

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

MATÉRIAUX DURABLES: COMMENT CHOISIR?

AUTOMNE 2024

**Concevoir les bâtiments comme des banques de
matériaux**

Caroline HENROTAY



- ▶ Prendre connaissance de la complexité de concevoir les bâtiments comme stock de matière
- ▶ Identifier les filières et possibilités de valorisation rejoignant les principes de l'économie circulaire
- ▶ Présenter les aspects à prendre en compte pour augmenter :
 - la capacité d'adaptabilité et la transformabilité des bâtiments
 - le potentiel de démontage et de réutilisation des bâtiments, leurs systèmes, produits et matériaux
- ▶ Présenter les outils en cours de développement
- ▶ Présenter le potentiel environnemental et financier de bâtiment conçu comme des banque de matériaux...



CONTEXTE

CONCEPTS & THÉORIES

MAINTIENT ET VALORISATION DE L'EXISTANT

- Facteurs et outils pour transformer le bâti en banque de matière

CONCEPTION RÉVERSIBLE

- Réversibilité Spatiale
- Réversibilité Technique

OUTILS

CAS D'ÉTUDE

CONCLUSIONS



40% of
GHG emissions



33% of
Total controlled waste



50% of
Material resources



Source: Bruxelles Environnement



Programme Régional en Economie Circulaire (PREC)

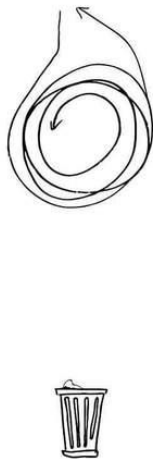
LINEAR ECONOMY



RECYCLING
ECONOMY



CIRCULAR
ECONOMY



Stratégie de réduction de l'impact
environnemental du bâti existant en
Région Bruxelles-Capitale aux
horizons 2030 - 2050



Source: Bruxelles Environnement



Stratégie de réduction de l'impact environnemental du bâti existant en Région Bruxelles-Capitale aux horizons 2030 - 2050



Source: Bruxelles Environnement



Stratégie de réduction de l'impact environnemental du bâti existant en Région Bruxelles-Capitale aux horizons 2030 - 2050



Increase of energy performance

Reduction of direct GHG emissions



AVERAGE OF 100 KWH/M²/YEAR BY 2050



Increase of sustainability
Circular economy

Reduction of indirect GHG emissions



ENERGY NEUTRAL BY 2050

Source: Bruxelles Environnement



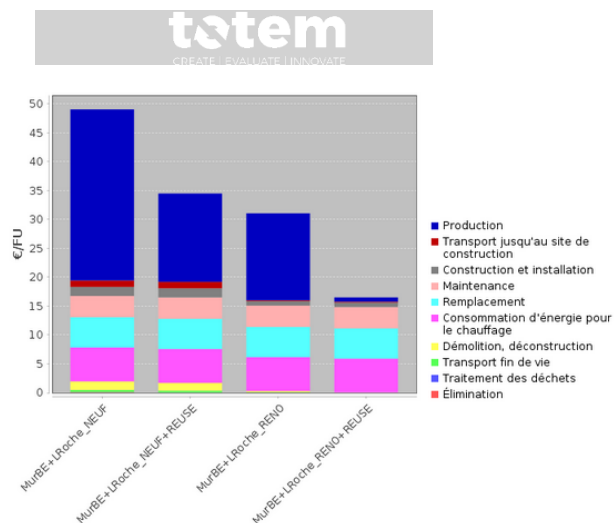
D'UNE APPROCHE LINÉAIRE À UNE APPROCHE CIRCULAIRE



Source: Bruxelles Environnement

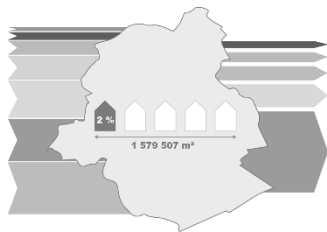


D'UNE APPROCHE LINÉAIRE À UNE APPROCHE CIRCULAIRE



Source: Bruxelles Environnement





UM
Urban Metabolism



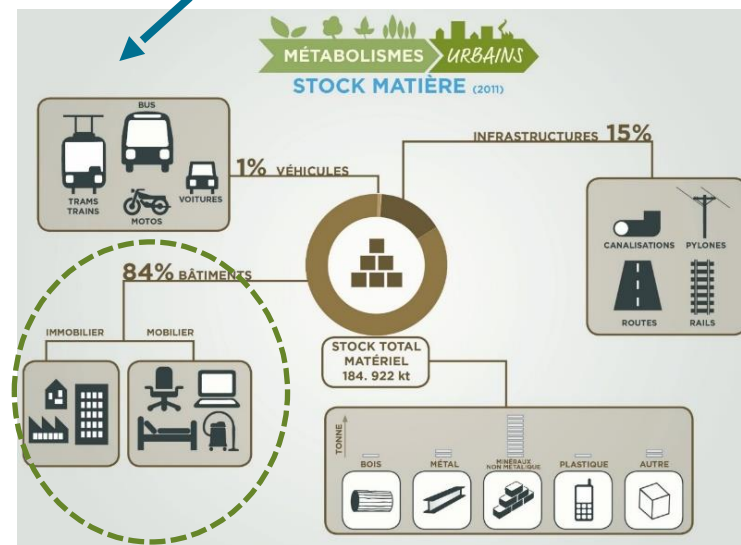
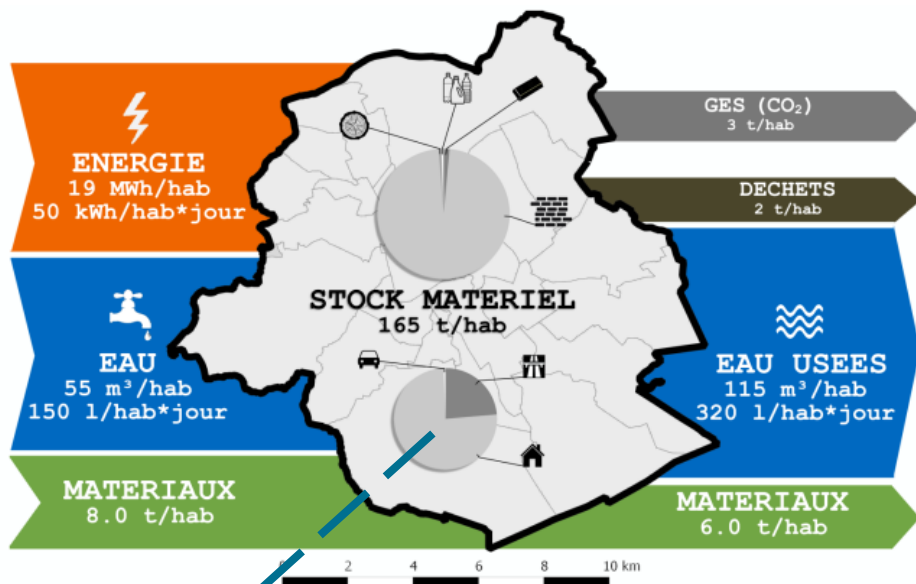
UM
Urban Mining



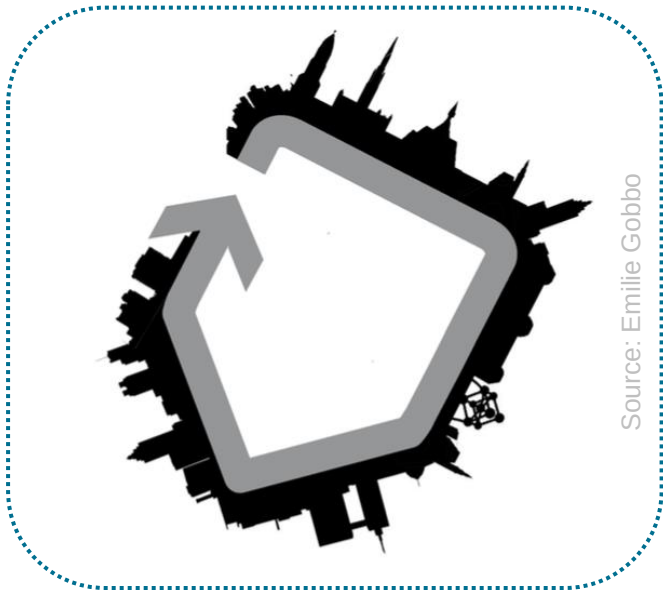
BAMB
Buildings As Material Bank



Métabolisme Urbain



Urban Mining



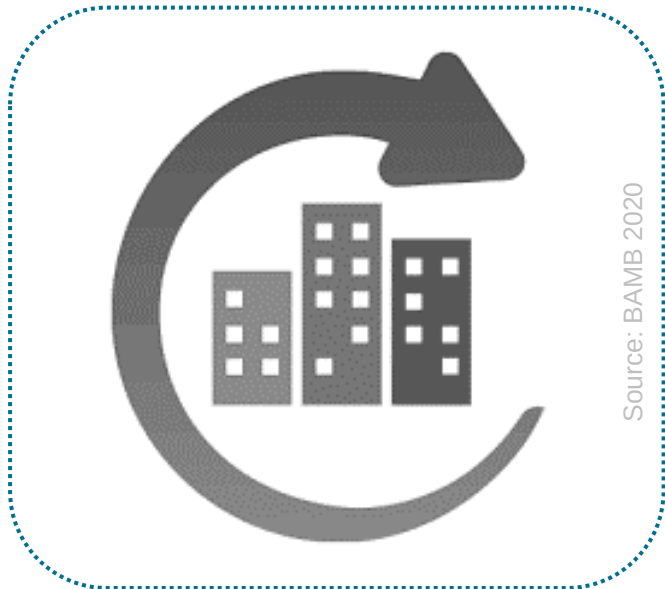
Source: Emilie Gobbo



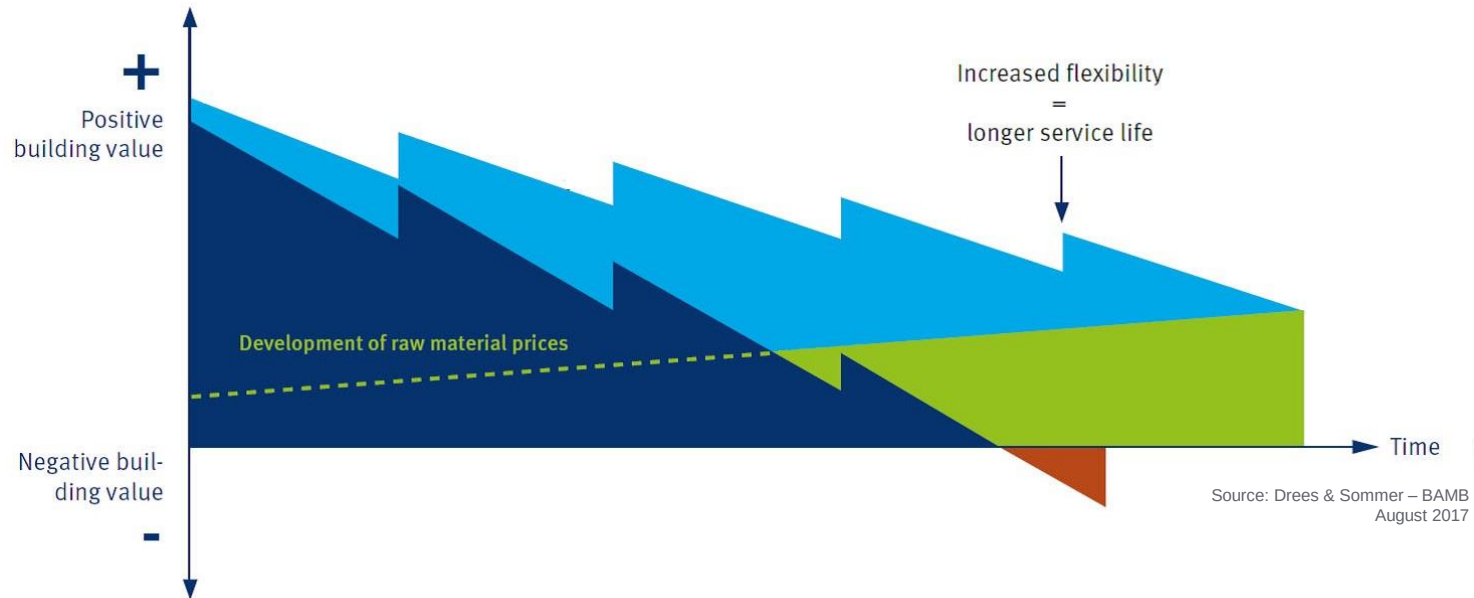
l'Urban Mining est le processus de récupération de composés et d'éléments issus de produits, de bâtiments et de déchet produits et stockés dans les villes.



