

FORMATION BÂTIMENT DURABLE

MATÉRIAUX DURABLES: COMMENT CHOISIR?

PRINTEMPS 2020

Concevoir les bâtiments comme des banques de matériaux

Émilie Gobbo
Project Manager
Bruxelles Environnement



- ▶ 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
- ▶ Comprendre la problématique et les enjeux de la gestion des ressources et déchets dans le secteur de la construction
- ▶ Inciter à une réflexion globale et à une discussion concernant les freins et les opportunités du secteur.

CONTEXTE

CONCEPTS & THÉORIES (EC // E.I, C2C, D4C, UM²)

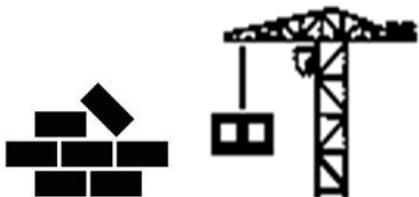
BBSM ET BAMB

LE BÂTI COMME STOCK DE MATIÈRES: UTOPIE OU RÉALITÉ?

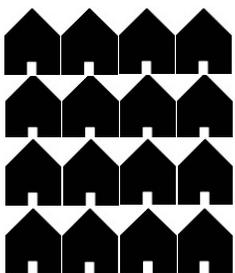
- ▶ Facteurs et outils pour transformer le bâti en banque de matière
- ▶ Différents types de valorisation – conditions de réussite
 - ⇒ Hiérarchie d'action
 - ⇒ Valorisations actuelles
 - ⇒ Potentiel de valorisation sous-exploité?
 - Flux clés (bilan matière, inventaires, filières en développement)
 - Évaluation par paroi
- ▶ Temporalité
- ▶ Échelle (matières-couches-parois-bâtiments-ville)

