l'asbl « Réseau de Consommateurs Responsables (RCR) »

Le quartier peut donc assez facilement disposer d'un simple site internet de quartier, possédant une plateforme d'information pour l'échange d'objets, de petits espaces couverts prévus dans l'espace public pour accueillir des give-box, ou de manière plus structurelle disposer d'une salle polyvalente qui permettrait la mise en place d'un repair café, voire d'un entrepôt collectif permettant le stockage et la réparation d'objets obsolètes.

Valorisation de l'usage des biens et des services

L'économie de fonctionnalité ou l'économie servicielle entre aussi dans les nouveaux modèles liés à l'économie circulaire. L'offre de service favorise l'optimisation de l'utilisation d'un bien par les consommateurs plutôt que son acquisition, soit par une entreprise de services (économie de la fonctionnalité) soir par des services rendus entre consommateurs (économie du partage)[43]. L'objectif est d'optimiser toutes les ressources immatérielles. Les acteurs participant à ce modèle sont issus de filières et de secteurs d'activités différents et proposent de nouvelles formes de coopération.

Le réemploi constitue une menace pour les vendeurs qui vendent un produit de plus faible qualité, avec une obsolescence programmée plus grande. Une évolution sur ce point est évidemment en phase avec les objectifs visés ici. Pour les revendeurs et les fabricants, passer à l'économie de la fonctionnalité peut être intéressant : ils peuvent offrir des services associés aux produits vendus, ce qui constitue une diversification de revenus intéressantes (dans un marché où la marge sur la vente est de plus en plus faible).



UCM, D.E.C.O.L.E (Développer l'Economie Circulaire en Offrant des Leviers aux Entreprises), Bruxelles et Belgique (voir aussi le site de be.circular)
L'association a pour but la représentation, la promotion et la défense des intérêts moraux, professionnels, économiques et sociaux des classes moyennes, c'est-à-dire des travailleurs indépendants, des PME de l'artisanat, des services, du commerce, de l'industrie et des professions libérales.
UCM enrichit l'offre d'accompagnement publique avec son module DECOLE spécifique en économie de la fonctionnalité. Le module se compose de deux phases sur dix mois : une phase de déconstruction du modèle suivie d'une phase de reconstruction. L'entrepreneur est invité à revoir en profondeur ses méthodes de fonctionnement, le besoin réel du client et son mode de captation de valeur. Une fois la solution fonctionnelle identifiée, l'UCM accompagne l'entrepreneur dans la construction d'une nouvelle offre de valeur innovante et performante basée sur les principes de circularité et de coopération.

43 Voir aussi be.circular

L'économie de la fonctionnalité se distingue du concept de location en ce qu'elle s'inscrit dans une perspective de développement durable. Par exemple, certains acteurs vont au-delà de la location d'une simple voiture en proposant un véhicule à moteur thermique[44].

Dans le même esprit, cette pratique permet également de :

- Faciliter le partage d'objets de la vie quotidienne : outillage, petits électroménagers, véhicules et accessoire du type remorque à vélo, voiture , vélo, trottinette, matériel pour enfants… ;
- Faciliter le partage d'objet dans des projets collectifs : potager ou compost, cellier pour conserver les produits…
-

Coucou SPRL, Bruxelles
Coucou est un magasin de location de robes, de vestes et d'accessoires situé à Bruxelles. Il se distingue des magasins traditionnels en proposant des pièces de seconde main provenant de particuliers ou neuf provenant de petits créateurs locaux.
D'après la SPRL, plus de 60% des vêtements que nous possédons ne servent pas. Le principe ici est donc de louer une robe pour une soirée ou plusieurs jours afin d'offrir un cycle de vie plus long au vêtement et de ralentir la surconsommation du prêt-à-porter. La boutique permet d'accéder à des belles pièces à petits prix, variées et de qualité.
Coucou SPRL est lauréate de Be Circular 2017.