Buildings As Material Banks



Buildings As Material Banks



Fortis Bank Amsterdam 1998



Fortis Bank Amsterdam 2014

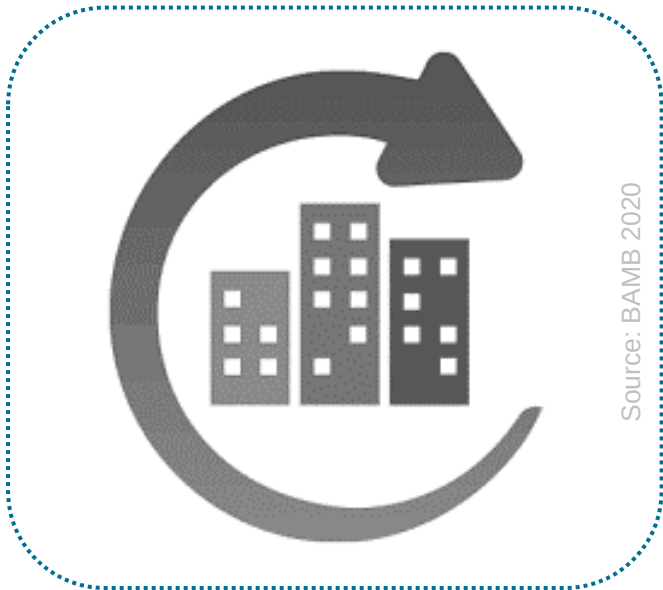


Fortis Bank Amsterdam 2014

Source: Dr. Elma Durmisevic



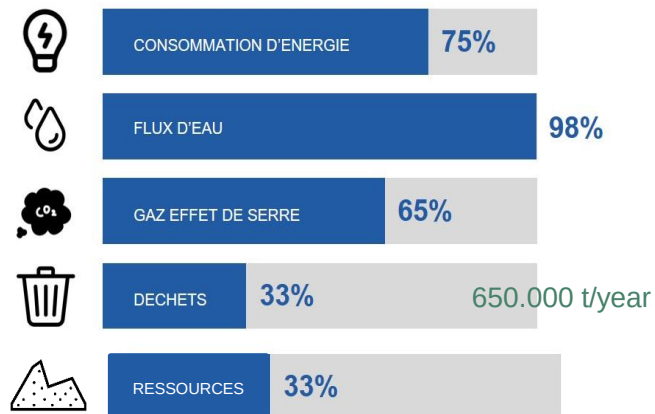
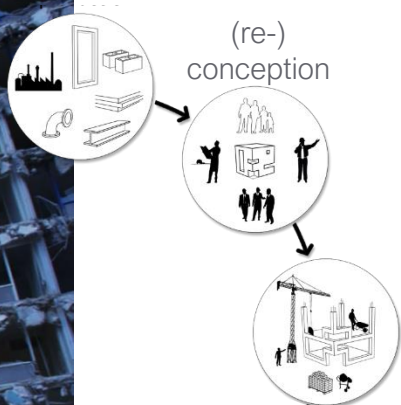
Buildings As Material Banks



- **Maintien de l'existant**
- **Conception réversible**

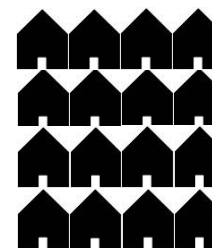


En Région Bruxelles-Capitale



Parc existant

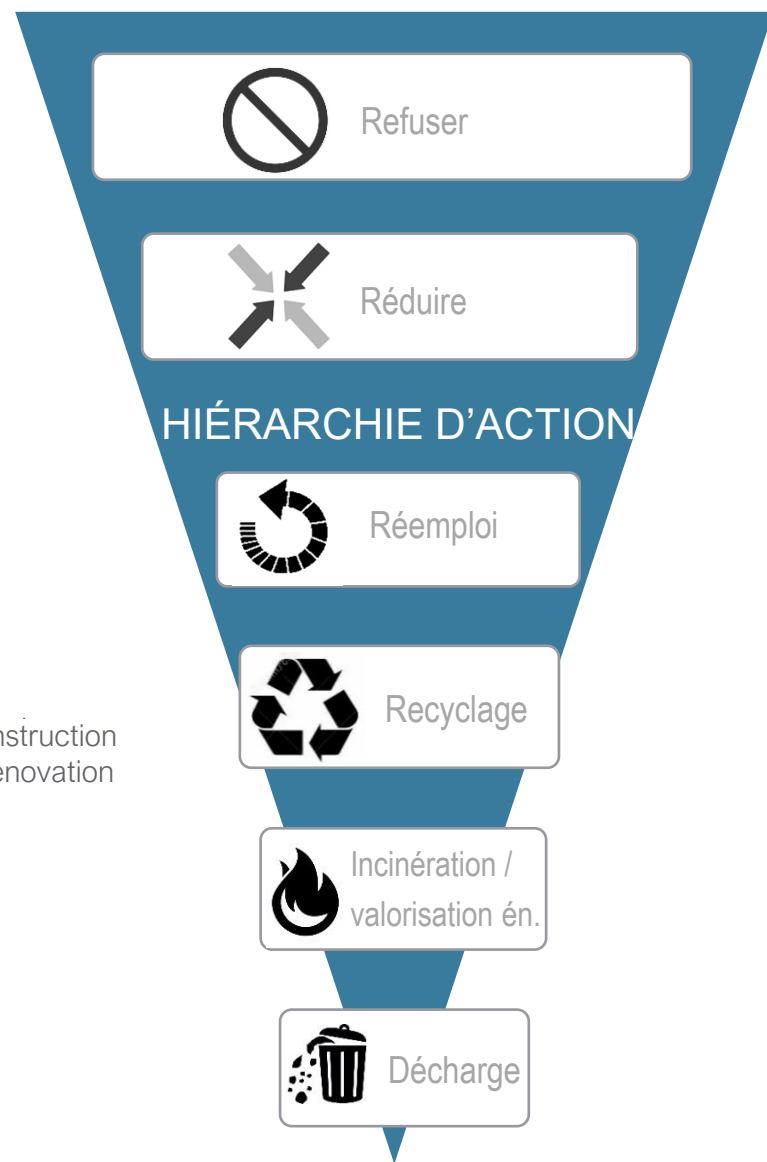
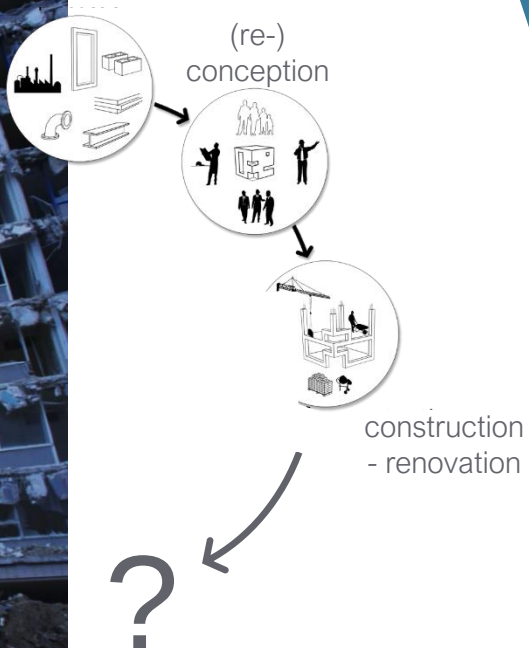
573276 logements



< 1945

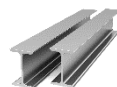
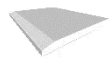


En Région Bruxelles-Capitale



> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

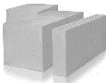
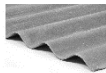
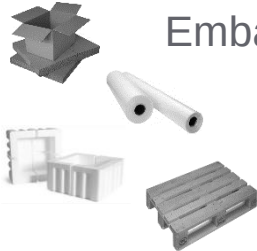
> valorisations actuelles

		Filières de traitement			
					
	Inertes > Béton, TC, pierreux, verre > Porcelaine & céramiques > Vrac (graviers, sable, etc.)	0%	95%	0%	5%
		0%	85%	0%	15%
		95%	0%	0%	5%
	Métaux	0%	95%	0%	5%
	Bois > Non traité, non-contaminé > Traité non-imprégné > Panneaux > Imprégnés, traités	0%	75%	25%	0%
		0%	15%	85%	0%
		0%	5%	95%	5%
		0%	0%	100%	5%
	Plâtre	0%	20%	0%	80%
	Isolants > Minéraux > Synthétiques ou organiques	0%	0%	50%	50%
		0%	0%	95%	5%



> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

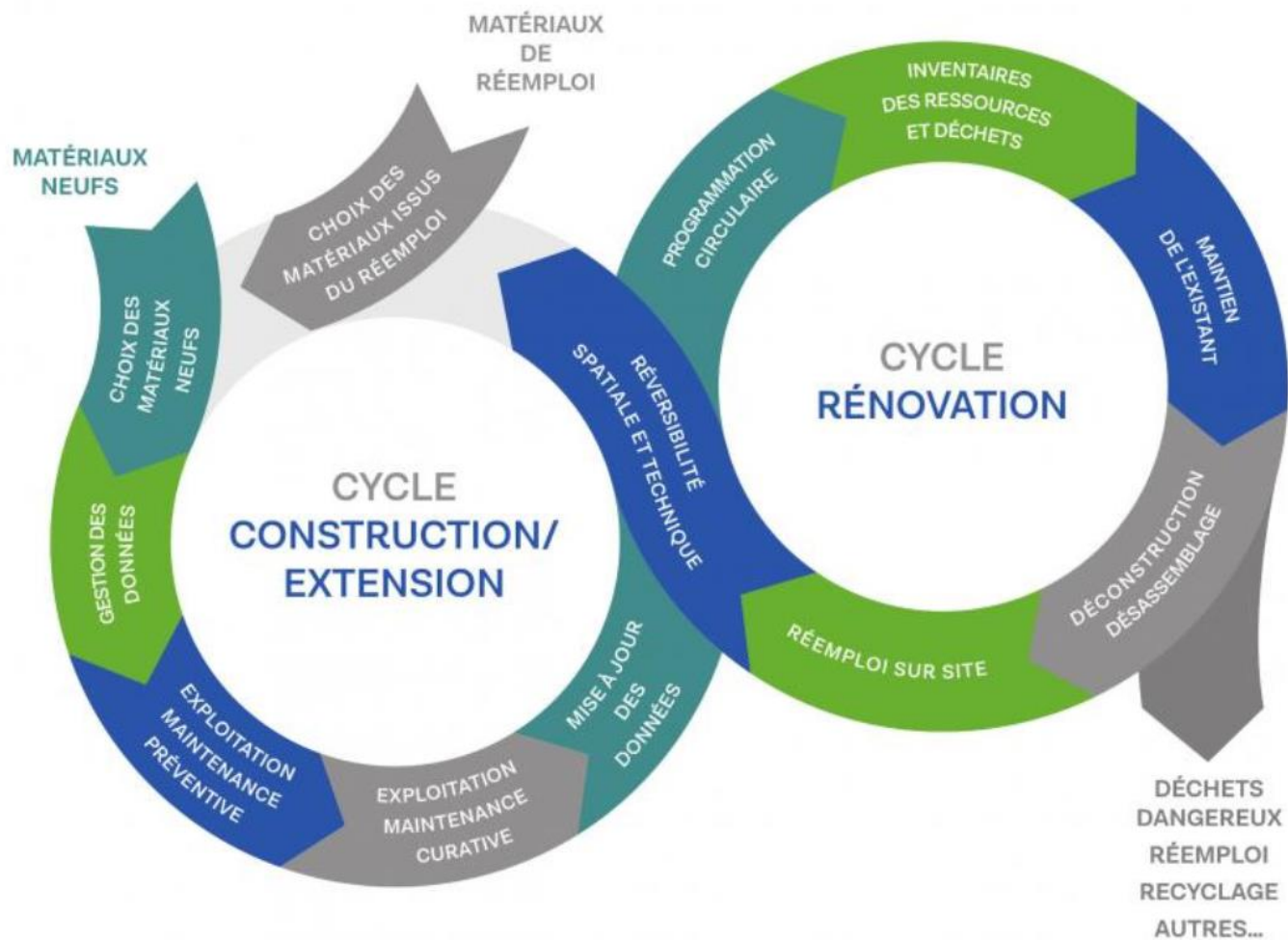
> valorisations actuelles

		Filières de traitement			
					
	Béton cellulaire	0%	30%	0%	70%
	Fibro-ciment	0%	0%	0%	100%
	Bitume	0%	10%	5%	85%
	Plastiques > Polyoléfines (PP,PE)	0%	5%	85%	10%
	> Elastomères (EPDM)	0%	10%	0%	90%
	> PVC > films	0%	15%	65%	20%
	> profilés (châssis)	0%	45%	45%	10%
	> câblages	0%	50%	40%	10%
	> conduits canalisations	0%	50%	40%	10%
	Emballages > Papier-carton	0%	95%	5%	0%
	> Films plastiques	0%	35%	60%	0%
	> Frigolite	0%	60%	30%	10%
	> Palettes	20%	40%	40%	0%