CONCLUSIONS

Secteur clé d'action

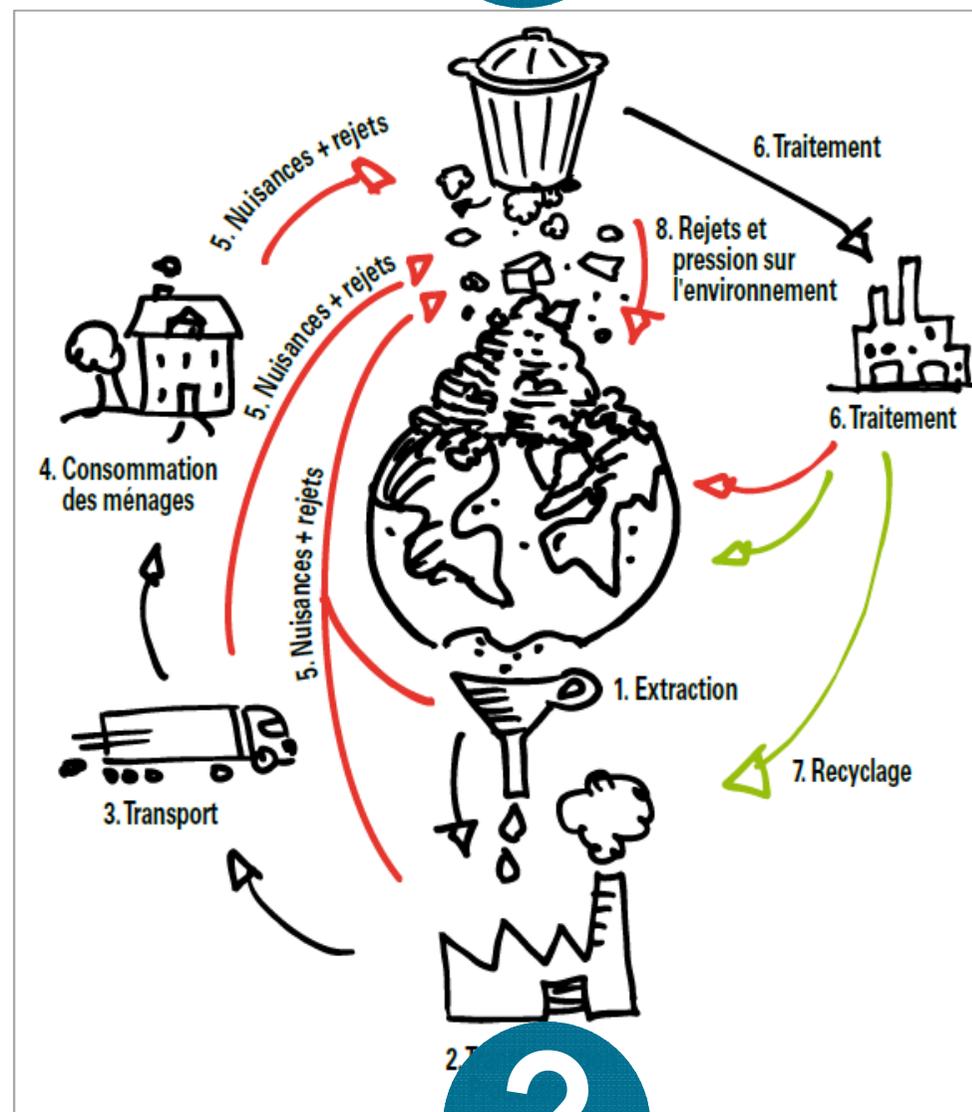


Parc existant

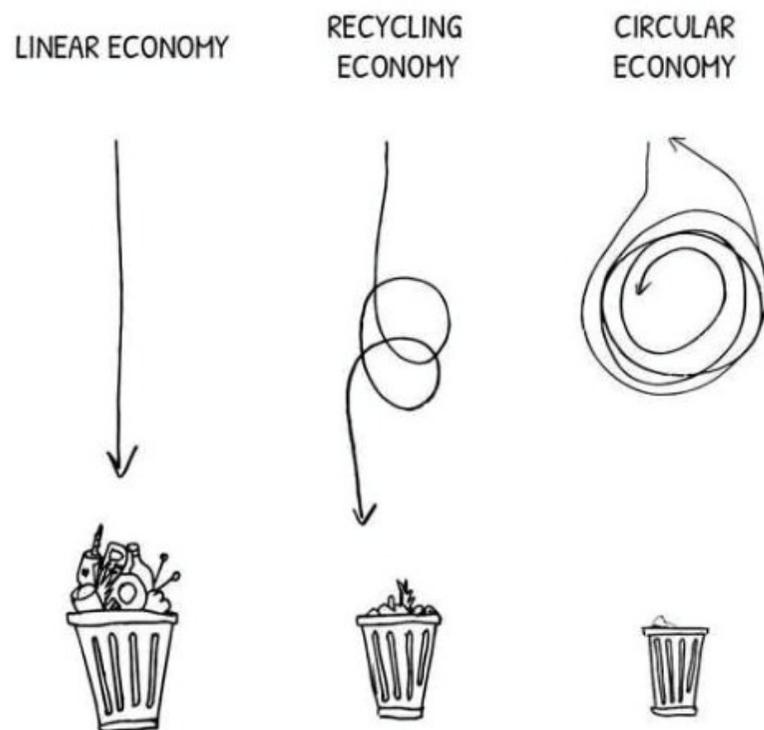


< 1945

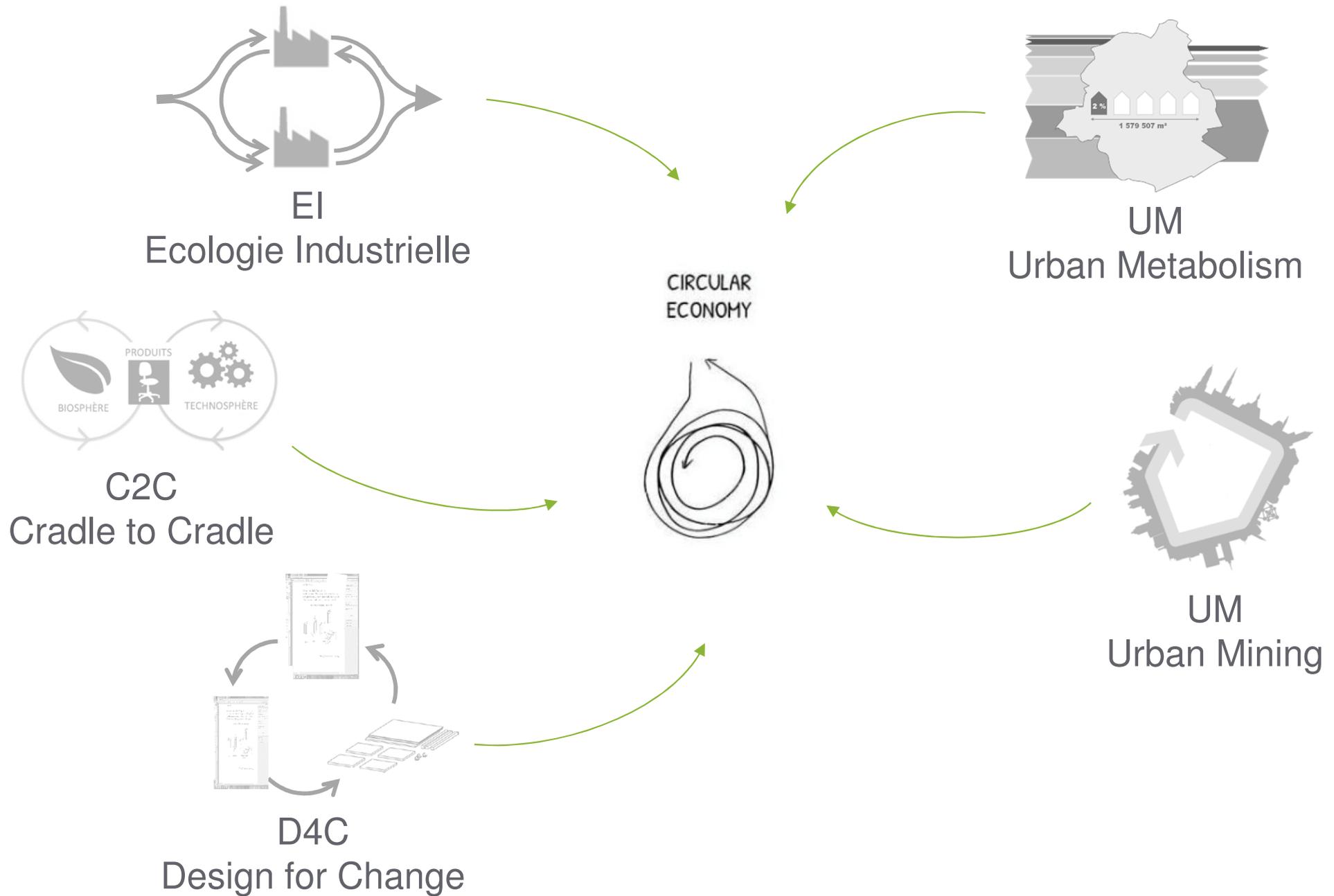
PEB,
passif,
NZEB

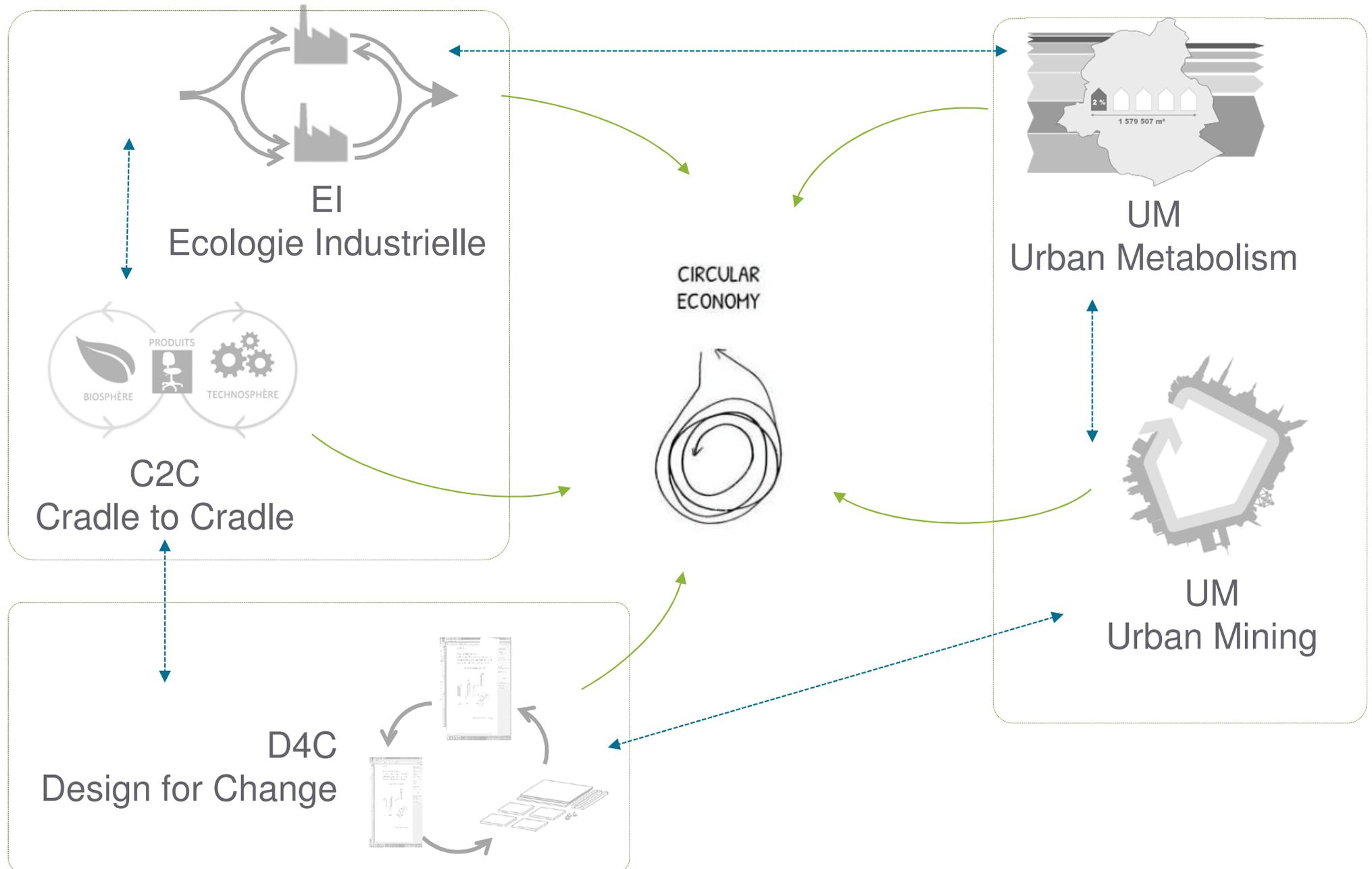


Une réponse aux enjeux?

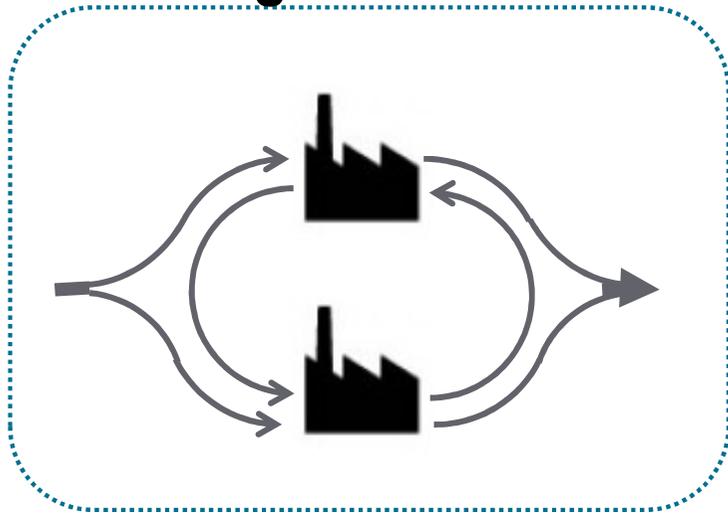


(source : Plan C)





Écologie Industrielle



Principes

Décarboniser
Dématérialiser
Etanchéifier
Boucler

R.Frosch & N.Gallopoulos (< General Motors)

« Strategies for Manufacturing », Scientific American (1989): introduction de la notion d' *industrial ecosystem*

Approvisionnement (achat groupé)
Services (transport, logistique)
Équipements, Ressources

Services (collecte/traitement des déchets, traitement/réutilisation EP,...)
Équipements, Ressources

Mutualisation → **Mutualisation**

Synergies

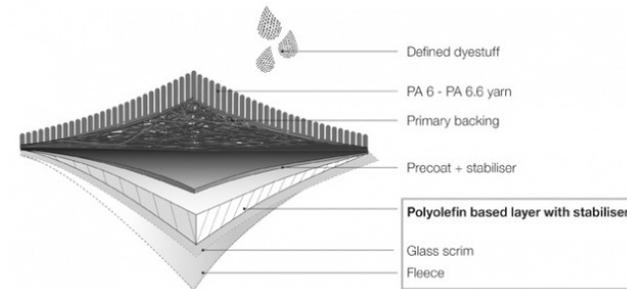
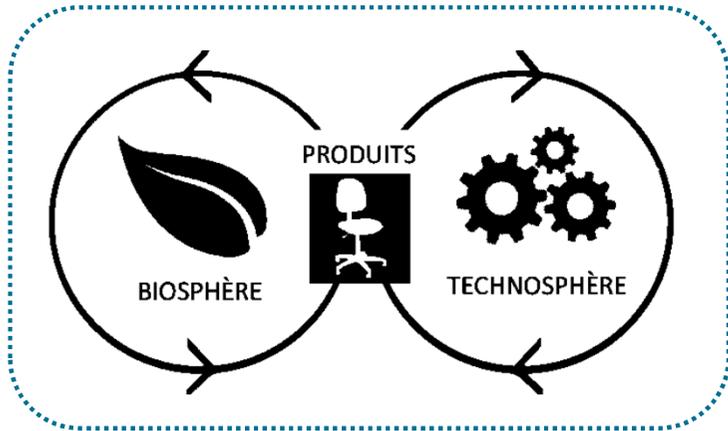
Substitution

les déchets (des uns)
= matières 1^{ère} (pour d'autres)



AFME

Cradle to Cradle



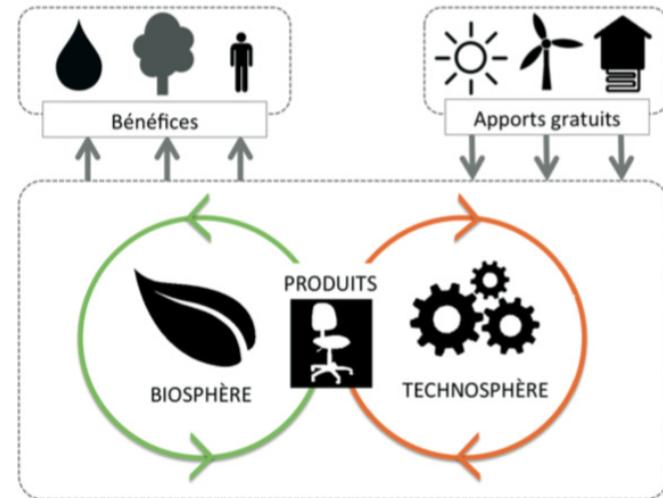
Principes

Waste = Food
 (Bouclage technique/biologique)
 Innocuité pour la santé & l'environnement
 Recours aux E.R
 Support biodiversité et eau