Valorisation des savoirs-faires

La production (de légumes, la récolte de fruits) et les procédés de transformations constituent des gestes « oubliés », qui mériteraient de reprendre leur place dans notre pratique quotidienne. Ces gestes très simples peuvent être stimulés par la mise à disposition d'infrastructures adéquates :

- Des espaces permettant la culture à l'extérieur (potagers, vergers), mais aussi dans les bâtiments (champignon, chicon…) ;
- La mise à disposition d'espaces pour l'organisation d'ateliers permettant la transformation et la conservation des aliments produits (mise en conserve, confitures, stérilisation, surgelés, pasteurisation, déshydratation, fermentation, mise sous vide…) ;
- Des espaces de stockage des aliments (sans énergie, locaux ventilé et frais au sein de logement) pour éviter le gaspillage alimentaire.

Valorisation des déchets organiques au sein du quartier

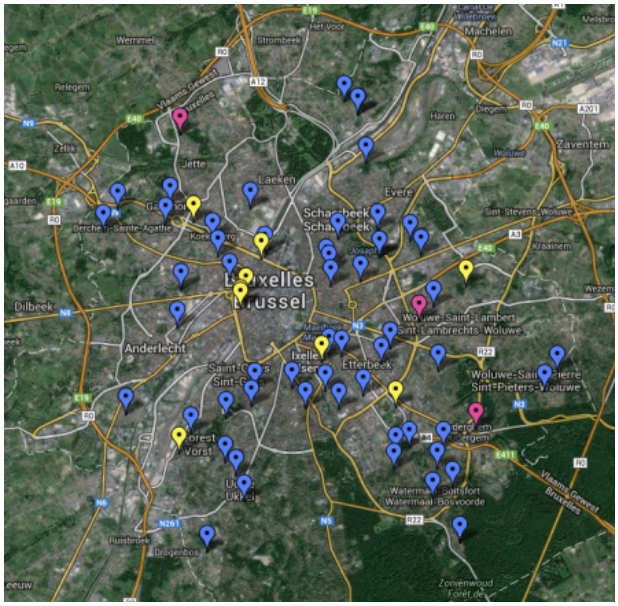
« Actuellement, les déchets organiques représentent environ 50% du poids total moyen d'un sac blanc bruxellois. Chaque année, Bruxelles en produit environ 144.000 tonnes provenant des ménages. A cela s'ajoutent les biodéchets provenant de la chaîne de distribution et de la restauration qui représentent environ 40.000 tonnes. Enfin, la production de déchets verts (biomasse des parcs, jardins etc.) représente un volume d'environ 17 000 tonnes par an. Dès lors, environ 200.000 tonnes de déchets organiques

44 Voir aussi le site du Ministère de la Transition Ecologique (France)

(déchets de jardin et déchets alimentaires) sont collectées et traitées en Région de Bruxelles-Capitale via l'Agence Bruxelles-Propreté (ABP) principalement (…) mais 80% des déchets organiques sont envoyés à l'incinérateur alors qu'ils pourraient être utilisés dans l'agriculture, l'horticulture ou sous forme d'énergies»[45]

A l'échelle du quartier, les déchets organiques peuvent facilement être valorisés. Développer un **compost de quartier** permet de limiter le volume des déchets collectés en développant le traitement décentralisé des déchets verts à travers un projet de quartier collectif, fédérateur et impliquant les citoyens. Le compostage de déchets organiques permet de diminuer le volume des sacs poubelles pour les déchets résiduels d'environ 30%[46]. En outre, un amendement naturel des plantations et jardins du quartier est rendu possible, tout en sensibilisant au tri, au respect de l'environnement, etc.

Il est important de souligner qu'un accompagnement est nécessaire pour le bon fonctionnement d'un compost : l'implication des usagers dans ce processus est donc essentielle. À Bruxelles, des formations gratuites sont proposées par Bruxelles Environnement et données par des « Maîtres composteurs »[47]. A ce sujet, il est conseillé de consulter le Guide pratique du sol vivant et agricultures urbaines[48]. En outre, les composts de quartier existants ont été recensés (localisation, personne responsable, public cible, date de création, destination du compost obtenu, mode d'inscription, horaires le cas échéant…) et l'asbl Worms[49] propose un accompagnement pour en développer de nouveaux.