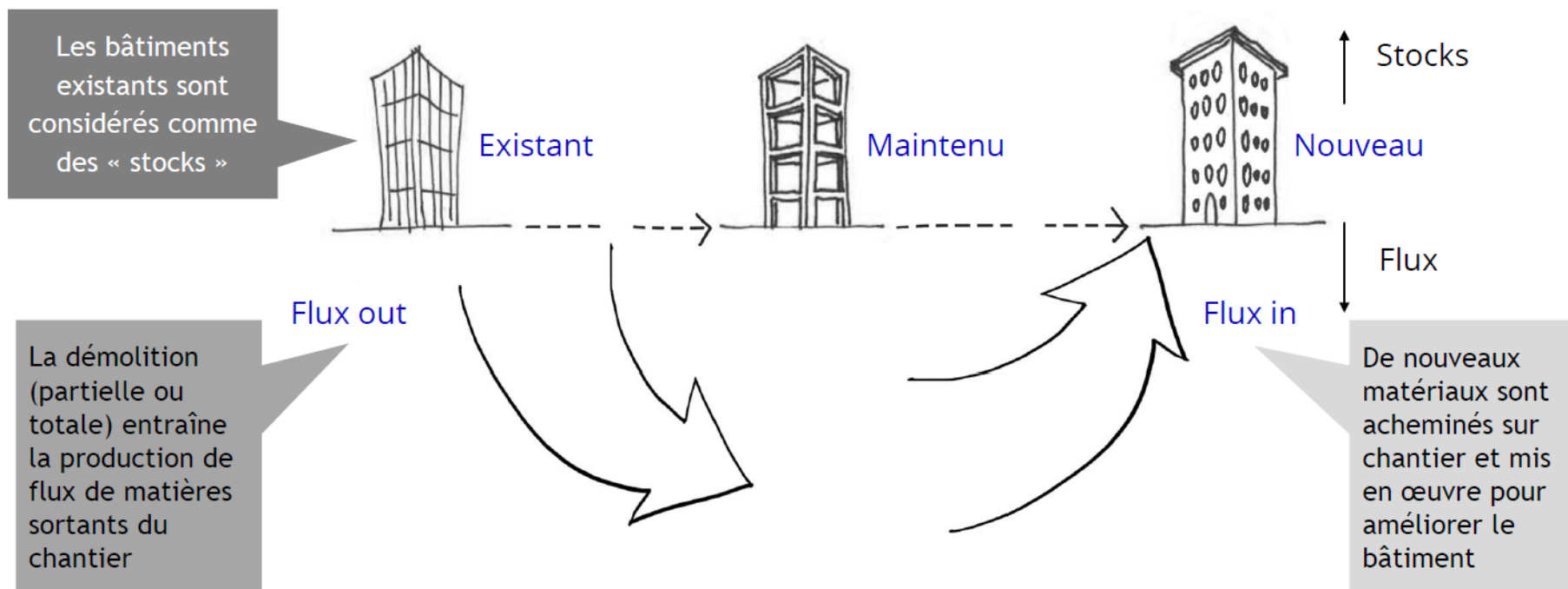


Source: Bruxelles Environnement





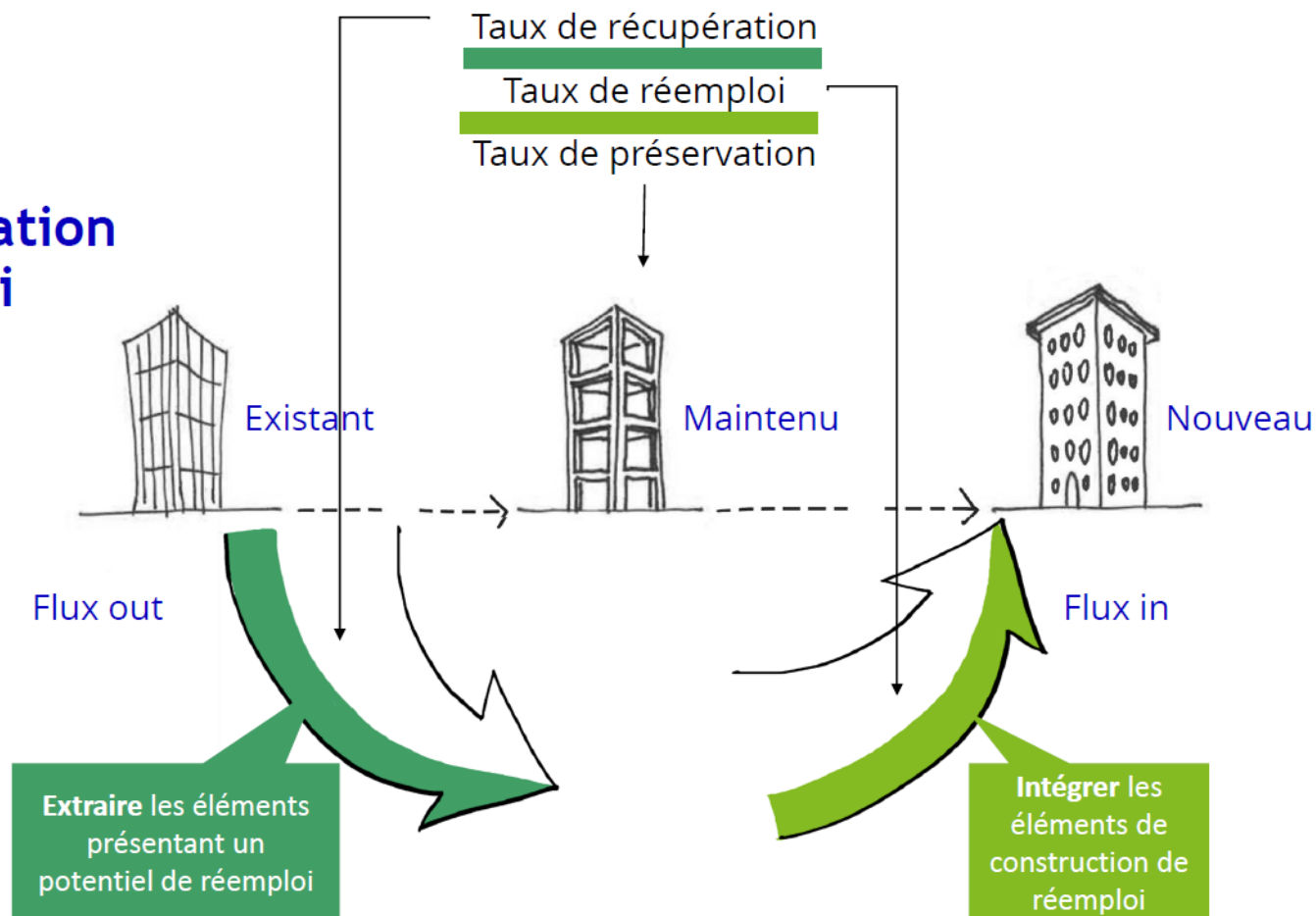
Maintien & réemploi



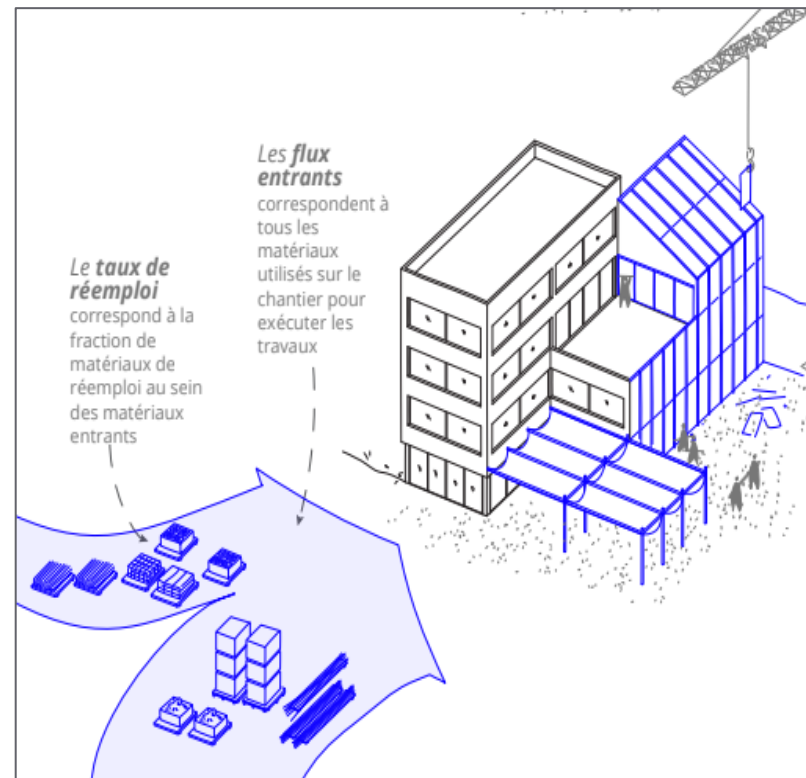
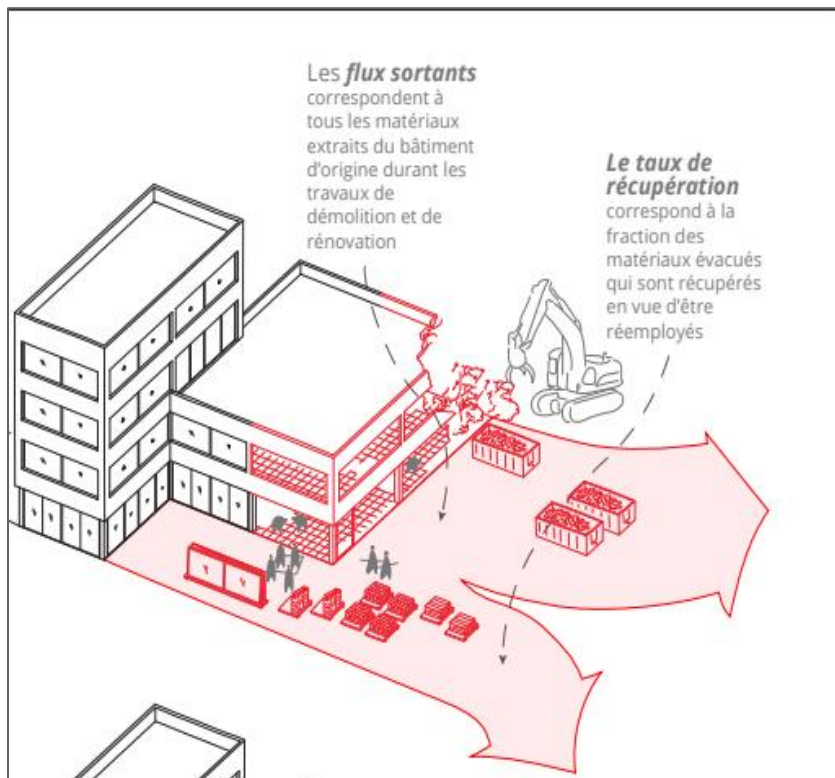
Stock vs Flux



**Maintien
Récupération
Réemploi**



Flux out vs Flux in



Flux out – Chantier Circulaire Horta ONSS



Source/Bron : Louis de Waele et Rotor (publication CSTC)



- **Cloison : 4 km**
 - à revendre via Rotor
- **Isolant (laine de roche)**
 - validation du λ par le CSTC
 - réemploi sur un autre chantier de l'entreprise **d'isolation de 341 maisons sociales**



Flux in – Chantier Circulaire Warland



Crédit: Lionel Billiet





Comment identifier les matériaux réutilisables et leur potentiel de réemploi dans un bâtiment destiné à la démolition.

Version : Novembre 2021.

Disponible en EN, FR et NL.

Publics cibles : promoteurs immobiliers, maîtres d'ouvrage, architectes, entrepreneurs, etc.

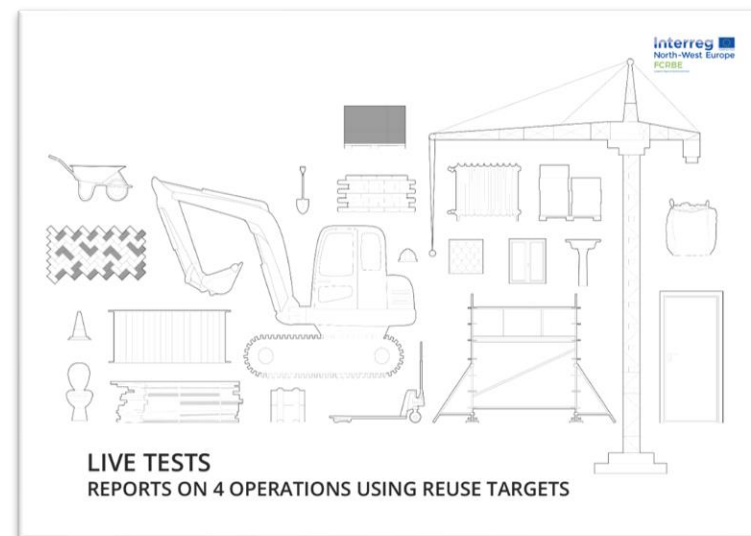
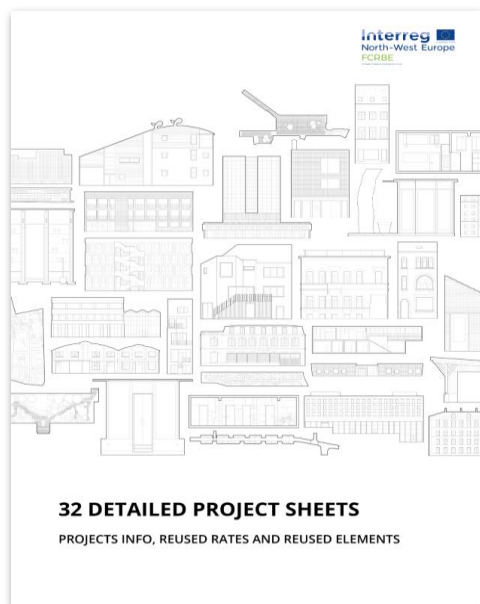


Inventaire réemploi

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 / dénóm. 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	Étage +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	Étage +4	/		6	660	854,15 €
	4	Éviers doubles en résine			12	pc	155 x 16 x 53,5 cm	/	1998	Étages +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	Luminaire TL double classiques	1998-2005	Étages +2 à +5	mettre installation électrique hors tension		1,5	390	709,80 €
														14367	3.211,18 €



Méthode et analyse



Consultez tous les livrables sur le site:

<https://vb.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/#tab-3>

FCRBE - Facilitating the circulation of reclaimed building elements in Northwestern Europe

[OVERVIEW](#)[NEWS](#)[OUTCOMES](#)[EVENTS](#)[BIG EVENTS & EXHIBIT](#)[PILOTS](#)[IN THE PRESS](#)[ABOUT](#)[SUMMER SCHOOL](#)