Source : E. Gobbo sur base de la théorie C2C



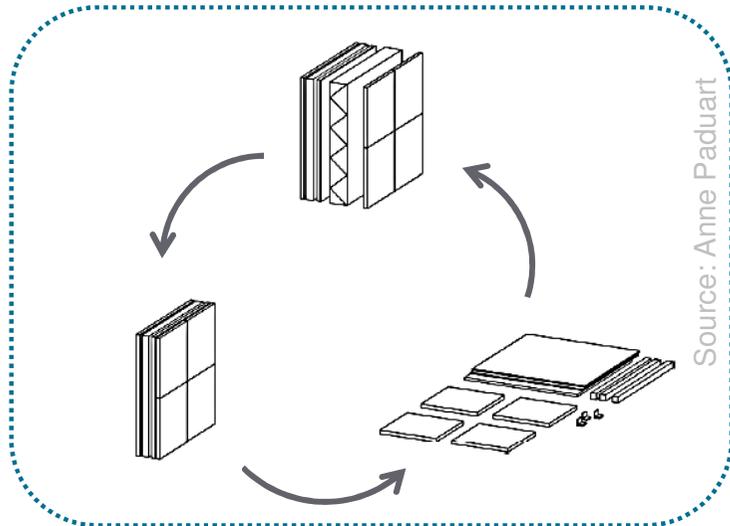
Conception



Éco-bénéficiaire

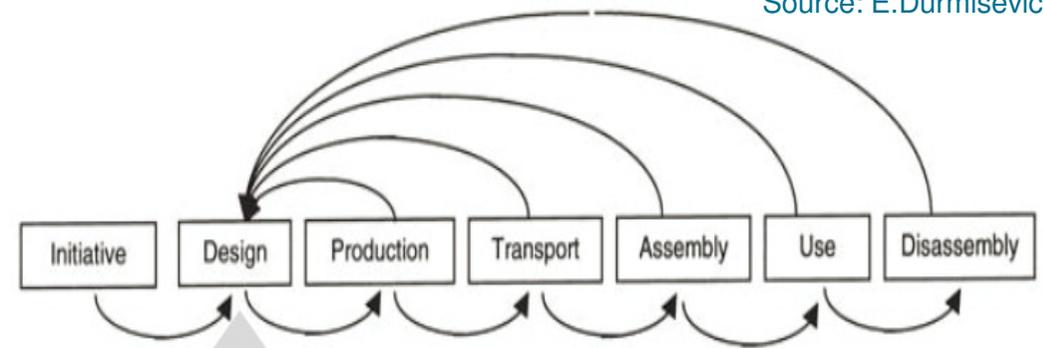
W. Mc Donough & M. Braungart

Design for Change

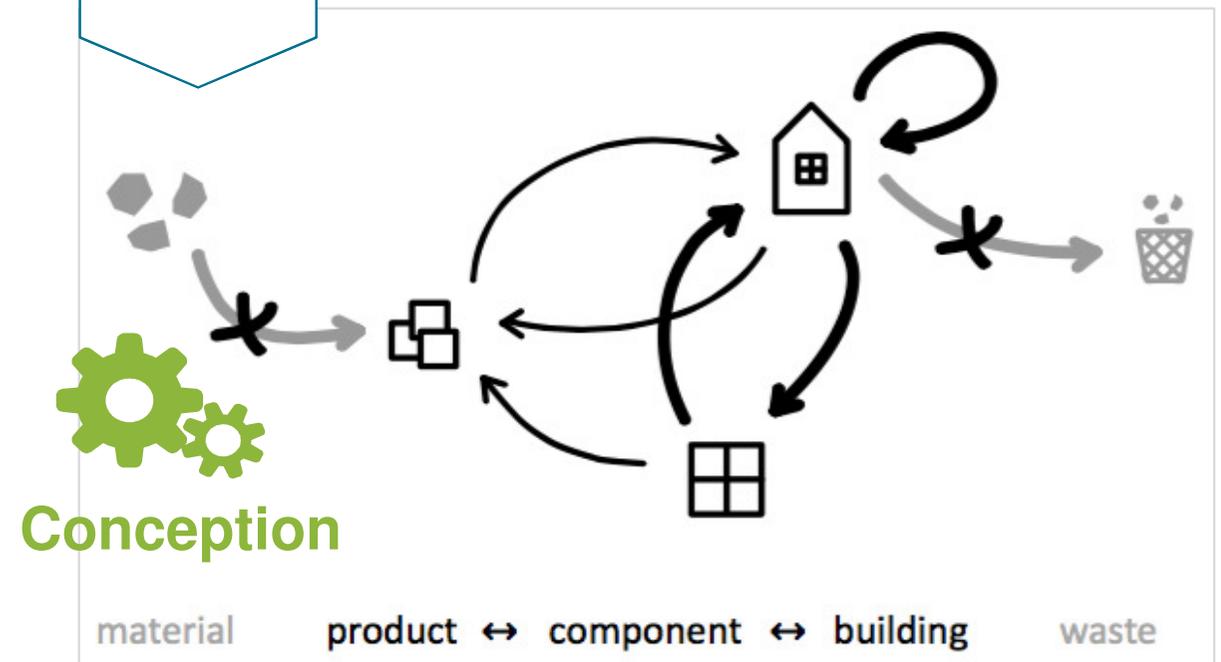


Principes

- > Conception et circularité
- > Conception et adaptabilité
 - localisation, polyvalence, pace-layering
- > Conception et réemploi
 - durabilité, réversibilité, compatibilité

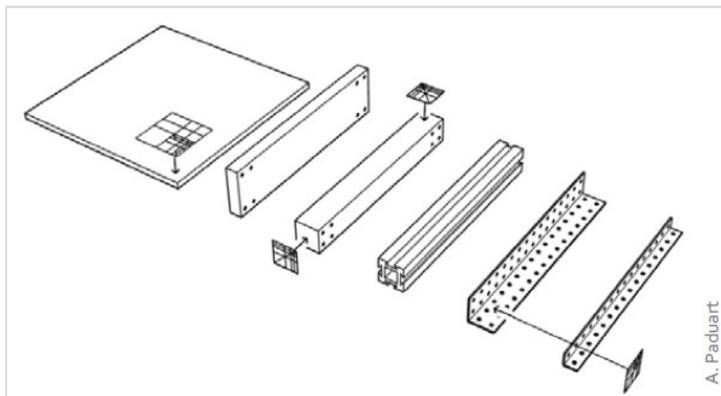
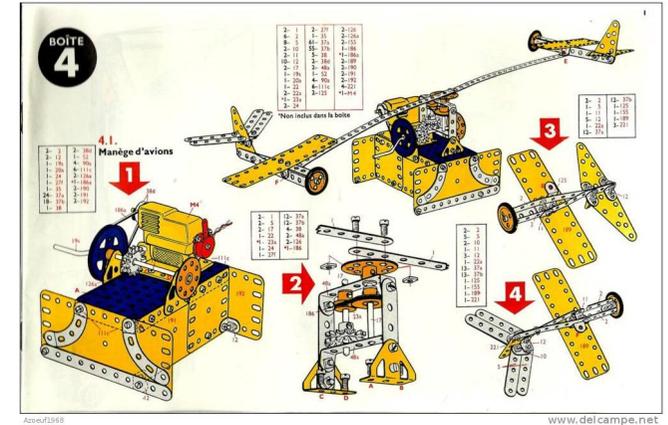
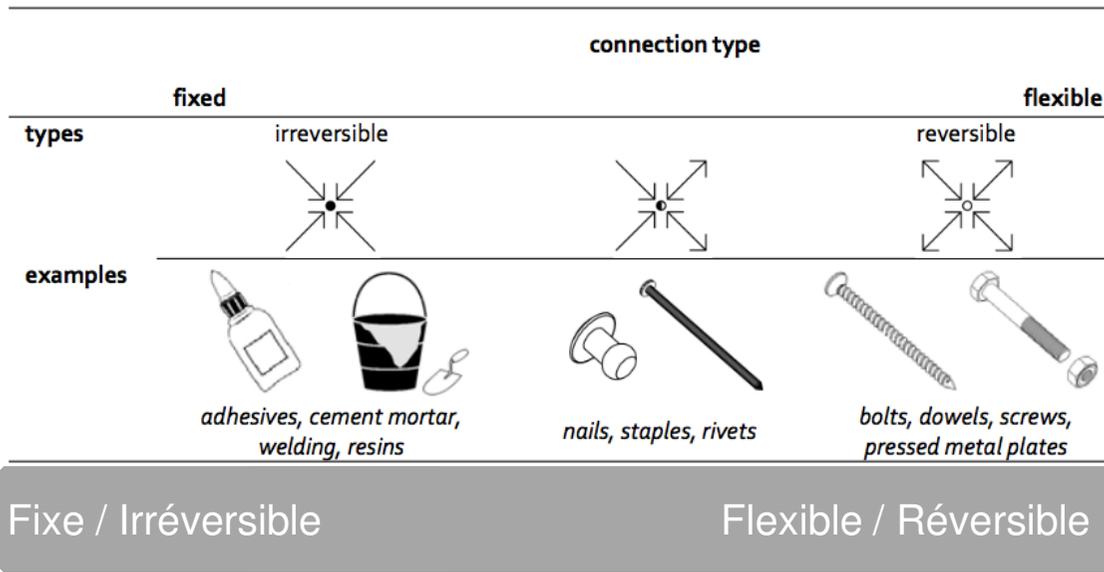


Since design choices are crucial for the subsequent life cycle stages of a building and its components, it is necessary to question the role of design in a system that is no longer linear.

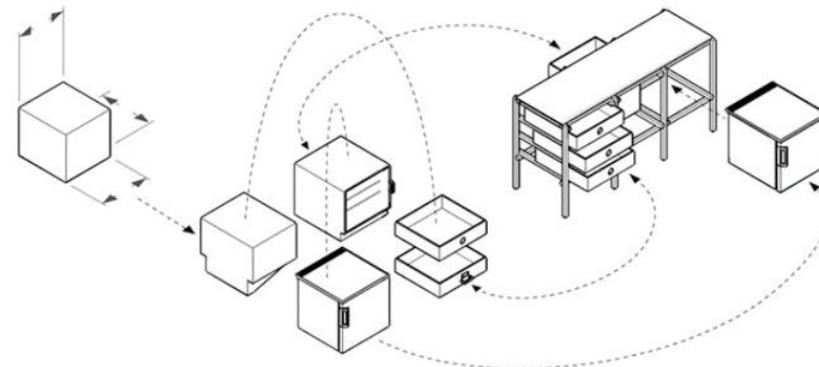


Design for Change

Source: A. Paduart (VUB)



Source: A. Paduart (VUB)