Les composts de quartier sont nombreux à Bruxelles (voir le site de l'asbl Worms) © Worms, comme le coin compost de la cité Jouët-Rey

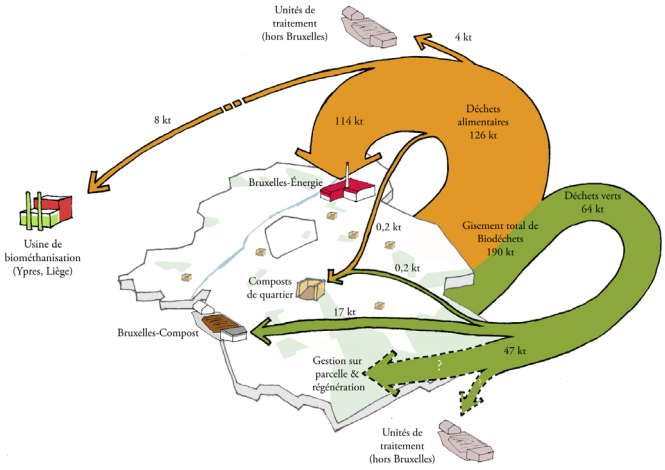
45 Voir le site du projet Phosphore
46 Pour en savoir plus, voir le site de Bruxelles Environnement – Gestion des déchets
47 Pour en savoir plus, voir le site de Bruxelles Environnement – Je composte mes déchets organiques
48 Voir le guide sur le site de Bruxelles Environnement
49 Voir le site de l'asbl Worms

Prévoir un espace réservé à des **poules** est une autre manière de valoriser une partie des déchets ménagers. L'aménagement d'un poulailler demande plus d'organisation, de suivi et d'espace, mais présente également des avantages certains :

- Les poules font une importante consommation de déchets organiques : une poule est capable d'en éliminer 150 kg par an ;
- Les déchets traités sont plus diversifiés que dans un compost (restes carnés, produits laitiers, produits cuits, pain…) ;
- Les déchets produits par les poules ou induits par leur présence (litières usagées), sont compostables;
- Une poule peut pondre jusqu'à 250 œufs par an !

Adopter des poules pour réduire les déchets - Mouscron, Quiévrain, Ittre, etc. (voir aussi le site du Soir)
Depuis 2006, la ville de Mouscron distribue des poules aux habitants qui le souhaitent dans le but de diminuer le volume des déchets générés au sein de la commune. Cette action, couplée à d'autres telles que le compostage, ont permis une réduction de déchets de l'ordre de 20 kilos/an par habitant (sur 222 kg au total). Les villes de Quiévrain, Ittre et autres ont suivi le mouvement et se sont récemment lancées dans le même genre d'actions. A Bruxelles, la commune d'Etterbeek met en place une action similaire.

D'autre part, en Région bruxelloise, le gaspillage alimentaire dans les cantines des entreprises et des PME est estimé à quelque 10.000 tonnes par an[50]. La production de déchets organiques n'est donc pas seulement un enjeu à l'échelle de l'individu mais bien à l'échelle d'un quartier, de la ville et de ses composantes : école, espaces verts, marchés, restaurants, magasins, etc. En partant de cette observation, la Région a lancé **l'opération Phosphore**[51]. Celui-ci met en réseau différents acteurs de la ville afin de réfléchir sur les questions des biodéchets et de réaliser des projets pilotes grandeur nature (les living-labs) pour tester des solutions.



Phosphore

50 Voir aussi le site de Bruxelles Environnement – Déchets organiques issus de l'alimentation
51 Voir le site de l'opération Phosphore

MAT

Une autre possibilité de valorisation des déchets organiques consiste en la réalisation d'une unité de **biométhanisation** : la fermentation naturelle des éléments organiques (d'origine animale ou végétale) produit du biogaz qu'il est possible d'utiliser tel quel (carburant) ou de transformer en chaleur et électricité (cogénération). Il est à noter que les compétences techniques nécessaires pour mener à bien ce type de processus sont supérieures aux deux propositions précédentes (compost et poules), mais surtout que la rentabilité d'une telle installation nécessite une prise en compte à l'échelle régionale. Un tel projet est actuellement en cours à Bruxelles via la collecte des déchets organiques (dans les sacs orange).