Follow us on



Reuse toolkit

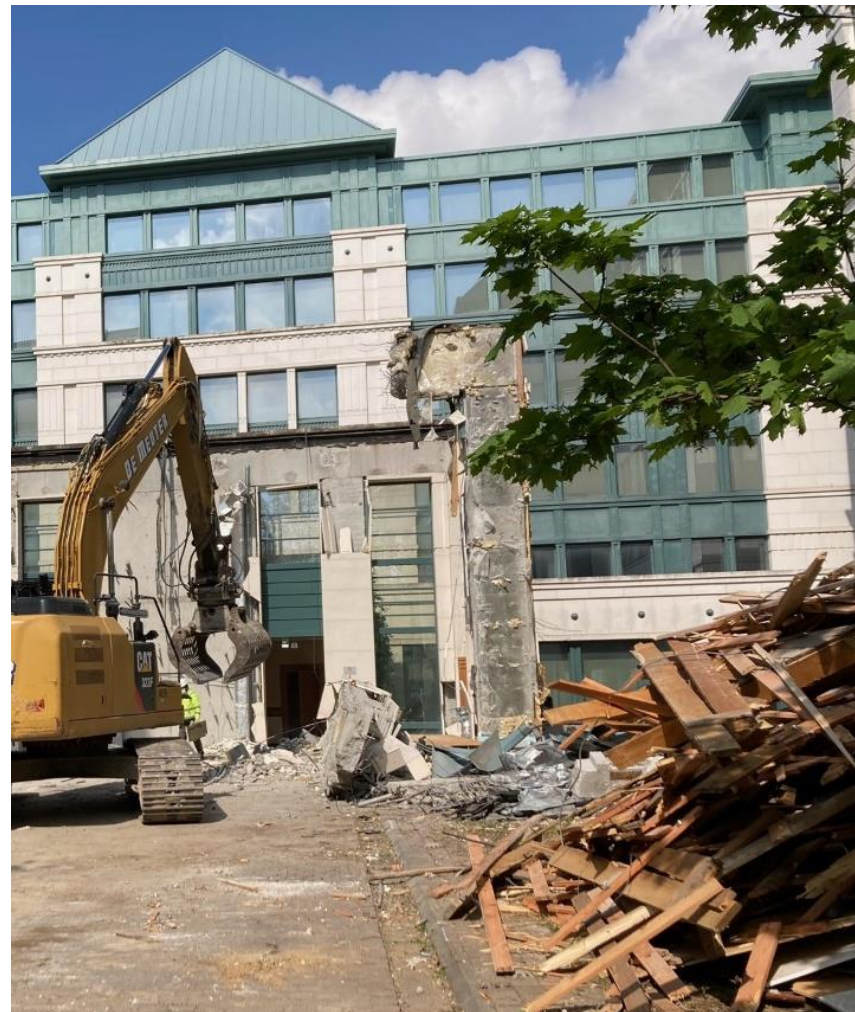
Contracting authorities, building developers, architects and other building professionals will find here a series of tools and methods to implement reuse actions in their projects:



D'une approche linéaire à une approche circulaire

650.000 t/an
de déchets de construction et de
démolition par an

Durée de vie (économique) des
bâtiments réduites



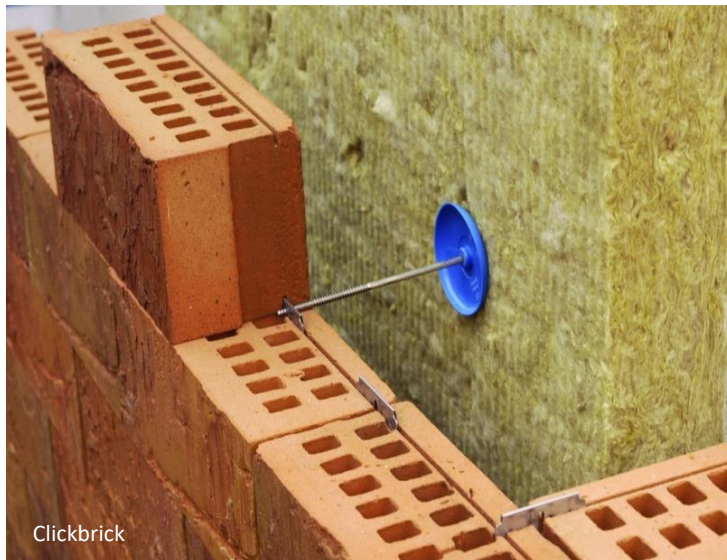
D'une approche linéaire à une approche circulaire

1% des matériaux
de construction sont
aujourd'hui
réemployé

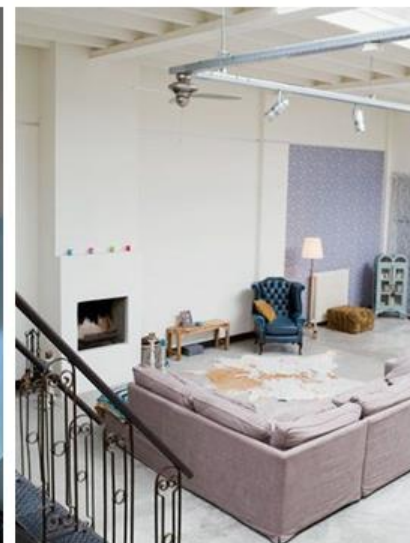
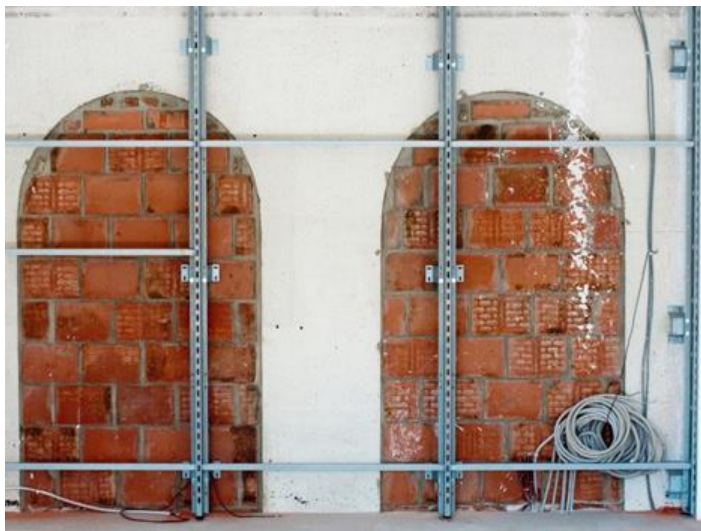


La (conception de la) mise en œuvre a un impact sur:

- La facilité d'entretien, de réparation, etc.
- La qualité du recyclage
- Le potentiel de réemploi





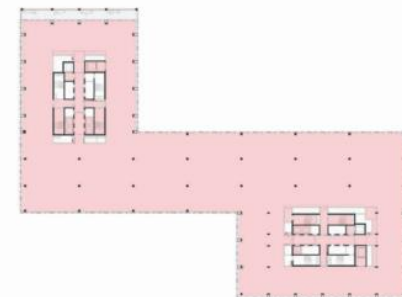
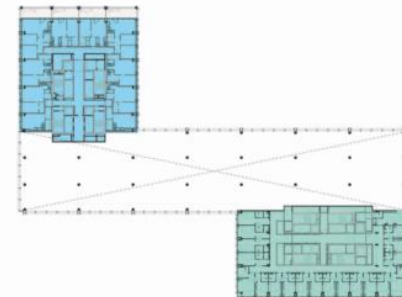
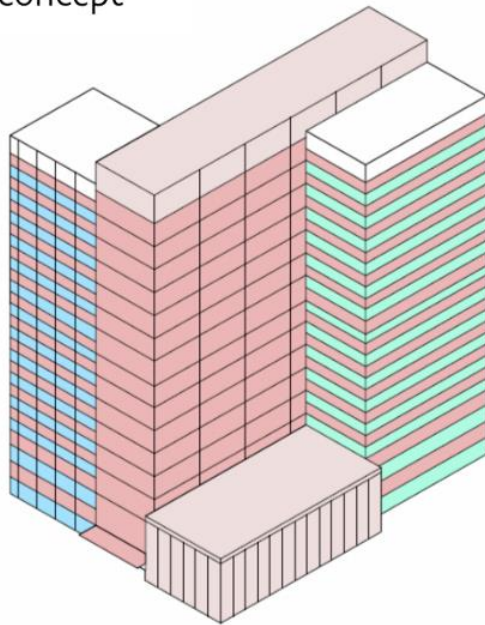


CONCEPTION RÉVERSIBLE



REVERSIBILITÉ SPATIALE

Zebra concept

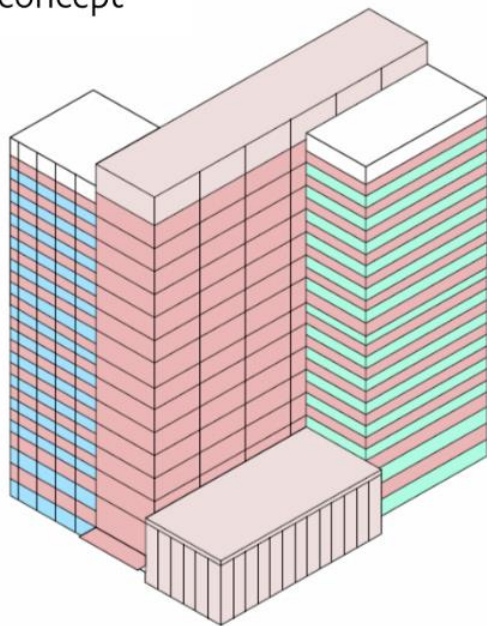


51N4E/Jaspers-Eyers/L'AUC



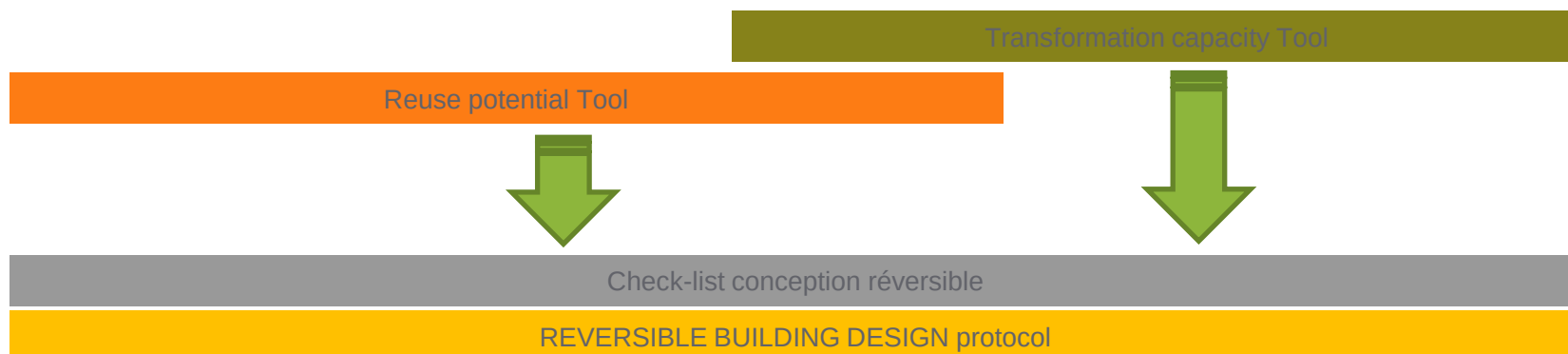
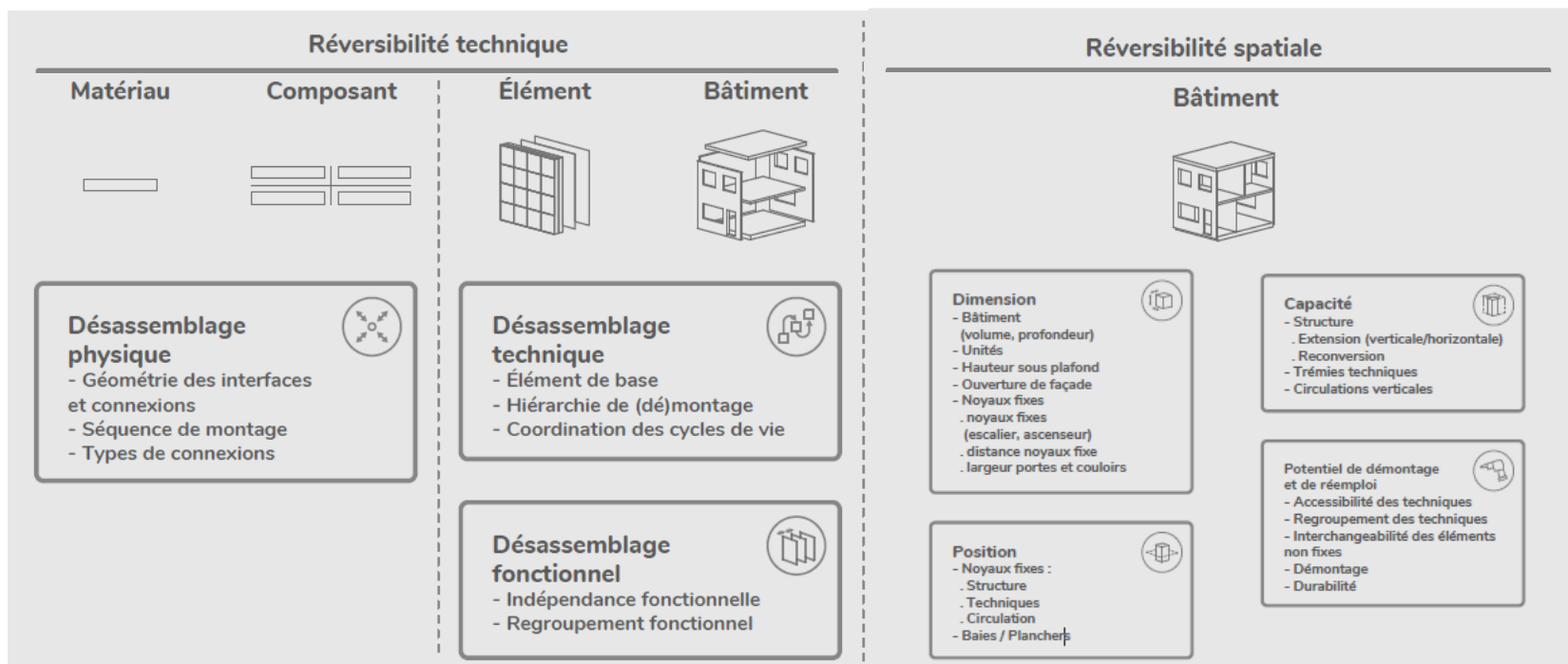
REVERSIBILITÉ SPATIALE