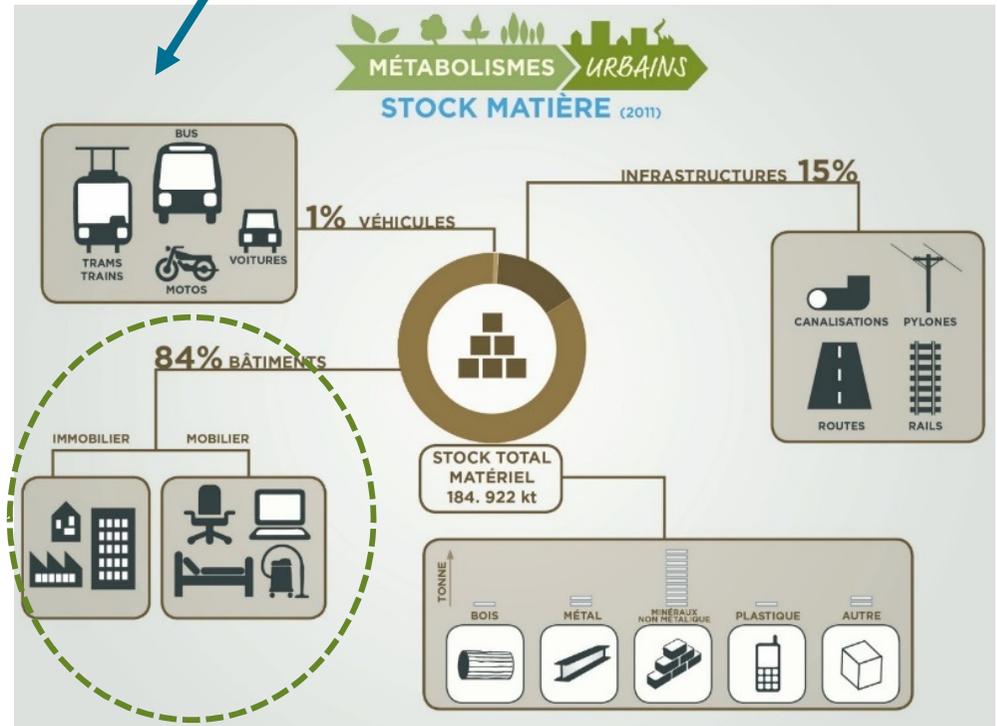
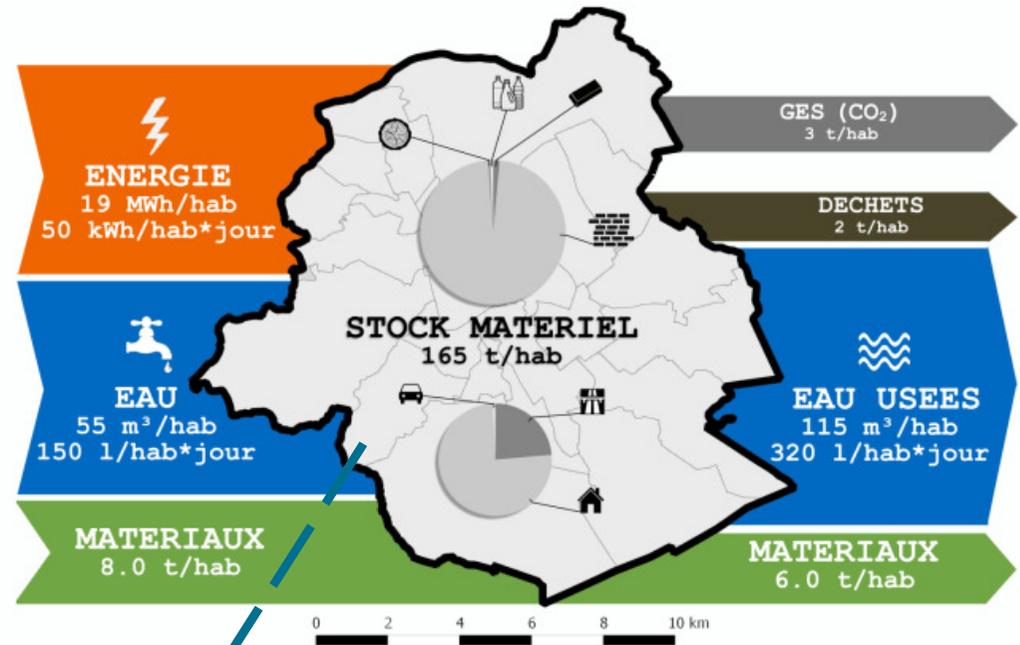