« En effet, la matière organique est une ressource abondante et pourtant rare! Nos producteurs maraichers ont un manque d'apports naturels en matière organique; à une époque qui n'est plus la nôtre, les terres maraichères étaient nourries par les déjections humaines et celles des chevaux. Depuis, ces volumes de matières organiques sont traités en station d'épuration (excrément humain) ou sont inexistants (excrément de cheval depuis l'avènement de la voiture). Résultat, nos sols agricoles européens sont de plus en plus pauvres en oligo-éléments, comme le révèle notamment l'INRA depuis plusieurs années. Il est nécessaire de les enrichir à nouveau avec un engrais 100% naturel. C'est pourquoi les paysans maraîchers sont partout demandeurs d'un compost de qualité. Le système décentralisé pourrait donc œuvrer en faveur d'un resserrement des liens historiques entre la ville et sa campagne nourricière (Centre d'écologie urbaine), s'inscrivant donc tout à fait dans la stratégie d'économie circulaire désirée par Bruxelles Capitale[52]».

Développement d'un collecteur de déchets organiques pour magasins et commerces, "Bac to Roots", innovation de collecte hybride

L'épicerie Roots a créé un outil de collecte mutualisée hybride : la « bac to roots » permet aux clients de l'épicerie de rapporter leurs épluchures au magasin. Celles-ci sont directement mélangées à de la matière sèche par le client et commencent ainsi leur compostage. Lors des livraisons de légumes, les fournisseurs de l'épicerie récupèrent la matière organique pour la composter sur leur ferme et l'utiliser dans leurs champs. La boucle est bouclée !
Jusqu'à l'expérimentation de Roots asbl, aucun magasin bruxellois n'avait jamais testé la création d'un collecteur de matières organiques innovant destiné à collecter les déchets des clients, à enclencher une logistique inversée et à amender les sols des producteurs partenaires du magasin concernée (Roots). C'est à priori **la première tentative en Europe de co-création d'un artefact de recircularisation des biodéchets de magasins.**

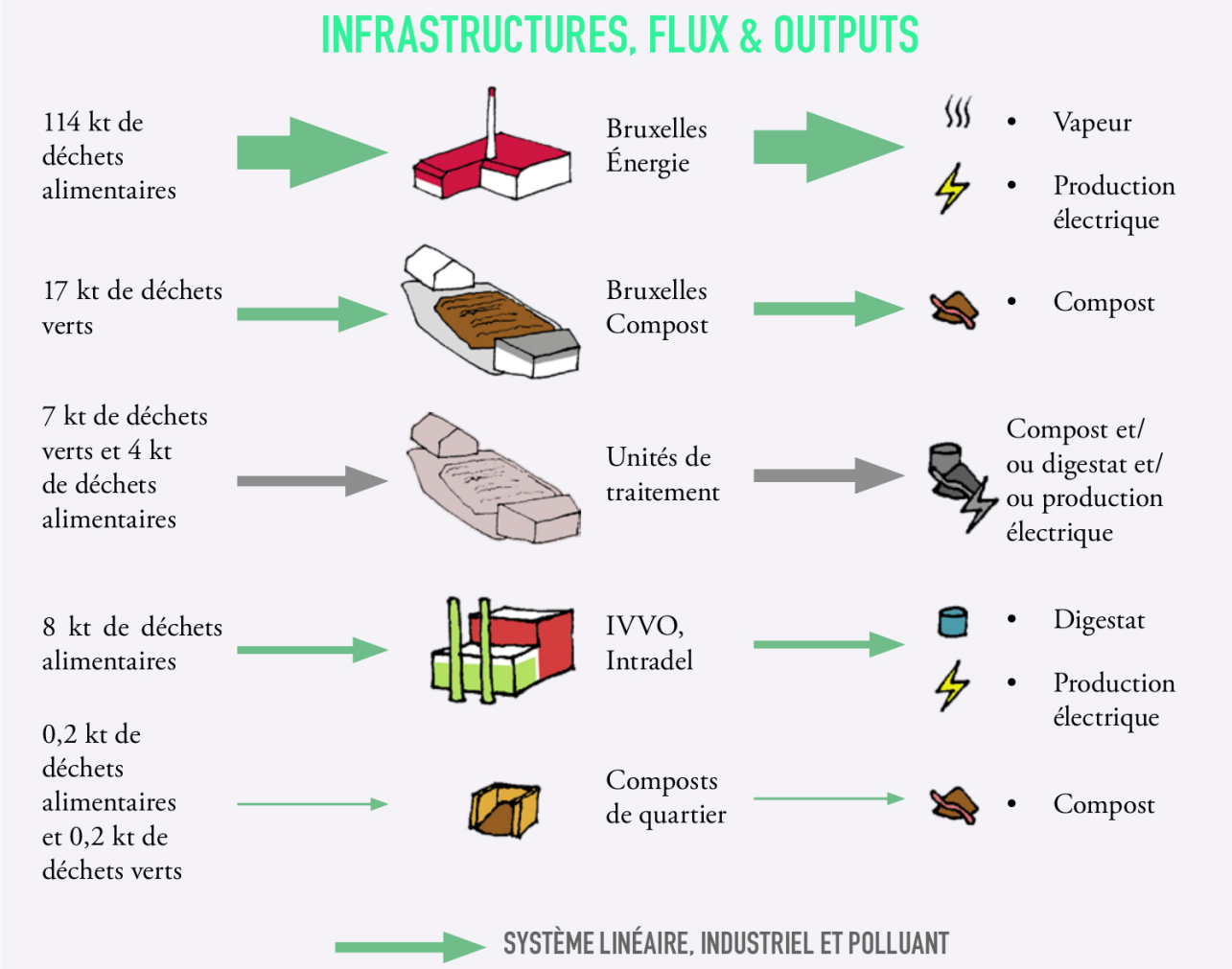
52 https://www.operation-phosphore.brussels/les-acteurs/2017/9/5/un-magasin-qui-organise-le-retour-des-biodchets-la-terre