Zebra concept



REVERSIBILITÉ TECHNIQUE

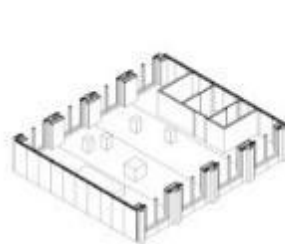




CONCEVOIR POUR UNE PLUS LONGUE DURÉE DE VIE



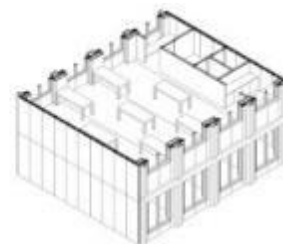
DEFINITION DES SCENARIOS D'UTILISATION



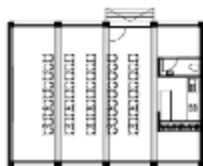
Dissemination Space – Lecture Café
Public



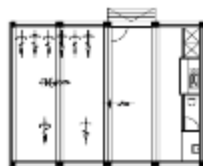
Eco Guesthouse
Residential



Temporary Plug-in Offices
Professional



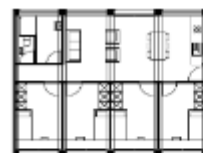
SEMINAR ROOM



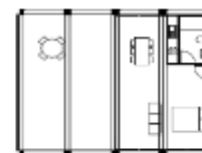
BICYCLE REPAIR SHOP



CONCERT SPACE



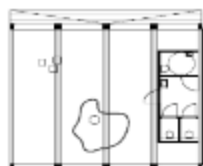
UPDATED STUDENT HOUSING



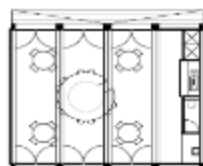
"KAWAJIKAWA"



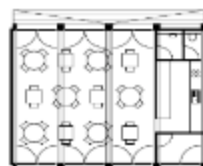
SANDWICH BAR / COFFEE SHOP



MULTIFUNCTIONAL OPEN AIR SPACE



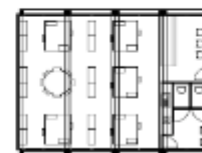
INFORMATION OFFICE



RETRO / RESTO



APARTMENT TYPE 2/3



ADMINISTRATION OFFICE



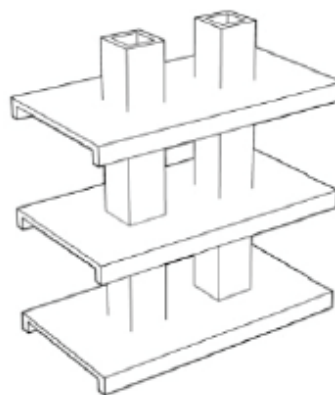
2 INDIVIDUAL STUDIOS



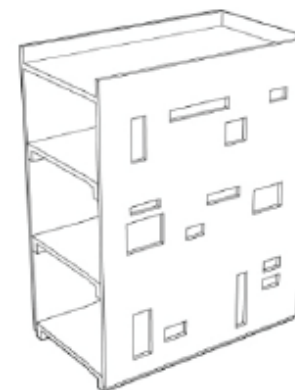
CATÉGORIES D'INDICATEUR

- Dimensions
- Position des noyaux fixes
- Capacité
- Démontabilité

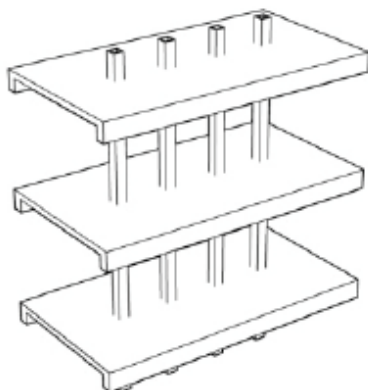
structure



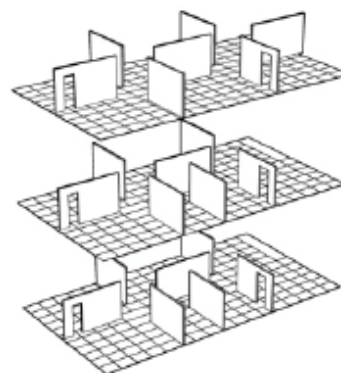
skin



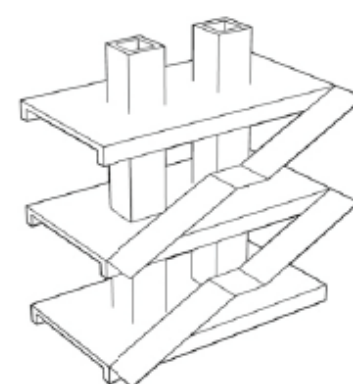
services



space partitioning



circulation



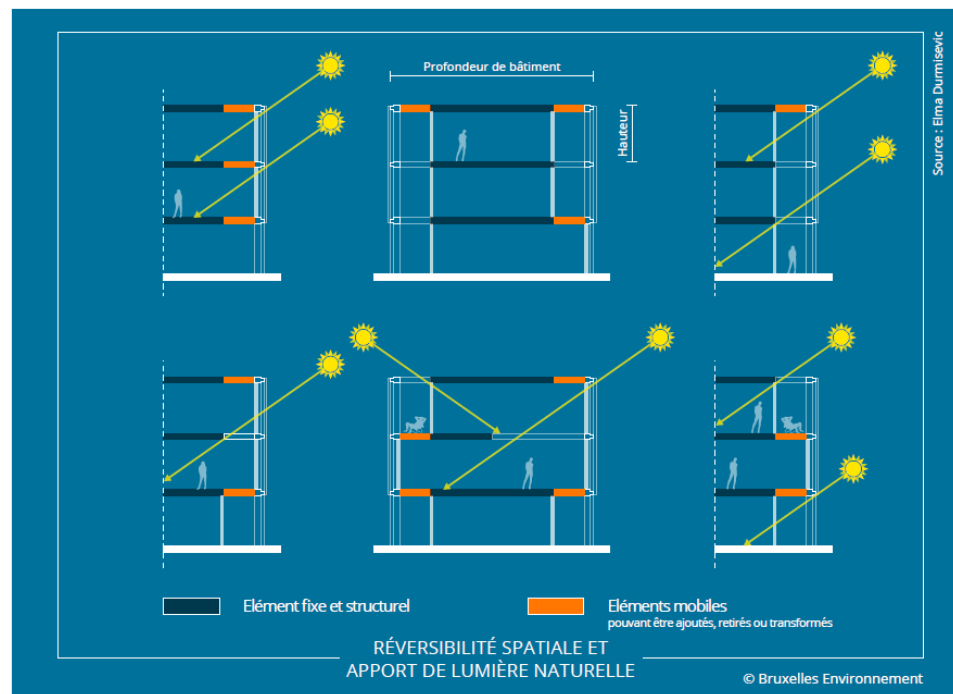
A. Paduart



DIMENSIONS

Garantir des dimensions suffisantes pour répondre au scénarios d'utilisation défini:

- *Volume du bâtiment*
- *Profondeur du volume du bâtiment*
- *Hauteur du plafond*
- *Circulation*
- *Baies vitrées*
-

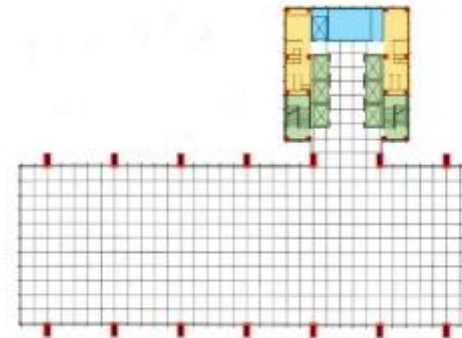


POSITION DES NOYAUX FIXES

- *Assurer un concept structurel en vue d'une utilisation flexible de l'espace de type "plan libre".*
- *Positionnement et regroupement des noyaux fixes en fonction de plusieurs scénarios d'utilisation (utilisation de l'espace, techniques, évacuation, accès, etc.)*

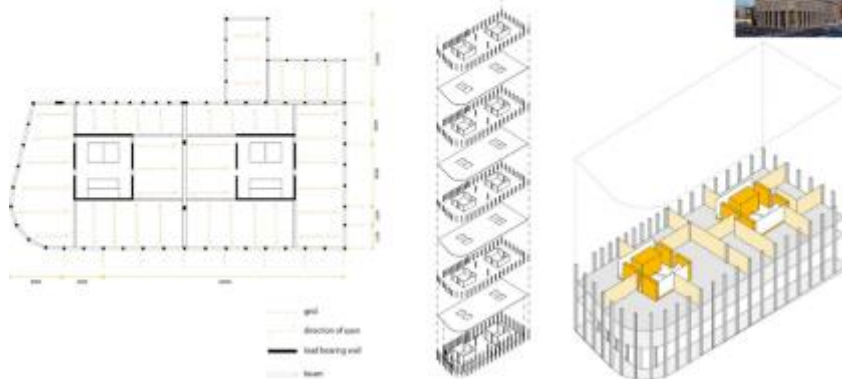
Inland Steel office Building

Skidmore, Owings & Merrill (1958)



Solid 1 & 2, Amsterdam

Baumschlager-Eberle (2010)



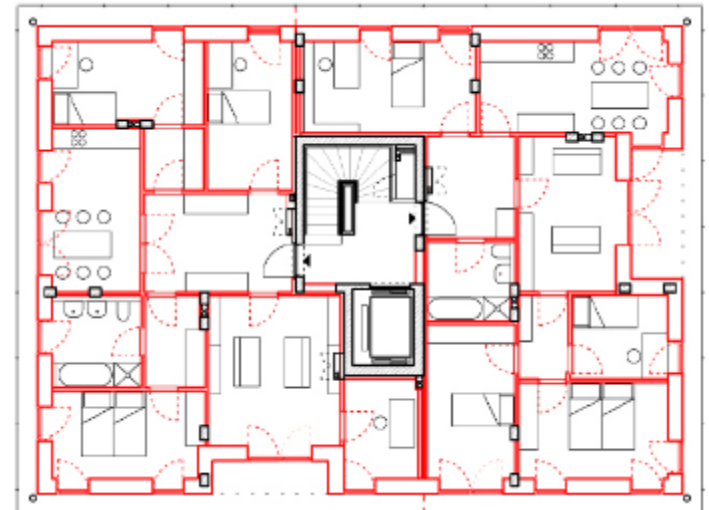
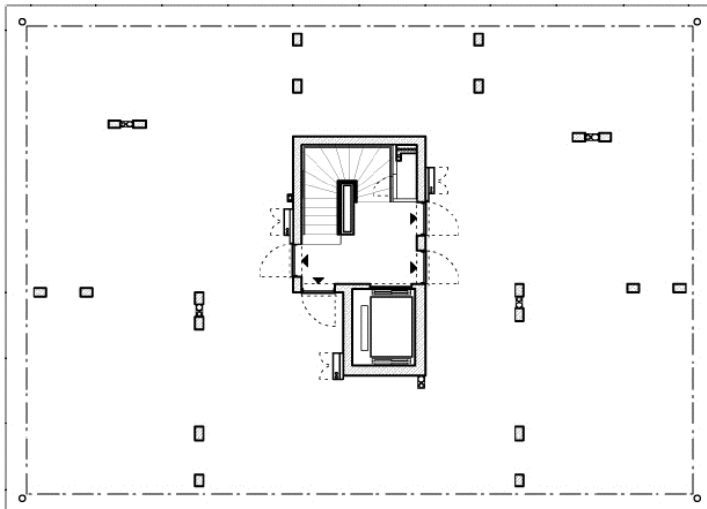
ETH E-sciencelab, Zurich

Baumschlager-Eberle (2008)



CAPACITÉ

- *Capacité porteuse de la structure* : - Scénarios d'utilisation
- Expansion
- *Circulation* : - Dimensions
- Accès
- Distances
- Capacité porteuse
- *Techniques* : - Gaines techniques (horizontales et verticales)
- Locaux techniques