Métabolisme Urbain

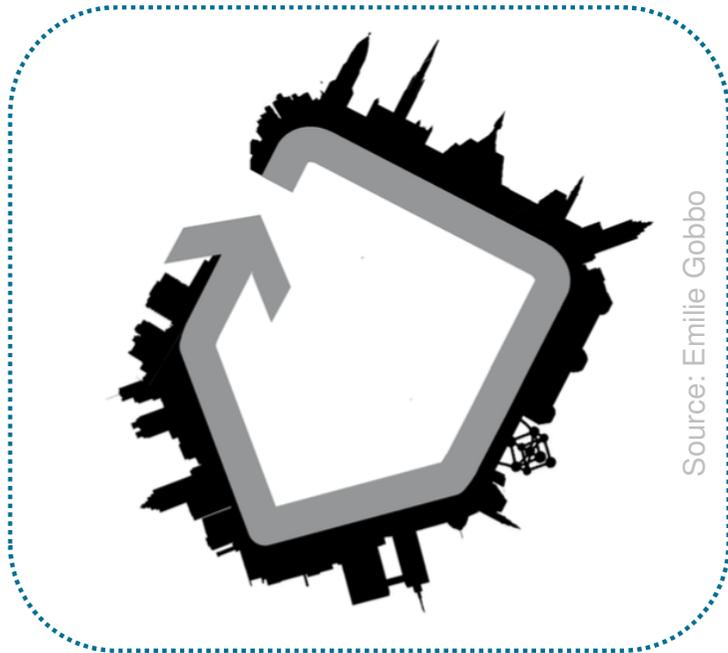


Principes

- Décarboniser
- Dématérialiser
- Etanchéifier
- Boucler



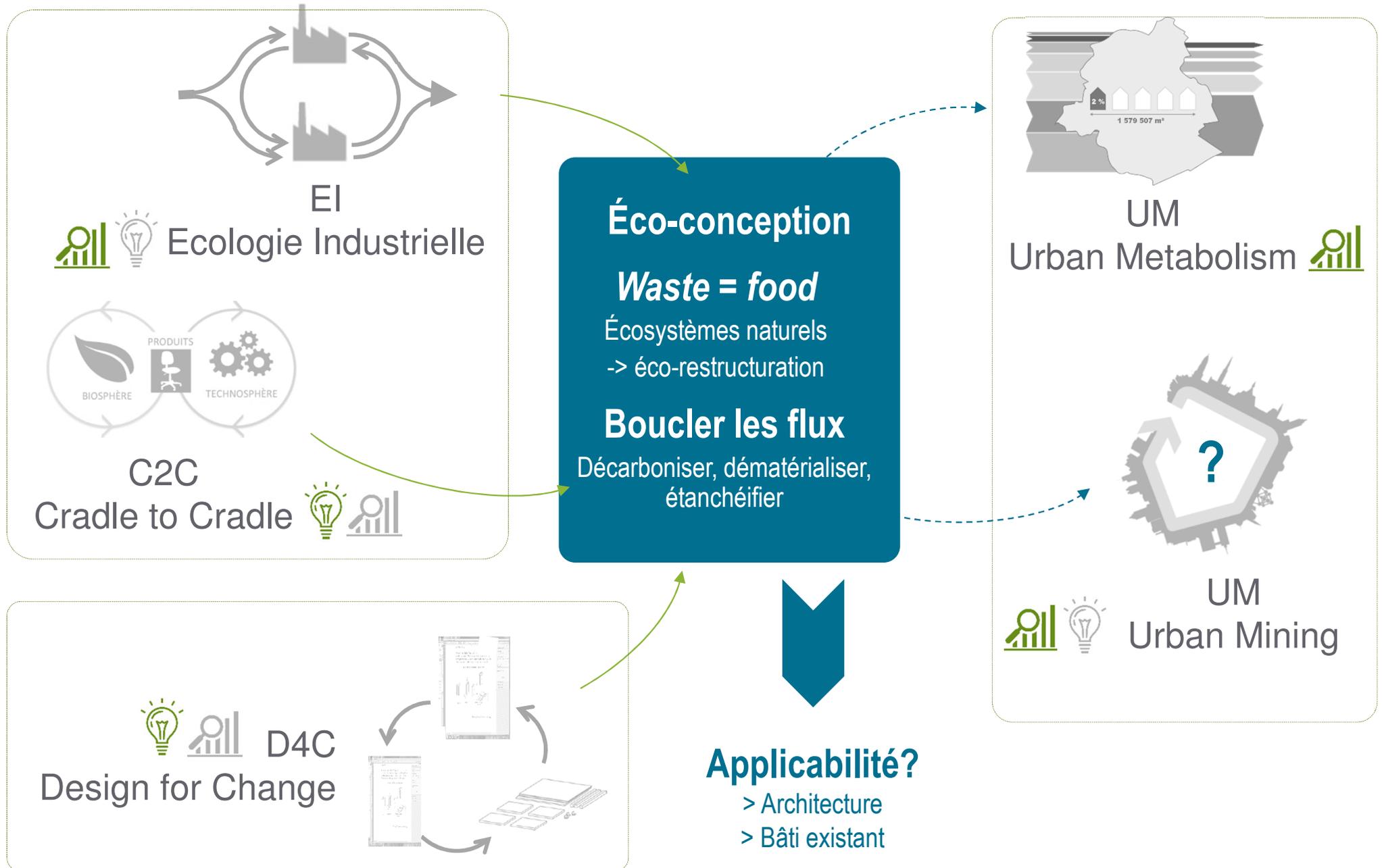
Urban Mining

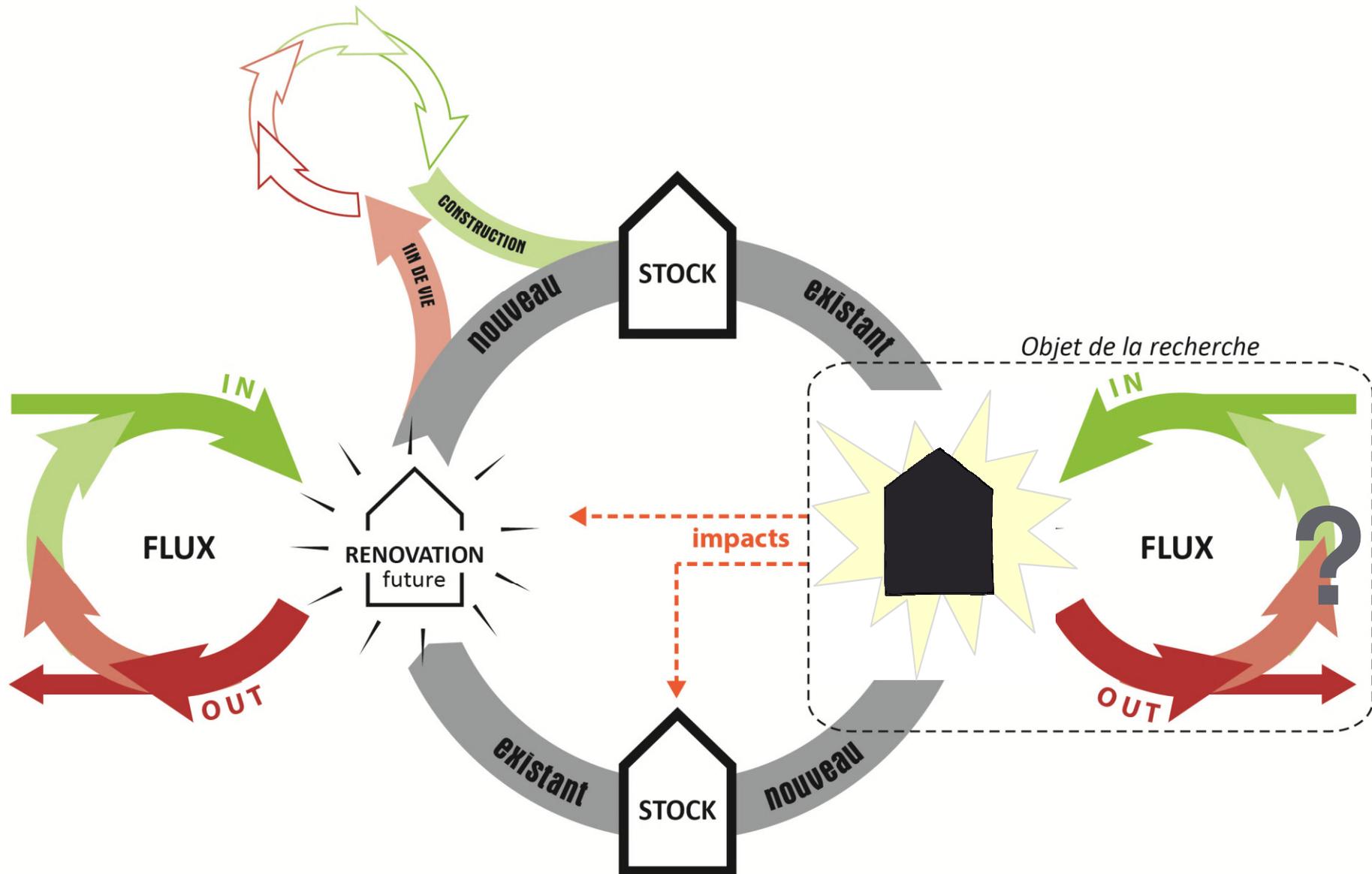


Capitaliser l'énergie initialement consentie à la production de produits, matériaux, bâtiments concentrés dans les villes en considérant ces dernières comme une banque de matériaux



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.







des pistes
pour répondre
aux enjeux...

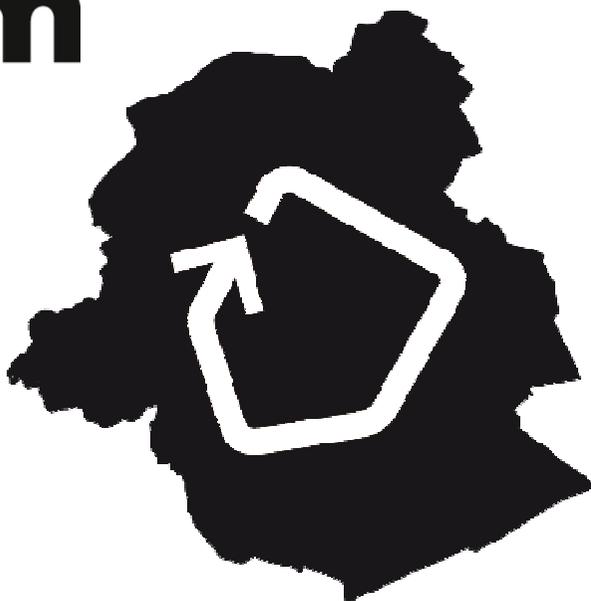


**LE BATI
BRUXELLOIS
SOURCE DE
NOUVEAUX
MATERIAUX**



BAMB
BUILDINGS AS MATERIAL BANKS

totem



Union Européenne
Fonds Européen de Développement Régional
Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

**LE BATI
BRUXELLOIS
SOURCE DE
NOUVEAUX
MATERIAUX**

La Région et l'Europe investissent dans votre avenir !
Het Gewest en Europa investeren in uw toekomst!



www.bamb2020.eu



Co-funded by the Horizon 2020
Framework Programme
of the European Union



BAMB STAKEHOLDER NETWORK: GENERAL PROJECT DESCRIPTION

@ LAUNCH OF THE BAMB STAKEHOLDER NETWORK, BRUSSELS

Caroline Henrotay | [Brussels Environment](#)



OUR PARTNERS

The BAMB project brings 15 partners from 7 European countries, and different places in the value chain, together for one mission – to move the building industry towards a circular economy.

Click on the logotype for more information.



UNIVERSITEIT TWENTE.



1.

Materials Passports



2.

Reversible Building
Design

3.

Data management
(including BIM)

4.

Business Models



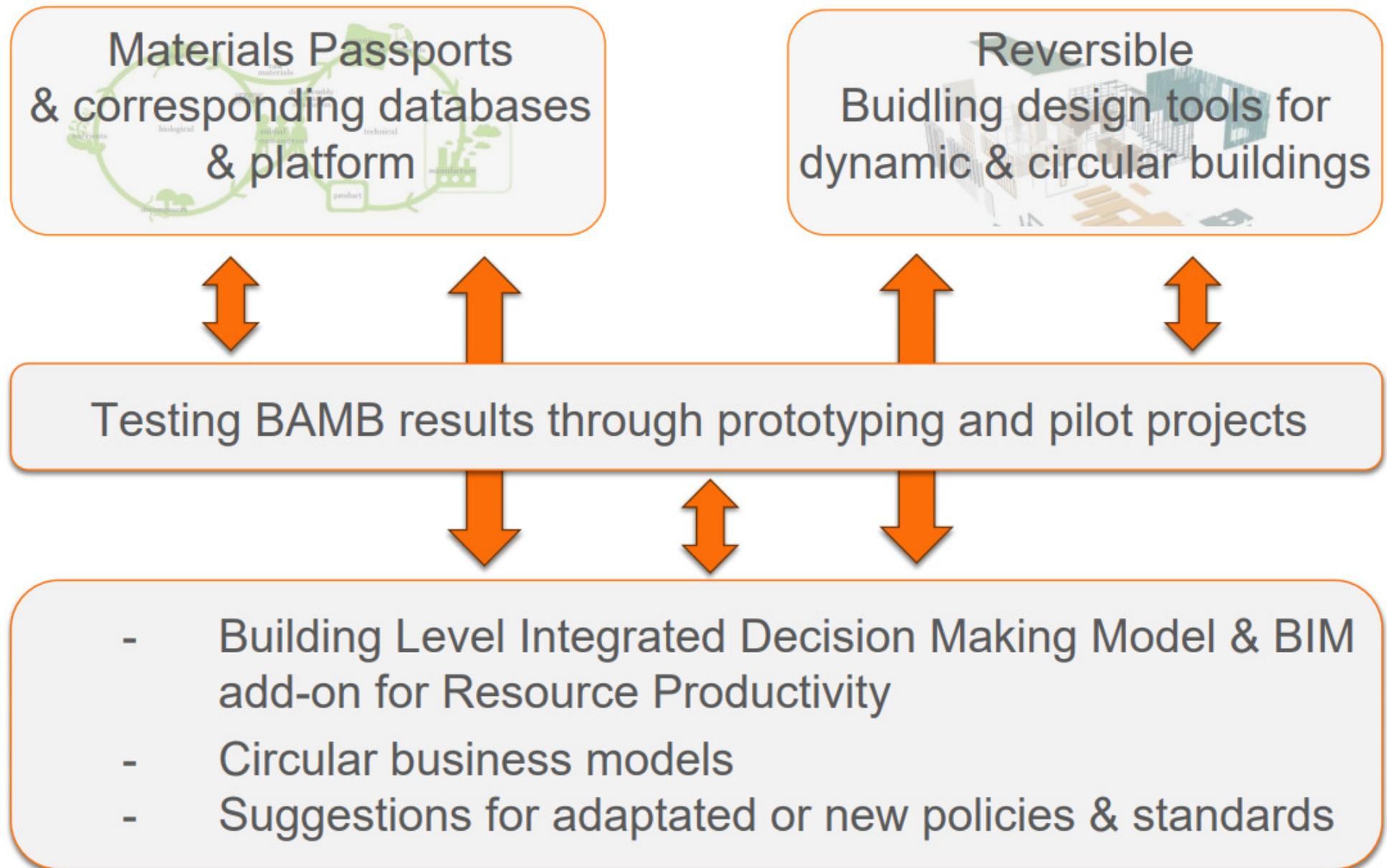
5.

Policies and Standards



6.

Case Studies
and Pilots



State of the art Circular buildings

Materials Passports

Reversible Building Design

Circular Building Assessment

Business models

Policies and Standards

Case studies and pilots

Build Reversible In Conception (B.R.I.C.)

Green Transformable Building Lab (GTBL)

New Office Building

Circular Retrofit Lab

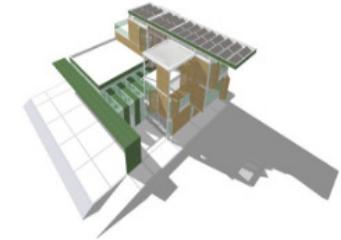
Reversible Experience Modules (REM)

Sarajevo Green Design Centre

Common language



▤ BUILD REVERSIBLE IN CONCEPTION (B.R.I.C.)



▤ GREEN TRANSFORMABLE BUILDING LAB (GTBL)



▤ NEW OFFICE BUILDING



▤ CIRCULAR RETROFIT LAB



▤ REVERSIBLE EXPERIENCE MODULES (REM)



▤ GREEN DESIGN CENTRE



LE BATI
BRUXELLOIS
SOURCE DE
NOUVEAUX
MATERIAUX

[Home](#)[About](#)[News](#)[Publications](#)[Partnership](#)[Contact](#)[MEMBER AREA](#)[English](#)

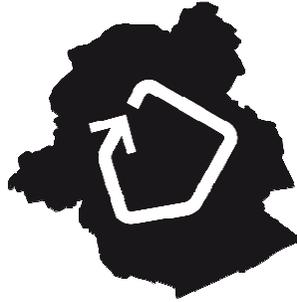
www.bbsm.brussels



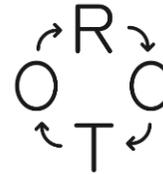
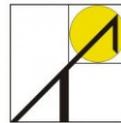
LE BATI BRUXELLOIS SOURCE DE NOUVEAUX MATERIAUX

Your region and Europe invest in your future!