Acteurs de la gestion des déchets

Bruxelles Propreté réalise la plupart de la collecte des déchets en région bruxelloise[53]. Des collectes sélectives sont réalisées en porte à porte (à domicile) et par apports volontaire dans des points de collecte (parcs à recycler, bulles à verre, déchets de jardin pour le pentagone, …).

D'autres collectes sélectives sont assurées par d'autres acteurs :

- Les déchets/ressources collectés par l'**économie sociale** (déchets d'équipements électriques et électroniques ou DEEE, textile, mobiliers, …) ;
- Les déchets/ressources collectés par **les communes** via les parcs à recycler communaux ;
- Les composts de quartier gérées par des **collectifs de citoyens** ;
- Les systèmes d'obligation de reprise (**Recupel, RecyTyre, Bebat**, …).



Phosphore
Réflexion sur les différents acteurs de la gestion des déchets en région bruxelloise et leur possible mise en réseau

53 Voir Etat de l'Environnement - Déchets, Bruxelles Environnement

MAT

REFERENCES

Le PREC :
https://www.circulareconomy.brussels/a-propos/le-prec/

Vademecum « Vers des quartiers zéro déchet » :
https://environnement.brussels/thematiques/dechets-ressources/mes-dechets/vademecum-zero-dechet-lechelle-du-quartier

Plateforme du réemploi :
https://www.circulareconomy.brussels/events/evenement-annuel-plateforme-reemploi/

Guide du bâtiment durable :
https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/accueil.html?IDC=1506

Guide du bâtiment durable – construire réversible et circulaire – réversibilité spatiale
https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/reversibilite-spatiale.html?IDC=10986

Guide du bâtiment durable – construire réversible et circulaire – réversibilité technique
https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/reversibilite-technique.html?IDC=10987

Les obligations en matière de déchets pour la Région de Bruxelles-Capitale :
https://environnement.brussels/le-permis-denvironnement/les-conditions-generales-dexploitation/les-obligations-en-matiere-de
https://environnement.brussels/sites/default/files/user_files/rie_pgrd_20180426_vf-fr.pdf

Plan de gestion des ressources et des déchets :
https://environnement.brussels/thematiques/dechets-ressources/action-de-la-region/plan-de-gestion-des-ressources-et-dechets
http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/PLAN_Gestion_DechetHulpbronnen_FR