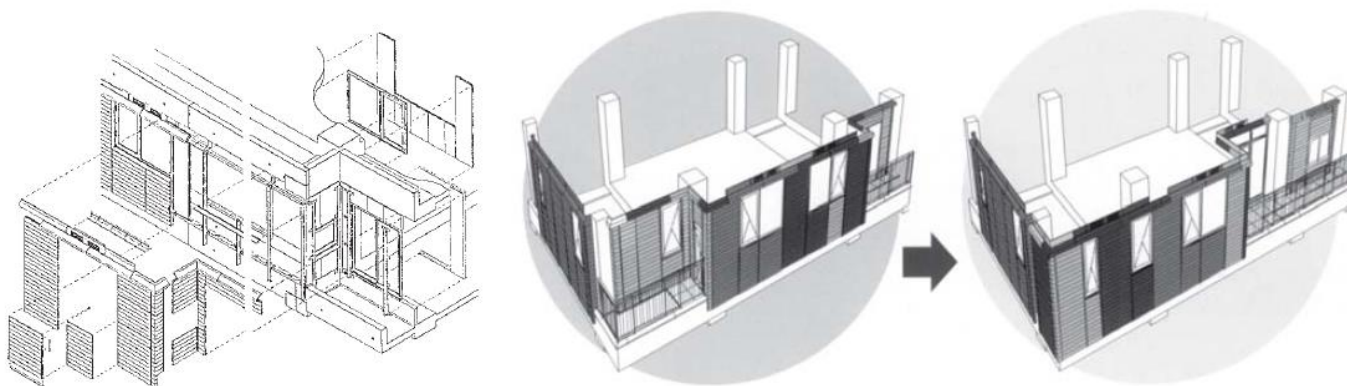
Bron: Grundbau und Siedler - BeL Sozietät für Architektur BDA, Hamburg



RÉVERSIBILITÉ DES SYSTÈMES, PRODUITS & MATÉRIAUX



Système de façade modulaire et facilement remplaçable



Système de façade démontable, adaptable et transformable

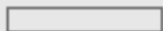
Source: Drees & Sommer
Dr. Elma Durmisevic



REGROUPEMENT DES INDICATEURS

- Indépendance
- Réversibilité des connexions
- Simplicité et standardisation
- Pureté

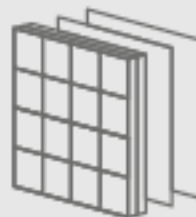
Matériau



Composant



Élément

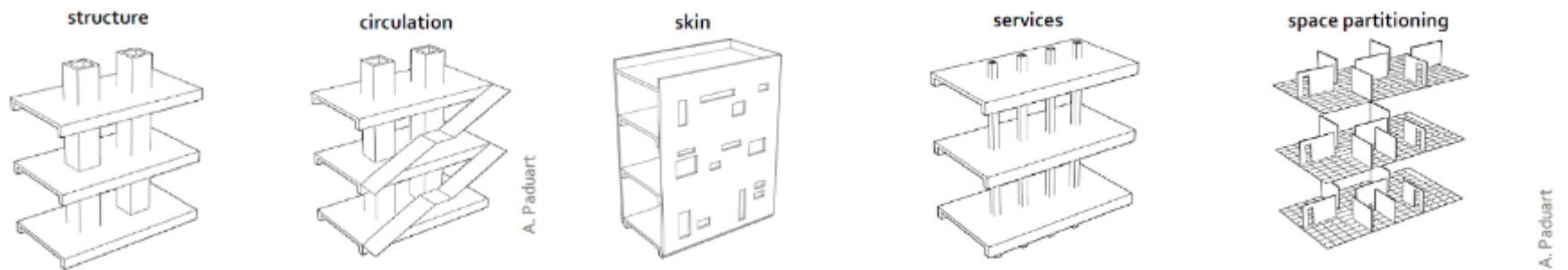


Bâtiment

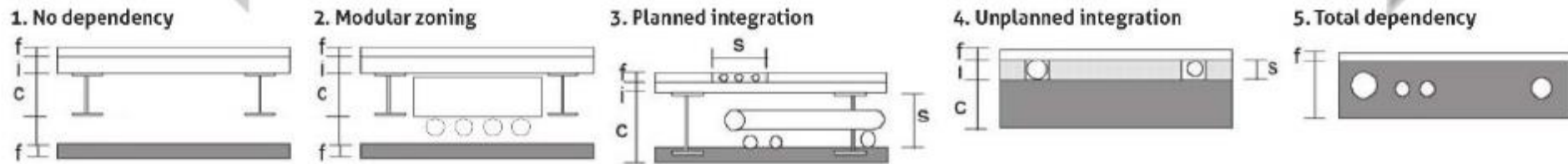


INDÉPENDENCE

NIVEAU BÂTIMENT



NIVEAU ELEMENT



Functions within a floor system:

c - structure
f - finishing
s - servicing
i - isolation



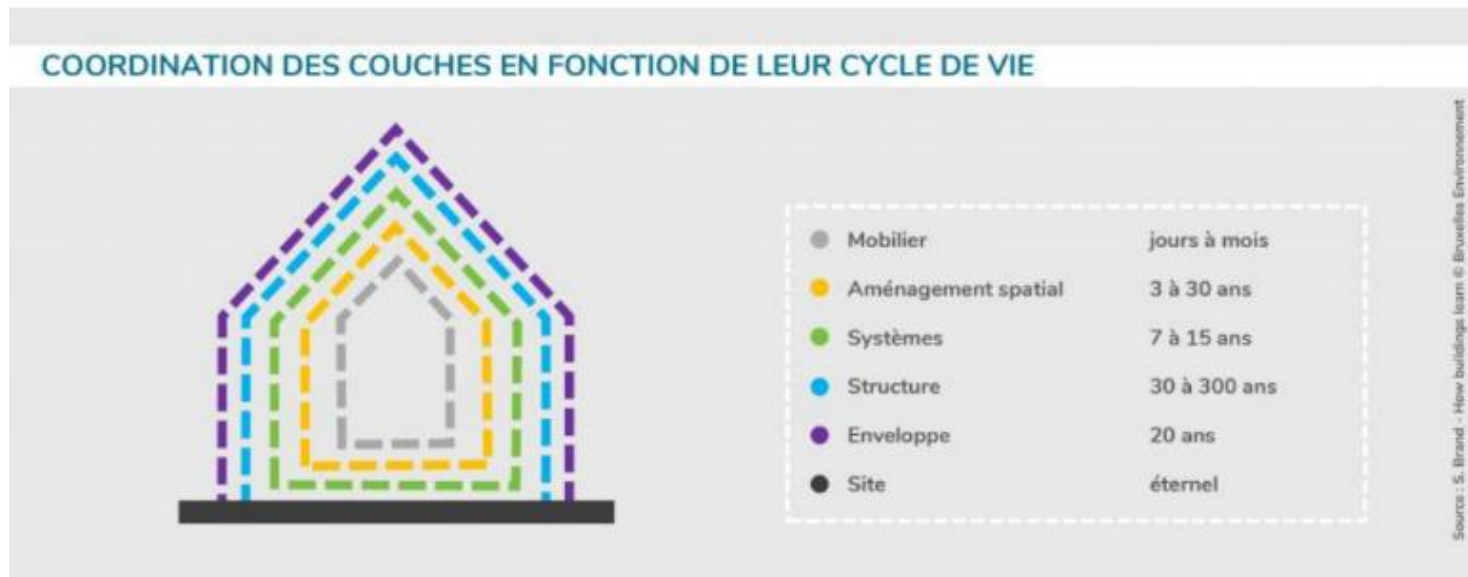
INDÉPENDENCE

COORDINATION DES COUCHES EN FONCTION DE LEUR CYCLE DE VIE

La théorie des « couches » se base sur le fait que les différentes « couches » du bâtiment n'ont pas la même durée de vie utile.

Ces différentes « couches » doivent être le plus possible indépendantes les unes des autres.

Séparer les composants à longue durée de vie des composants à courte durée de vie facilitera l'adaptation et réduira la complexité du démontage, en permettant la dépose des types spécifiques de matériaux un type à la fois, facilitant ainsi le processus de collecte pour le recyclage et la mise à niveau.



DÉMONTABILITÉ

TYPE DE CONNEXIONS

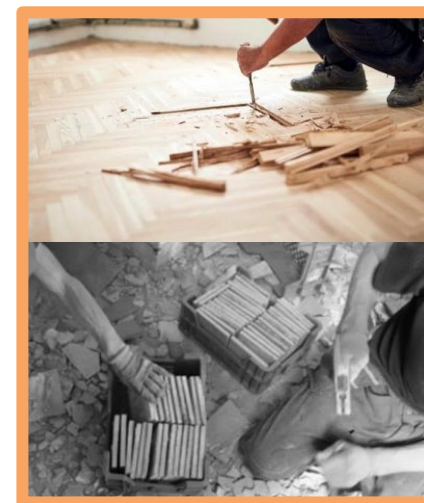
Assemblage sec		Type de fixation/assemblage/ finition	
	sans élément intermédiaire	vrac, pose flottante -non associée aux couches sup., emboîtement...	
	avec élément intermédiaire	autonome (équerre, crochets, clips...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
Assemblage humide		dépendant (clous, agraphes,...)	
		Rjoints<Rmat (ex: mortier chaud)	
		Rjoints≥Rmat. (colles, mortier de ciment, soudure)	
		solidarisation dans la masse (plafonnage, béton coulé...)	
connexions réversibles	réversible avec de légers dommages réparables	réversible mais entraîne des dommages irréparables	connexions non réversibles



DÉMONTABILITÉ

TYPE DE CONNEXIONS

Assemblage sec		Type de fixation/assemblage/ finition	
	sans élément intermédiaire	vrac, pose flottante -non associée aux couches sup., emboîtement...	
	avec élément intermédiaire	autonome (équerre, crochets, clips...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
Assemblage humide		dépendant (clous, agraphes,...)	
		Rjoints<Rmat (ex: mortier chaux)	
		Rjoints≥Rmat. (colles, mortier de ciment, soudure)	
		solidarisation dans la masse (plafonnage, béton coulé...)	
connexions réversibles	réversible avec de légers dommages réparables	réversible mais entraîne des dommages irréparables	connexions non réversibles



DÉMONTABILITÉ

TYPE DE CONNEXIONS

Assemblage sec		Type de fixation/assemblage/ finition	
	sans élément intermédiaire	vrac, pose flottante -non associée aux couches sup., emboîtement...	
	avec élément intermédiaire	autonome (équerre, crochets, clips...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
Assemblage humide		dépendant (clous, agraphes,...)	
		Rjoints<Rmat (ex: mortier chaux)	
		Rjoints≥Rmat. (colles, mortier de ciment, soudure)	
		solidarisation dans la masse (plafonnage, béton coulé...)	
connexions réversibles	réversible avec de légers dommages réparables	réversible mais entraîne des dommages irréparables	connexions non réversibles



DÉMONTABILITÉ

TYPE DE CONNEXIONS

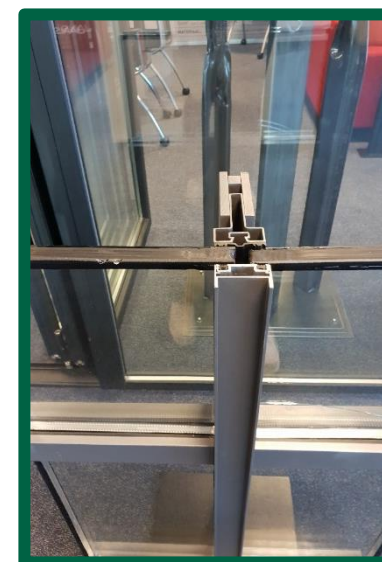
Assemblage sec		Type de fixation/assemblage/ finition	
	sans élément intermédiaire	vrac, pose flottante -non associée aux couches sup., emboîtement...	
	avec élément intermédiaire	autonome (équerre, crochets, clips...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
Assemblage humide		dépendant (clous, agraphes,...)	
		Rjoints<Rmat (ex: mortier chaud)	
		Rjoints≥Rmat. (colles, mortier de ciment, soudure)	
		solidarisation dans la masse (plafonnage, béton coulé...)	
connexions réversibles	réversible avec de légers dommages réparables	réversible mais entraîne des dommages irréparables	connexions non réversibles



DÉMONTABILITÉ

TYPE DE CONNEXIONS

Assemblage sec		Type de fixation/assemblage/ finition	
	sans élément intermédiaire	vrac, pose flottante -non associée aux couches sup., emboîtement...	
	avec élément intermédiaire	autonome (équerre, crochets, clips...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
Assemblage humide		dépendant (clous, agraphes,...)	
		Rjoints<Rmat (ex: mortier chaud)	
		Rjoints≥Rmat. (colles, mortier de ciment, soudure)	
		solidarisation dans la masse (plafonnage, béton coulé...)	
connexions réversibles		réversible avec de légers dommages réparables	réversible mais entraîne des dommages irréparables
		connexions non réversibles	