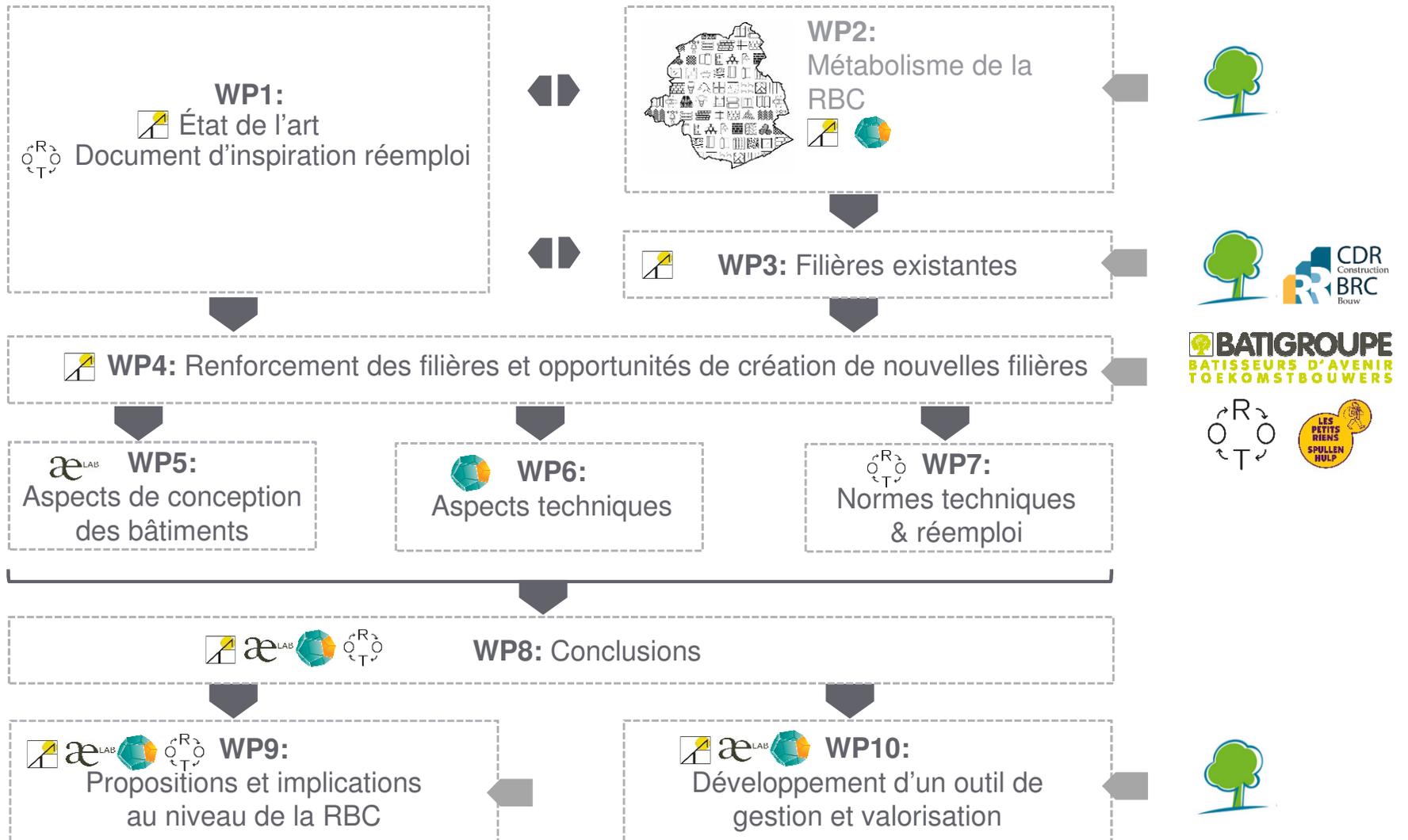
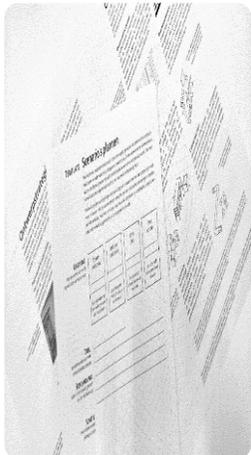
LE BATI
BRUXELLOIS
SOURCE DE
NOUVEAUX
MATERIAUX