Vade-mecum des infractions environnementales en Région bruxelloise :
https://environnement.brussels/linspection/ressources/code-de-linspection-et-infractions-environnementales

Règles de gestion des déchets dans les entreprises :
https://environnement.brussels/thematiques/dechets-ressources/gestion-des-dechets/regles-de-gestion-des-dechets-ce-qui-change

La gestion des déchets du secteur de la construction :
https://environnement.brussels/lenvironnement-etat-des-lieux/rapports-sur-letat-de-lenvironnement/synthese-2011-2012/dechets-1

Le guide de gestion des déchets de construction et de démolition :
http://www.cifful.ulg.ac.be/images/annexes_reemploi2013/phase1/1_2/IBGE_Guide_Dechets_construction.pdf

L'utilisation de granulats issus du recyclage :
http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF_BATEX_Fiche4.1._Granulats_FR.pdf

Problématiques et enjeux d'une utilisation durable de la matière :
https://www.guidebatimentdurable.brussels/fr/problematique-et-enjeux-d-une-utilisation-durable-de-la-matiere.html?IDC=89&IDD=5794

Réflexions relatives aux déchets pour intégration dans les CSC :
13ème rencontre Chefs de Projets, *Les possibilités d'amélioration des cahiers des charges en matière de gestion des déchets*, Liesbet Temmerman pour l'asbl cera|a|, 07/11/2013

Infos Fiches : Le choix judicieux des matériaux : à quoi faire attention ? :
http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF_Eco_construction_MAT13_Part_FR.PDF

Infos Fiches : Les labels verts :
http://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/IF%20Eco-construction%20ALG07%20Part%20Fr

Les publications de Rotor sur le réemploi :
Déconstruction et réemploi : http://rotordb.org/en/projects/deconstruction-et-reemploi
Objectif réemploi : http://rotordb.org/en/projects/objectif-reemploi
Déconstruction (Volume n°51) : http://rotordb.org/en/projects/deconstruction-volume-ndeg-51
Réutiliser les matériaux de construction : http://rotordb.org/en/projects/reutiliser-les-materiaux-de-construction-231
Vade-mecum for Off-Site Reuse : http://rotordb.org/en/projects/vade-mecum-site-reuse

Manuel du projet européen Projet Européen NWE FCRBE :
http://tiny.cc/FCRBE-T2D1-2-FR1

Obligations légales relatives aux déchets

- Directive-cadre européenne « déchets » (2008/98/CE),
- Ordonnance du 14/06/2012 relative à la prévention et à la gestion des déchets, elle transpose la directive précitée
- Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 juin 2012 déterminant les règles de mise en œuvre de l'obligation de tri pour les producteurs ou détenteurs de déchets autres que ménagers
- Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 21 juin 2012 relatif à l'enregistrement des collecteurs et des transporteurs de déchets non dangereux autres que ménager
- Règlement CE 1013/2006 du 14/06/2006 du Parlement européen et du Conseil concernant les transferts de déchets
- Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 18/04/2002 concernant la mise en décharge des déchets
- Règlement de l'agglomération bruxelloise du 19/12/2008 relatif à l'enlèvement par collecte des immondices

MAT

Les principales obligations des entreprises en matière de **déchets de construction et de démolition**. Outre ces prescriptions spécifiques, ces déchets sont également soumis à la législation générale sur les déchets et sur les déchets dangereux :

- Ordonnance du 05/06/1997 relative aux permis d'environnement
- Ordonnance du 5/03/2009 relative à la gestion et l'assainissement des sols pollués
- Arrêté du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale du 30/01/1997 relatif au registre des déchets
- Circulaire ministérielle du 09/05/1995 relative à la réutilisation des débris dans les travaux routiers et d'infrastructure
- Arrêté du 16 mars 1995 du Gouvernement de la Région de Bruxelles-Capitale relatif au recyclage obligatoire de certains déchets de construction ou de démolition (M.B.06.05.1995)

09

MAT

be sustainable.brussels
Réalisons les quartiers durables
Werk maken van de duurzame wijken