DÉMONTABILITÉ

TYPE DE CONNEXIONS

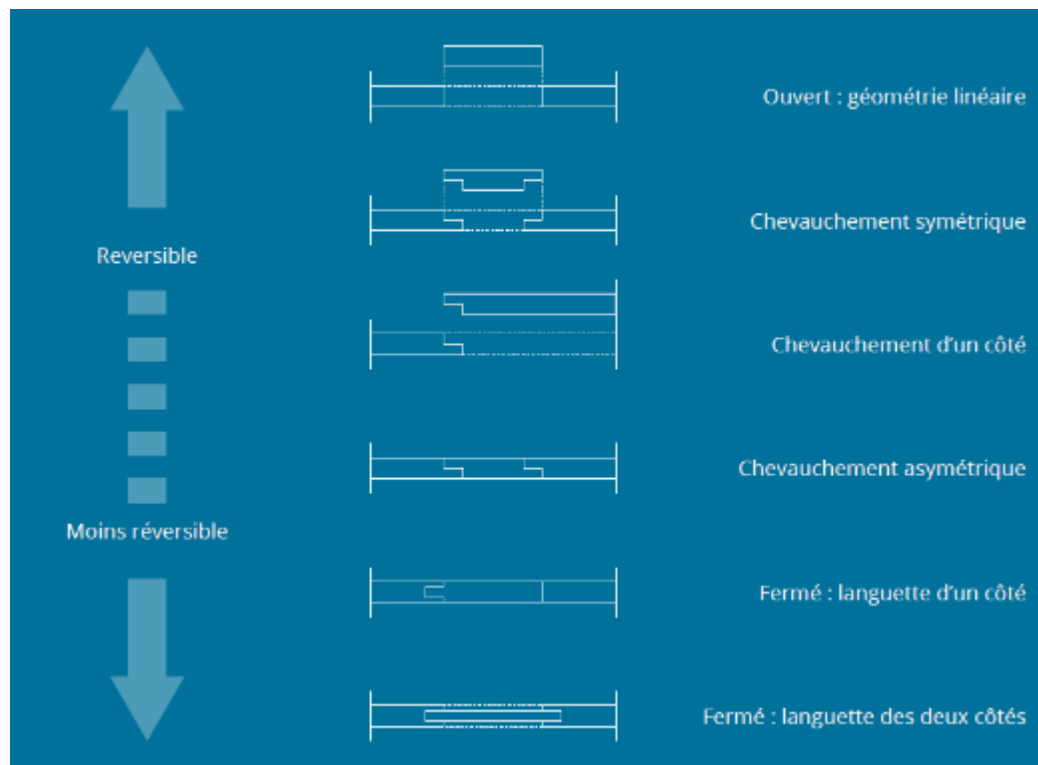
Assemblage sec		Type de fixation/assemblage/ finition	
	sans élément intermédiaire	vrac, pose flottante -non associée aux couches sup., emboîtement...	
	avec élément intermédiaire	autonome (équerre, crochets, clips...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
		indépendant (boulons, vis...)	
Assemblage humide		dépendant (clous, agraphes,...)	
		Rjoints<Rmat (ex: mortier chaux)	
		Rjoints≥Rmat. (colles, mortier de ciment, soudure)	
		solidarisation dans la masse (plafonnage, béton coulé...)	
connexions réversibles	réversible avec de légers dommages réparables	réversible mais entraîne des dommages irréparables	connexions non réversibles



DÉMONTABILITÉ

TYPE DE CONNEXION

GEOMETRIE DES CONNEXIONS



Bron: Dr. E. Durmisevic - BAMB



STANDARDISATION

- Limiter le nombre d'éléments différents
- Limiter le nombre de dimensions différentes
- Utiliser des dimensions standard
- Utiliser des éléments couramment utilisés / standard
 - un plus grand volume disponible pour une réutilisation future
 - Augmenter la possibilité d'interchangeabilité



Check-list conception réversible

< Thème: [Economie circulaire](#)

Check-list Conception Réversible

La Check-list Conception Réversible est un outil volontaire d'aide à la conception qui vise à aider les maîtres d'ouvrage et les concepteurs bruxellois à réaliser des bâtiments réversibles et circulaires.



La conception réversible est synonyme de construction et rénovation prospective. Cette approche de conception aspire à concevoir les bâtiments de telle manière à ce que les typologies spatiales puissent être facilement adaptées et que les parties du bâtiment puissent être désassemblées et réutilisées. Ce faisant, nous nous efforçons de maintenir la valeur et la qualité du bâtiment, et des parties dont il est constitués, aussi élevées que possible, tout en limitant les dommages engendrés et la production de déchets de démolition.

[Télécharger la Check-list](#)



Check-list conception réversible

RÉVERSIBILITÉ SPATIALE

Concevoir pour une (plus) longue durée de vie

Methodology RBD Concept & Indicators Dr. Elma Durmisevic

OBJECTIFS		
Décrivez ici au moyen de scénarios d'utilisation - quelle flexibilité d'activités le bâtiment doit-il pouvoir accueillir aujourd'hui (possibilité de compartimentage, utilisation multiple de l'espace) - quelles activités le bâtiment doit-il pouvoir accueillir dans le futur (adaptabilité fonctionnelle, extensibilité/rétractabilité) Démontrez en plan et en coupe la faisabilité de ces scénarios pour les aspects énumérés ci-dessous. Suivez-les tout au long du projet. Description des objectifs par le maître d'ouvrage: Approche proposée par l'équipe de conception: 		
STRATÉGIES		
1. VOLUMÉTRIE ET ORGANISATION SPATIALE DES FONCTIONS		
stratégies	priorité (x)	application
Objectif: L'implantation, la forme et les proportions du volume bâti ainsi que l'organisation spatiale favorisent les scénarios d'utilisation future.		
1.1 L'implantation et l'orientation des volumes bâtis permettent une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées pour chaque scénario d'utilisation	☐	☐
1.2 La profondeur des volumes permet une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées pour chaque scénario d'utilisation	☐	☐
1.3 La hauteur des étages permet une organisation spatiale logique des fonctions souhaitées pour chaque scénario d'utilisation.	☐	☐
1.4 Les éléments fixes sont regroupés dans un nombre limité de noyaux afin d'accroître la flexibilité d'utilisation de l'espace	☐	☐
1.5 Les différentes couches fonctionnelles sont conçues d'une façon indépendante les unes des autres	☐	☐
2. MODULARITÉ		
3. CIRCULATION ET ACCESSIBILITÉ		
4. STRUCTURE		
5. FAÇADES		
6. TECHNIQUES SPÉCIALES		

RÉVERSIBILITÉ TECHNIQUE

Concevoir pour un démontage et réemploi

Methodology RBD Concept & Indicators Dr. Elma Durmisevic

OBJECTIFS
Les maîtres d'ouvrage et les concepteurs peuvent définir pour quels différents éléments, couches ou composants du bâtiment la réversibilité technique est optimisée ainsi que le type d'optimisation visée - type de démontage: démontage des éléments, démontage des composants - type d'accessibilité pour l'intérieur, pour la réparation, pour le démontage et le déplacement, pour le démontage et l'adaptation, ... - type de réutilisation: réutilisation directe, réutilisation par adaptation mineure, réutilisation par refabrication, recyclage de haute qualité, ... L'équipe de conception démonte sur base de détails techniques, de variantes, de manuels de montage et démontage, ... comment cela sera matérialisé (choix des systèmes et des produits, ordre de [d]émontage, ...) Vous pouvez copier plusieurs fois les blocs de stratégies repris dans cet onglet afin de procéder à une évaluation pour chacun des éléments et connexions souhaités. Pour ce faire, il faudra temporairement ôter la protection de la feuille (clicquer révision) > ôter la protection de la feuille. Copiez et collez les rangées complètes. Puis réactivez la protection de la feuille Description des objectifs par le maître d'ouvrage: Approche proposée par l'équipe de conception:

STRATÉGIES - COMPOSITION DE L'ÉLÉMENT (CONNEXION ENTRE LES COUCHES / COMPOSANTS)	Détails
1. INDÉPENDANCE	
2. RÉVERSIBILITÉ DES CONNEXIONS	
3. SIMPLICITÉ ET STANDARDISATION	
4. PLURITÉ	

STRATÉGIES - CONNEXION ENTRE LES ÉLÉMENTS	Détails
1. INDÉPENDANCE	
2. RÉVERSIBILITÉ DES CONNEXIONS	
3. SIMPLICITÉ ET STANDARDISATION	

© Bruxelles Environnement



Check-list conception réversible

CHECK-LIST QUALITATIVE

**CHECK-LIST
CONCEPTION RÉVERSIBLE**

Version septembre 2023

bruxelles
environnement
brussels

Maîtrisez la conception durable

Vous voulez être tenu au courant des nouvelles versions de la Check-list, des formations ou vous aider à améliorer l'outil, informez-nous via bâtimentreversible@environs.be

[Des listes de check-lists à télécharger](#) | [Mettre à jour la Check-list](#)

RÉVERSIBILITÉ SPATIALE CONCEVOIR POUR UNE (PLUS) LONGUE DURÉE DE VIE

Le check-list est basé sur les indicateurs de réversibilité développés par l'Etat flamand en 2017 et dans le cadre du projet européen REVERBIO coordonné par Bruxelles Environnement.

OBJECTIFS

Définir les bases de conception d'habitat : quelle diversité d'habitat doit permettre d'ajuster la composition, l'utilisation multiple de l'espace ? quelles activités d'habitat doit permettre d'ajuster dans le futur (adaptabilité, multifonctionnalité, réversibilité) ? Les fonctions spatiales dans les surfaces d'habitat peuvent-elles être transformées dans lequel d'usage ? Les fonctions spatiales de quelle manière peuvent-elles être transformées ?

Évaluer en plus le concept de réversibilité de ces surfaces au sein des objectifs de durabilité. Mesurer l'impact de la réversibilité spatiale dans la durée de la vie.

Indiquer dans la liste des stratégies spatiales à retenir, les stratégies spatiales à appliquer pour permettre d'ajuster la réversibilité spatiale.

Description des objectifs

STRATÉGIES

5. VOLUMÉTRIE ET ORGANISATION SPATIALE DES FONCTIONS

Objectif : L'implantation, la forme et les proportions du volume bâti ainsi que l'organisation spatiale des fonctions spatiales doivent être conçus de manière à permettre dans le futur d'ajuster la réversibilité spatiale.

Indicateurs

1.1 L'implantation et l'organisation des volumes bâtis permettent d'ajuster la réversibilité spatiale pour chaque surface d'habitat

1.2 La profondeur des volumes bâtis permet d'ajuster la réversibilité spatiale pour chaque surface d'habitat

1.3 La hauteur des étages permet d'ajuster la réversibilité spatiale pour chaque surface d'habitat

1.4 Les différents niveaux d'usage des volumes bâtis de manière à permettre d'ajuster la réversibilité spatiale pour chaque surface d'habitat

1.5 Les différents niveaux d'usage des volumes bâtis de manière à permettre d'ajuster la réversibilité spatiale pour chaque surface d'habitat

2. MOBILITÉ

Objectif : La réversibilité et l'ajustement des formes de conception d'habitat fonctionnel et multifonctionnel et les changements d'habitat

CHECK-LIST SEMI-QUANTITATIVE

CIRC2 Réversibilité spatiale

cliquez pour moins de détails

Phase

Niveau de performance

Level 2 est-il en conformité avec Level 1?

N/a

Evaluation

excellent bien + changement vers 1 autre fonction pour ≥ 50% de la surface ou
changement vers ≥ 2 autres fonctions pour ≥ 20% de la surface
mieux bien + changement vers 1 autre fonction pour ≥ 20% de la surface

bien adaptations spatiales au sein de la fonction initiale pour ≥ 50% de la surface

% monofonctionnelle	100%
% multifonctionnelle	10%



Check-list conception réversible

CHECK-LIST SEMI-QUANTITATIVE

CIRC2 Réversibilité spatiale									
		Phase	LEVEL 1	LEVEL 2	QUEST				
		Niveau de performance	Concept	Offerte	Fonctions	Initial	Futur	Futur	Futur
			Mieux		Mieux	Centre de soins	Bureau	Logement collectif	Ecole
		Level 2 est-il en conformité avec Level 1?	N/a			Atteint	Atteint	Atteint	Non atteint
Pertinence	1. IMPLANTATION, VOLUMETRIE ET ORGANISATION SPATIALE (≥ 6 stratégies à appliquer)				9	10	9	9	
	La profondeur du bâtiment, atrium et espaces permet une organisation spatiale logique et qualitative des fonctions initiales et futures. L'hauteur libre sous plafond et l'apport de lumière naturelle sont pris en compte.								
basique	Typologie linéaire / galerie								
	La profondeur du bâtiment est								
	Typologie Atrium								
basique	La profondeur du bâtiment est								
	La profondeur de la zone d'occupation permet un bon apport de la lumière naturelle pour chaque fonction.								
basique	≥ 75% de toutes les pièces répond à HEA1 Exigence 4								
	La hauteur des étages permet une organisation spatiale logique des fonctions initiales et futures.								
	Le socle a une hauteur sous plafond de								
	Les étages supérieurs ont une hauteur sous plafond de								
	Les éléments fixes sont regroupés dans un nombre limité de noyaux afin d'accroître la flexibilité d'utilisation de l'espace								
basique	≥ 50% des éléments fixes sont regroupés (mesuré en mètres carrés)								
	Les différentes couches fonctionnelles sont conçues d'une façon indépendante les unes des autres								
	≥ 50% des façades est séparé de la structure (mesuré en mètres carrés)								
basique	≥ 80% des installations est séparé de la structure (mesuré en mètres courants)								
basique	≥ 80% des cloisons est séparé de la structure (mesuré en mètres courants)								
	≥ 50% des cloisons est séparé des techniques (mesuré en mètres courants)								
	≥ 50% des façades est séparé des techniques (mesuré en mètres courants)								
	L'implantation du bâtiment permet une organisation spatiale logique et qualitative des fonctions initiales et futures								
	L'implantation du bâtiment et l'orientation des volumes bâtis permettent une organisation spatiale logique et qualitative des fonctions initiales et								
basique	Est-il facilement possible de prévoir, aujourd'hui ou à l'avenir, un espace extérieur par unité ?								
	L'implantation des volumes bâtis laisse								

	≤ 30m > 25m	≥ 4m < 6m	≥ 3 m < 3,1 m	Oui	Oui, sans aucun obstacle structurel	Oui	Oui, démontage pour réemploi des composants	Oui, démontage pour réemploi de l'élément	Non	Non	Non	moins de 10% de la parcelle de libre
≤ 30m > 25m	✓	✓	✓	✗								
Oui	✓	✓	✓	✓								
≥ 4m < 6m	✓	✓	✓	✓								
≥ 3 m < 3,1 m	✗	✓	✓	✓								
Oui	✓	✓	✓	✓								
Oui, sans aucun obstacle structurel	✓	✓	✓	✓								
Oui	✓	✓	✓	✓								
Oui, démontage pour réemploi des composants	✓	✓	✓	✓								
Oui, démontage pour réemploi de l'élément	✓	✓	✓	✓								
Non	✗	✗	✗	✗								
Non	✗	✗	✗	✗								
Non	✓	✓	✗	✗								
moins de 10% de la parcelle de libre	✗	✗	✗	✗								

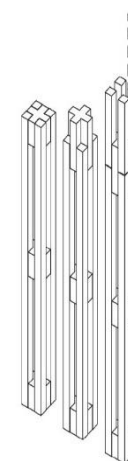
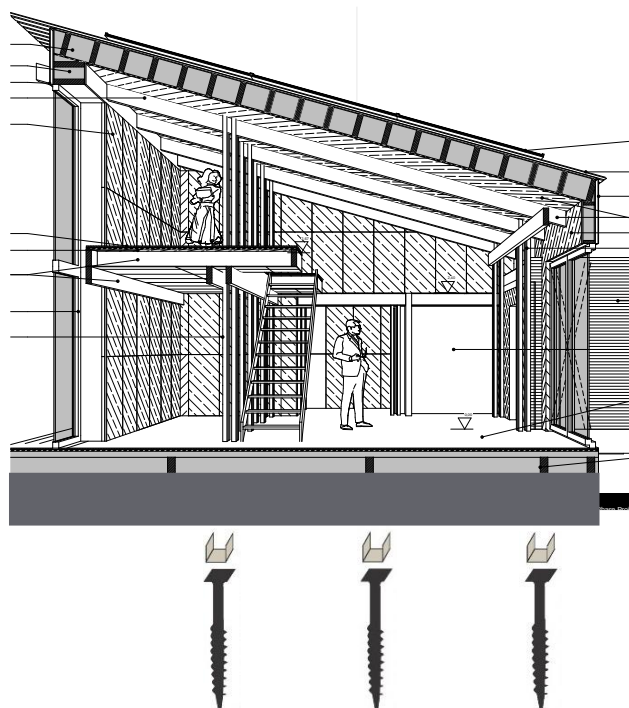


Guide conception réversible

- Développé sur base du 'Reversible Building Guidelines' rédigé dans le projet BAMB
- Intégration dans guide bâtiment durable
- Compléter avec des exemples et cas d'étude
- Prestataire de service Redactie bureau Palindroom



BRIC



BIO-BASED
MATERIAL



RECYCLABLE
MATERIAL



RECYCLED
MATERIAL



RECLAIMED
MATERIAL



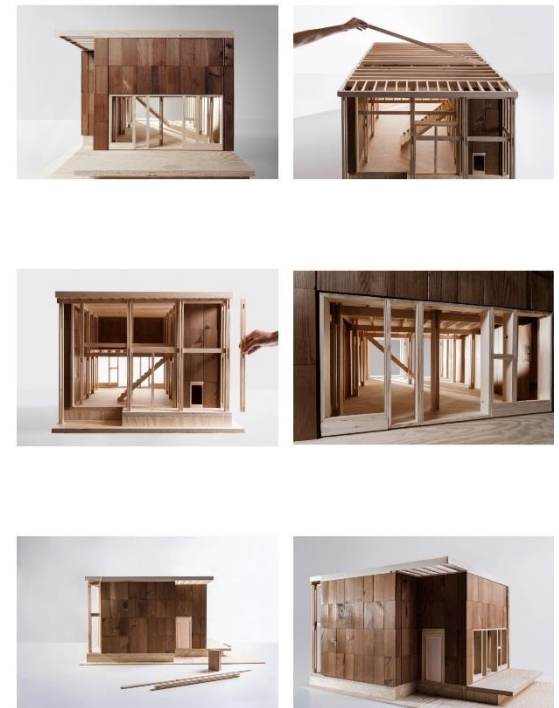
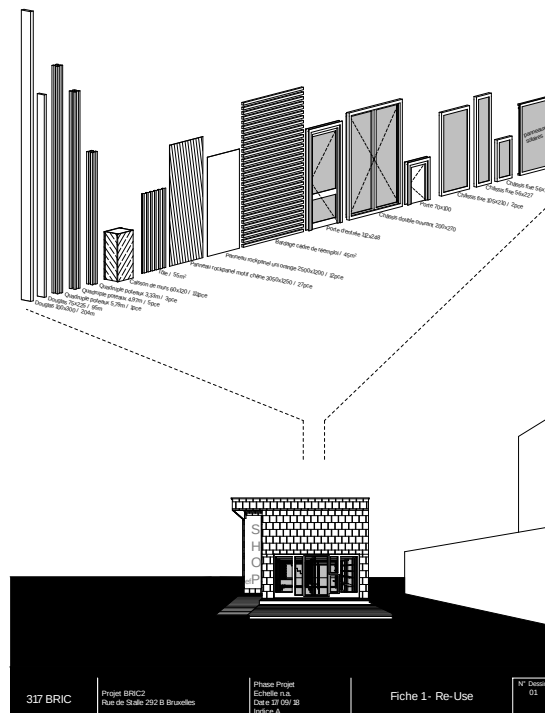
BRIC



Source: Bruxelles Environnement; Caroline Morizur – BAMB



BRIC – DÉMONTAGE ET INVENTORISATION DES MATÉRIAUX



Source: Bruxelles Environnement; Caroline Morizur; Karbon – BAMB



BRIC II – ADAPTATION DES ÉLÉMENTS STRUCTURELS



Source: Bruxelles Environnement; Caroline Morizur; – BAMB

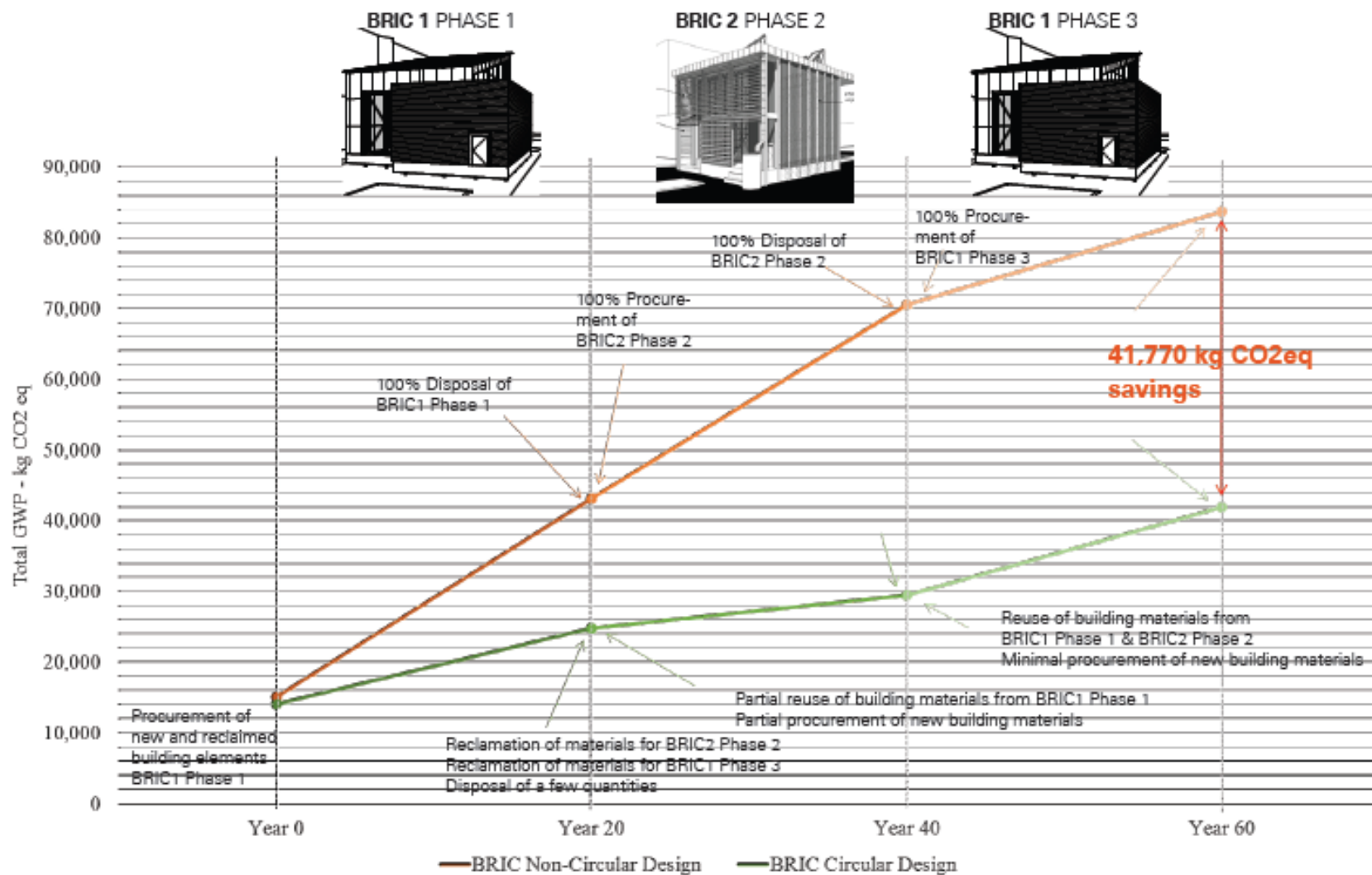


BRIC II



Source: Bruxelles Environnement; Caroline Morizur – BAMB

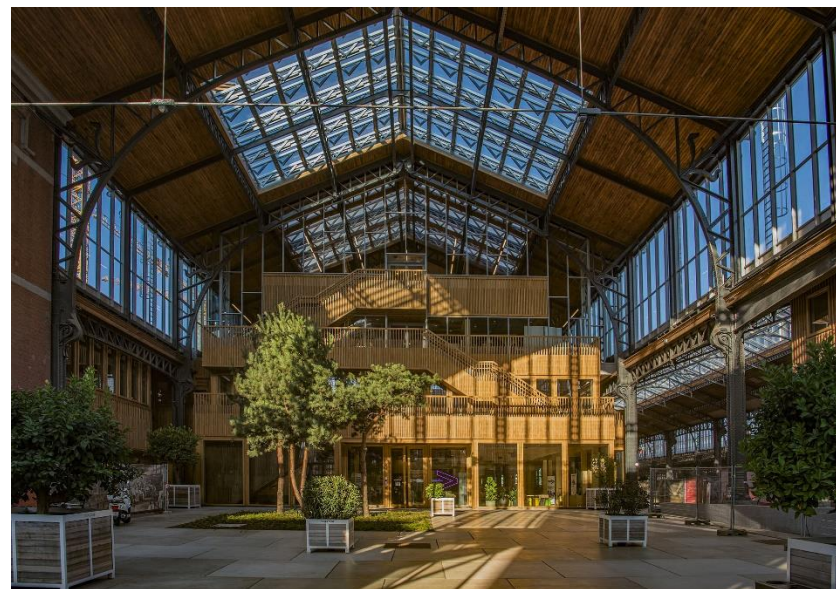


BRIC - IMPACT DE LA CONCEPTION REVERSIBLE SUR LA RÉDUCTION DES ÉMISSIONS CO₂ EQ

Source: BAMB



GUIDE CONCEPTION RÉVERSIBLE



Source: Bruxelles Environnement; Caroline Morizur – BAMB





- *Différents concepts et théories doivent être appliqués pour réaliser une transition vers une économie circulaire*
- *Il est important de maintenir la valeurs des matériaux, produits et bâtiments la plus élevée possible le plus longtemps possible*
- *Pour cela il est essentiel de :*
 - *valoriser l'existant et intégrer le réemploi dans la conception et la pratique de construction*
 - *Inventaire*
 - *Quantification des objectifs de réemploi*
 - *Concevoir afin d'augmenter le potentiel de valorisation et réemploi dans le future de par une conception réversible (réversibilité spatiale et technique)*
 - *Check-list de conception réversible*
 - *Guide de conception réversible*



Sites internet



- ▶ Guide bâtiment durable
[Dossier | Construire réversible et circulaire](#)
[Dossier | Réemploi](#)
- ▶ TOTEM
Tool to Optimise the Total Environmental impact of Materials
<https://www.totem-building.be/>
- ▶ Bruxelles en transition vers une économie circulaire
<https://www.circulareconomy.brussels/>
- ▶ Plateforme Opalis
<https://opalis.eu/fr/documentation>
- ▶ Projet BAMB
Buildings As Material Banks
<http://www.bamb2020.eu>
- ▶ Projet BBSM
Bâti Bruxellois comme Source de nouveau Matériaux
<https://www.bbsm.brussels/fr/accueil/>
- ▶ Projet Interreg NWE FCRBE
Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements
<http://www.nweurope.eu/fcrbe>



Caroline HENROTAY

Gestionnaire de projet
Bruxelles Environnement

☎ + 32 2 775 79 44

✉ chenrotay@environnement.brussels



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