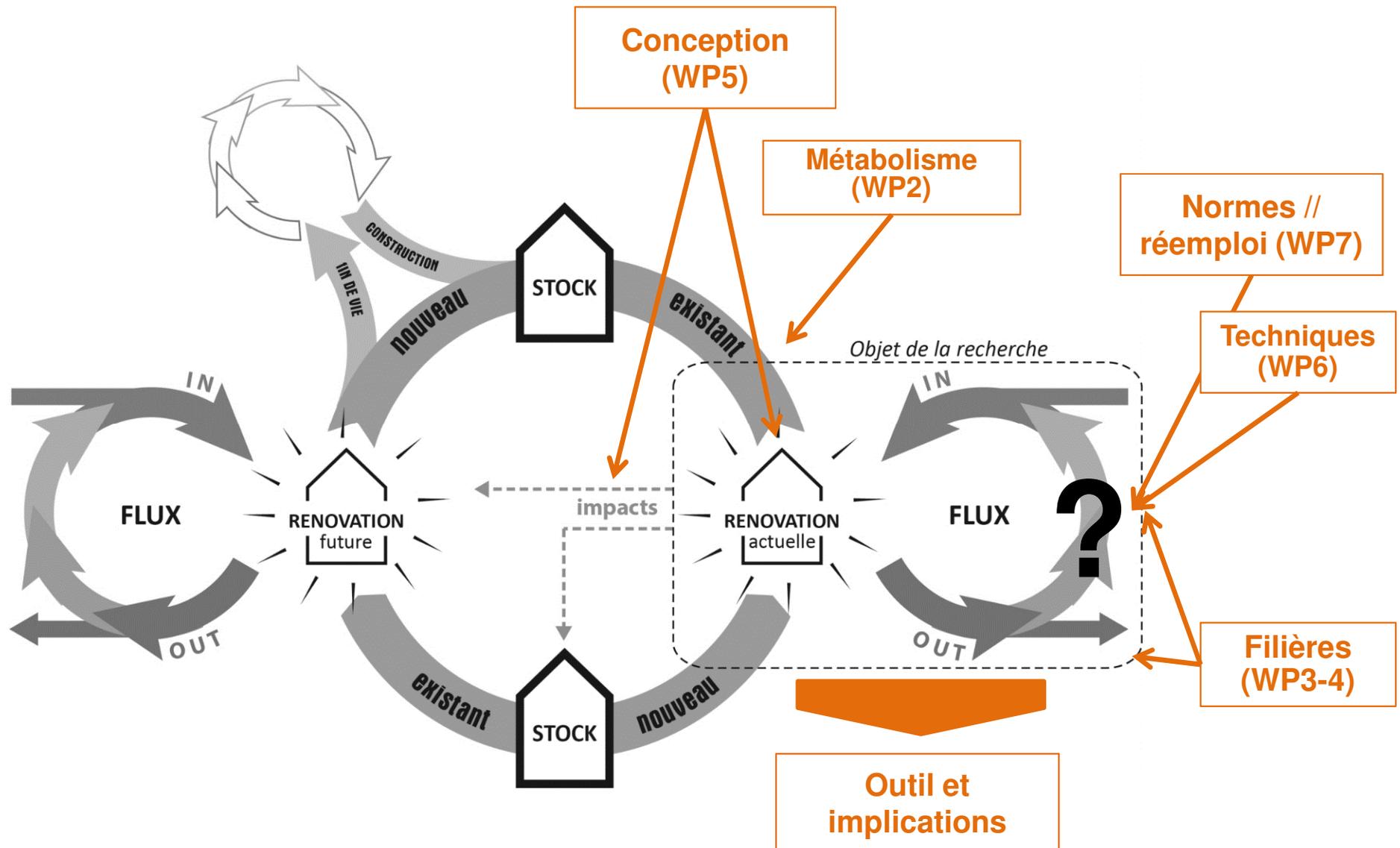


cstc.be
Recherche • Développe • Informe

w tcb.be
Onderzoek • Ontdekking • Info-meet

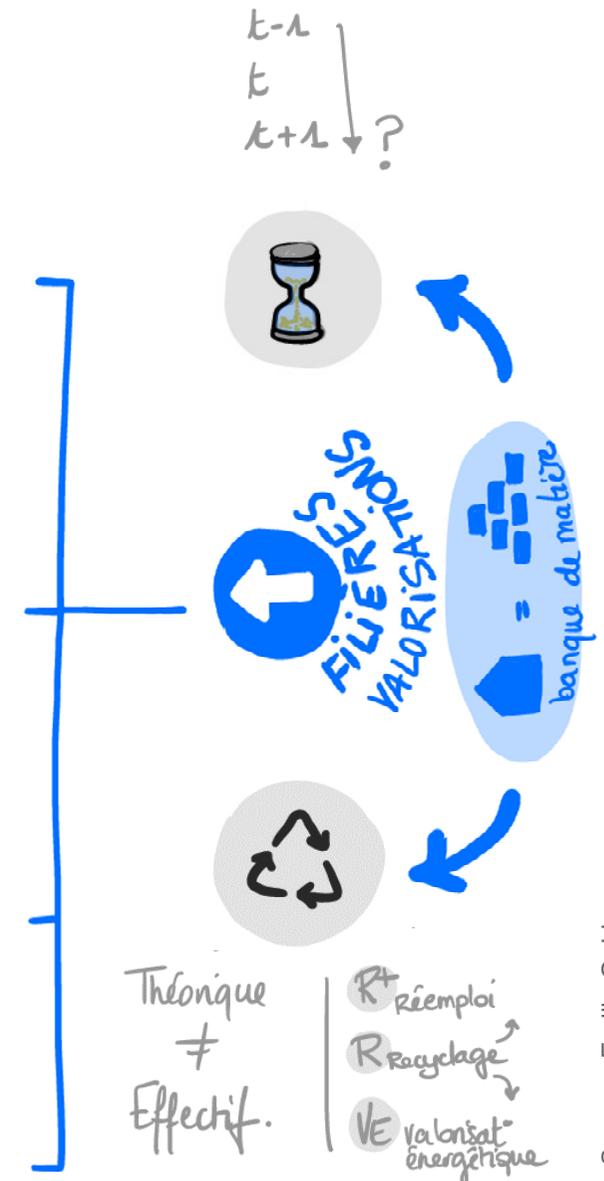
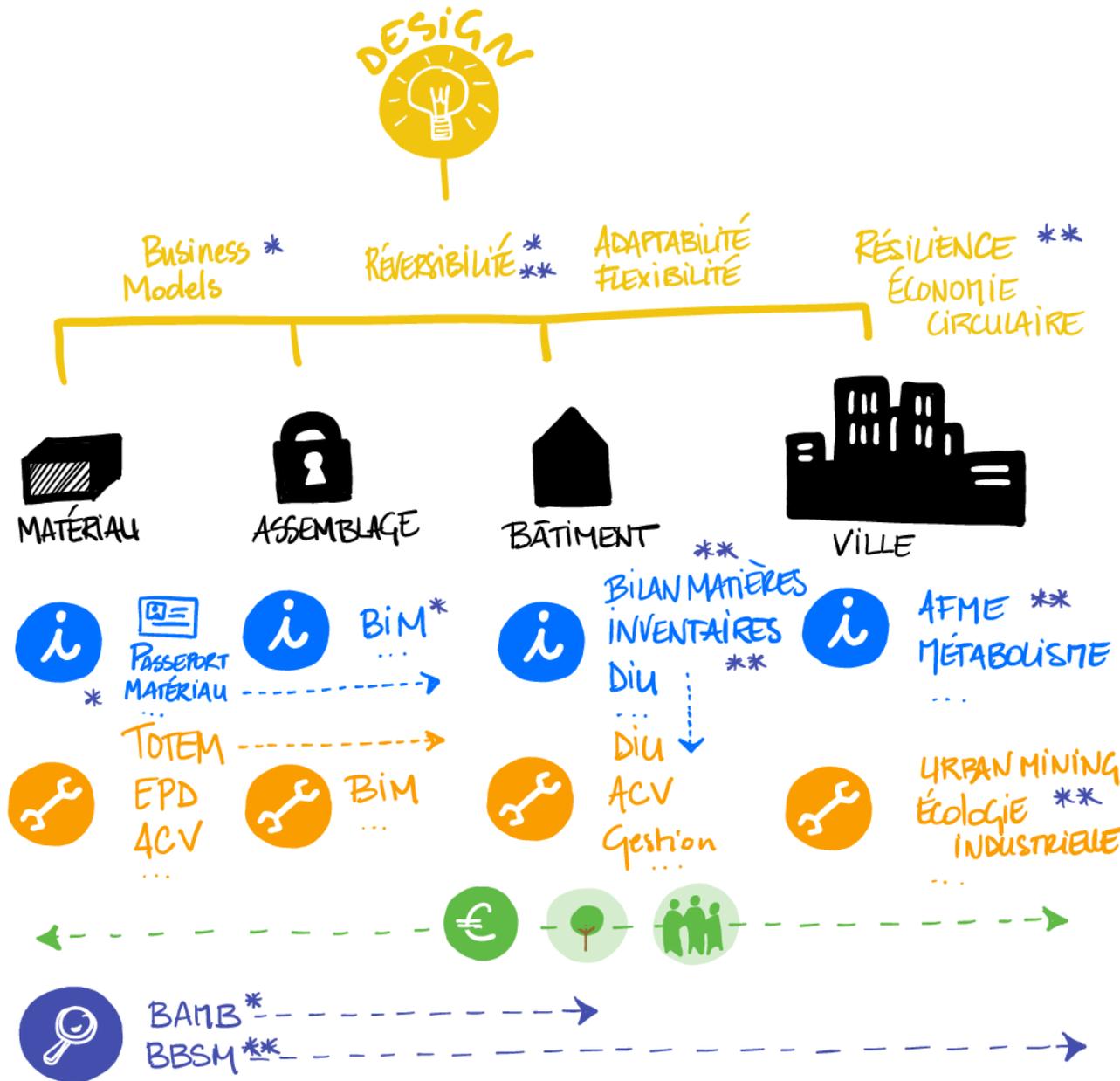




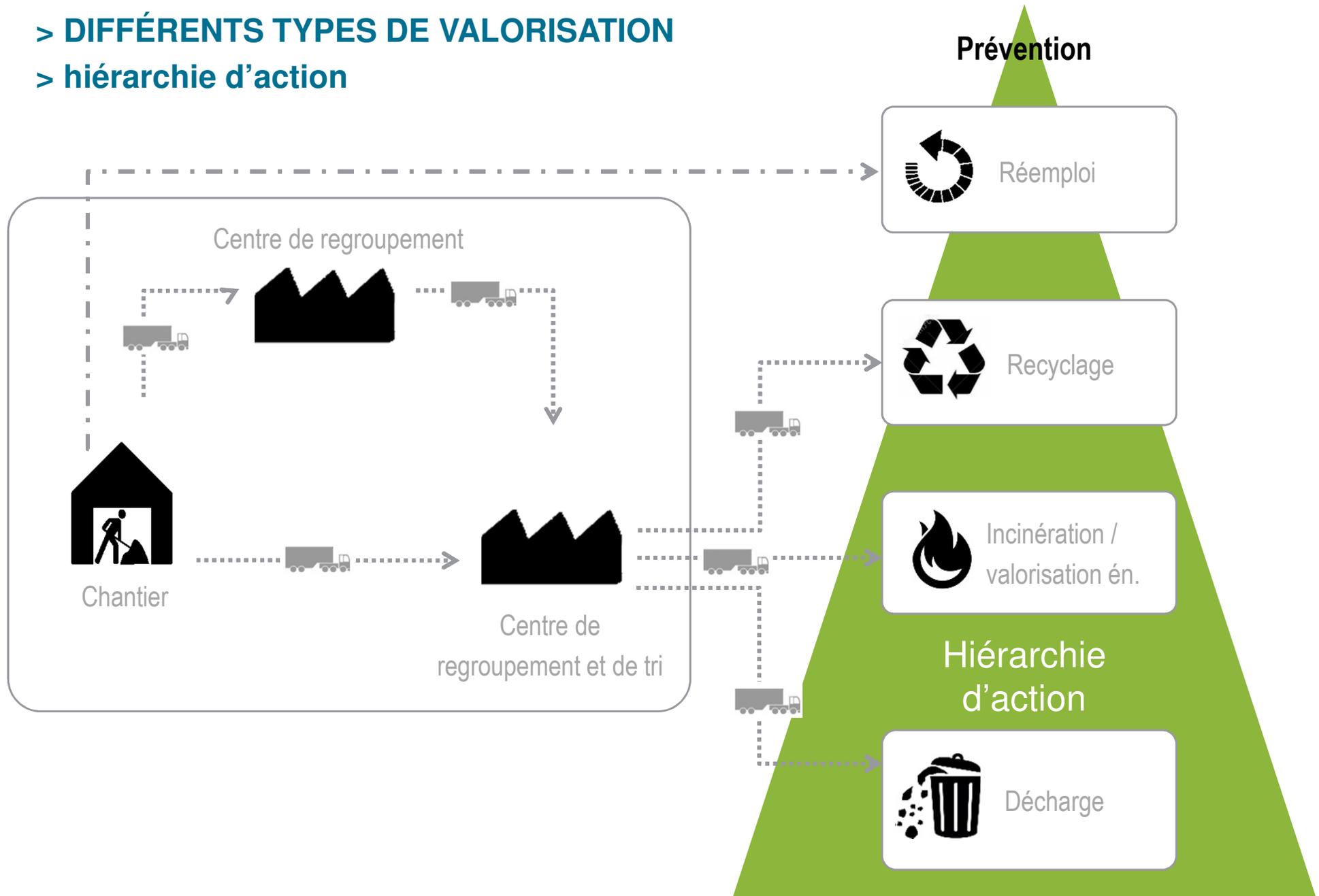




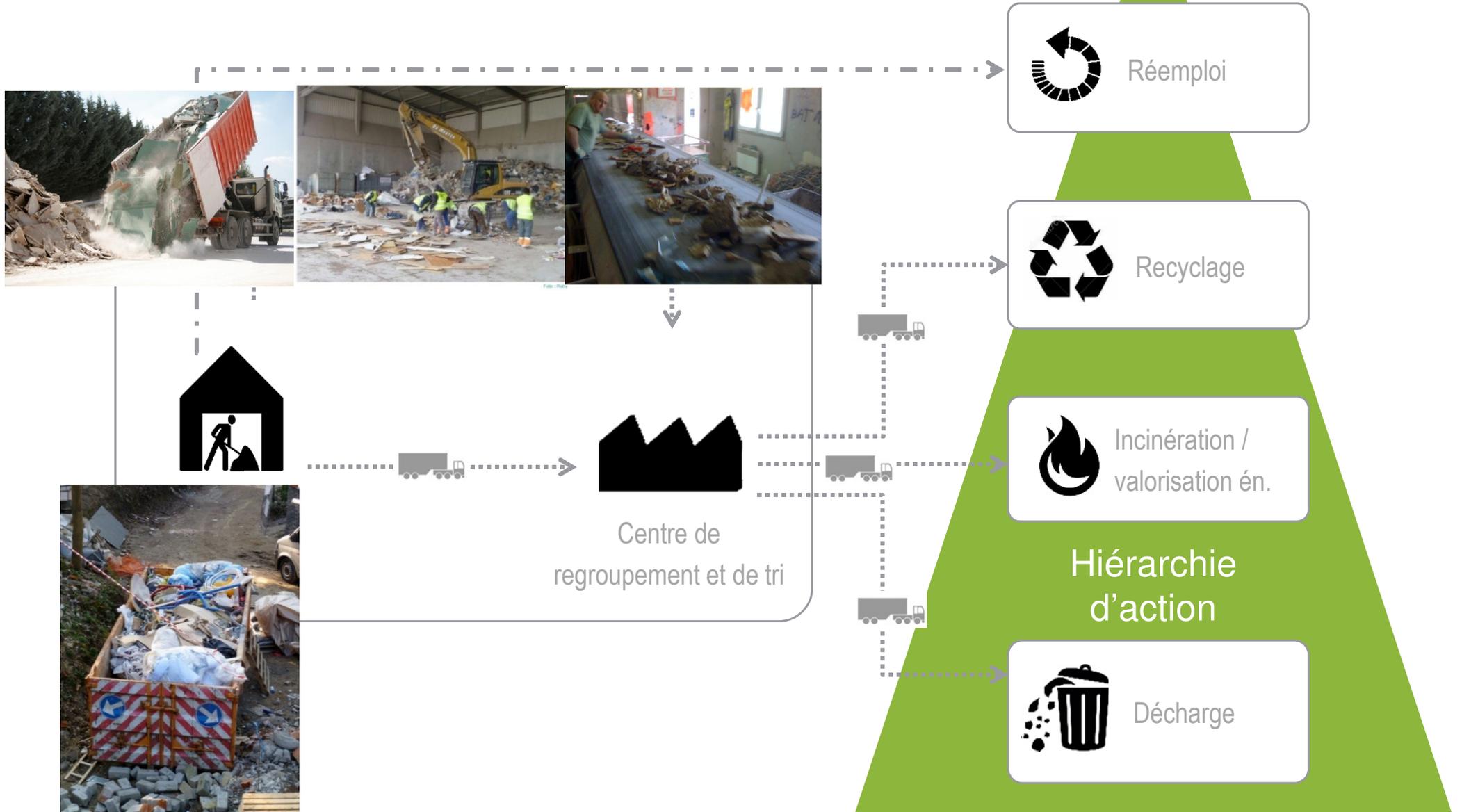
> FACTEURS/OUTILS POUR JOINDRE L'UTOPIE À LA RÉALITÉ



- > DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION
- > hiérarchie d'action



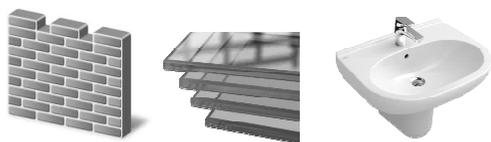
- > DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION
- > hiérarchie d'action



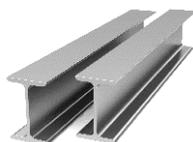
> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

> valorisations actuelles

Inertes



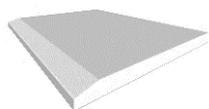
Métaux



Bois



Plâtre



Béton cellulaire



Isolants



Bitume



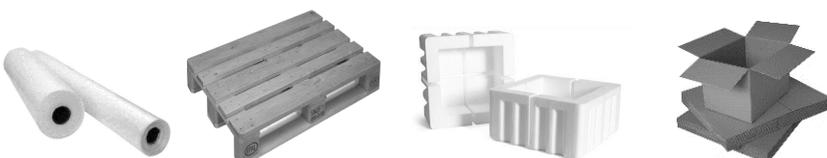
Fibro-ciment



Plastiques



Emballages



▶ Réemploi



▶ Recyclage



▶ Incinération et/ou valorisation énergétique

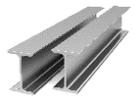


▶ Décharge

> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

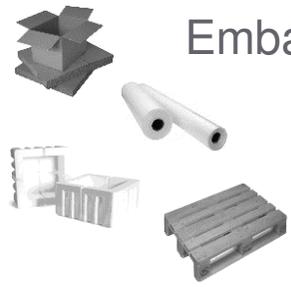
> valorisations actuelles

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%

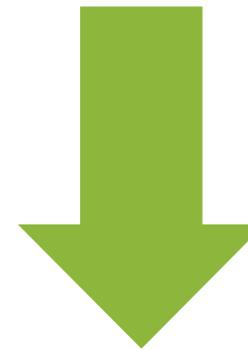
> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

> potentiel sous-exploité? Les flux clés

C'est quoi un flux clé?



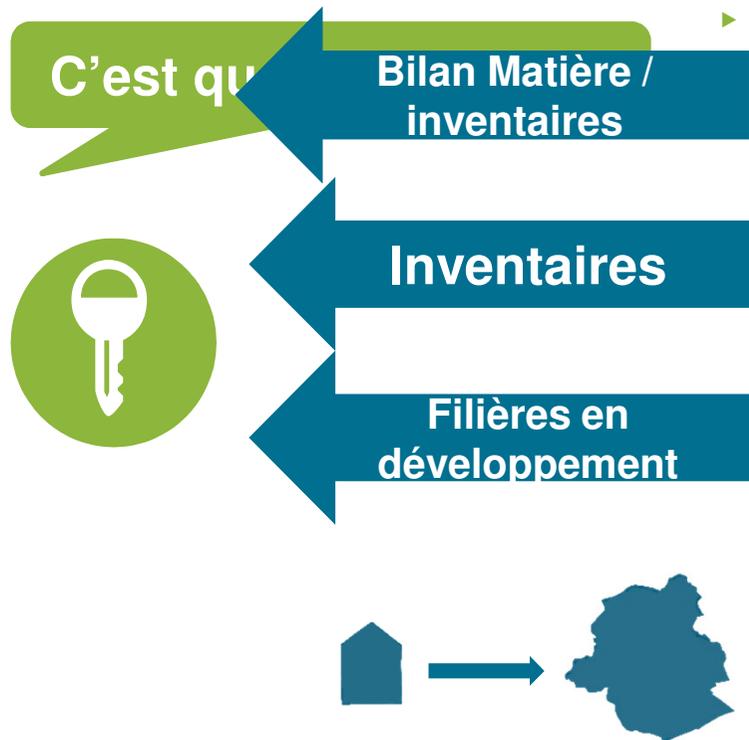
- ▶ C'est un flux de matière (déchet):
 - Important au niveau **quantitatif** (en poids et/ou volume)
 - Intéressant au niveau **économique** (valeur de revente €, réduction des coûts de traitement, filière créatrice d'emploi locaux)
 - Non-optimal en termes de **traitement** (c'est-à-dire problématique car dangereux, ou filière non existante pour raison technique, défaut de masse critique, diffus ou mélangé ...)



**IDENTIFIER LES FLUX CLÉS EST ESSENTIEL
POUR UNE GESTION EFFICIENTE DES
RESSOURCES/DÉCHETS AU NIVEAU LOCAL**

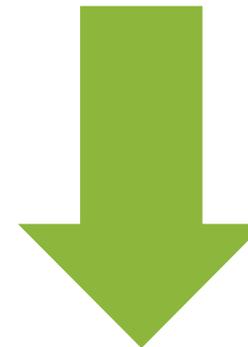
> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

> potentiel sous-exploité? Les flux clés



► C'est un flux de matière (déchet):

- Important au niveau **quantitatif** (en poids et/ou volume)
- Intéressant au niveau **économique** (valeur de revente €, réduction des coûts de traitement, filière créatrice d'emploi locaux)
- Non-optimal en termes de **traitement** (c'est-à-dire problématique car dangereux, ou filière non existante pour raison technique, défaut de masse critique, diffus ou mélangé ...)

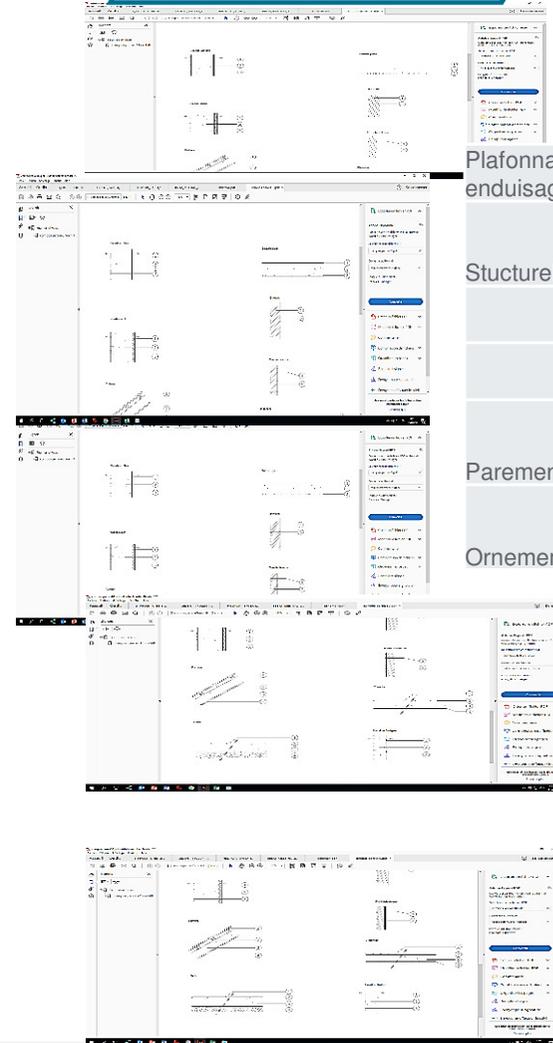
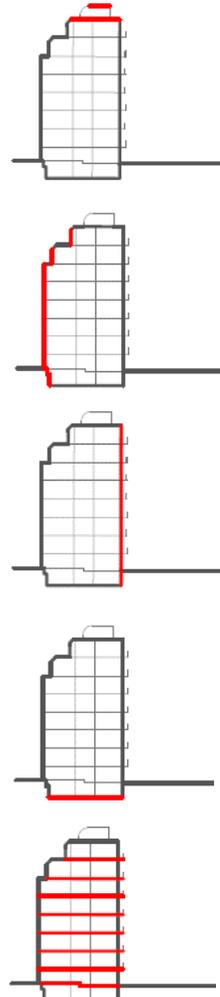


**IDENTIFIER LES FLUX CLÉS EST ESSENTIEL
POUR UNE GESTION EFFICIENTE DES
RESSOURCES/DÉCHETS AU NIVEAU LOCAL**

- > DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION
- > potentiel sous-exploité? Les flux clés

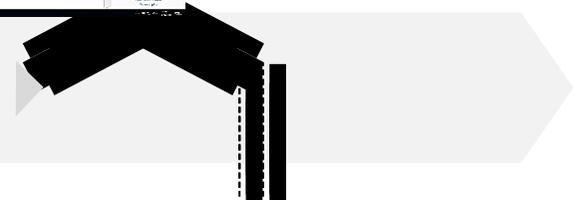
Collecte et
Traitement des
données

Bilan Matière / inventaires



Plafonnage/ enduisage	enduit à la chaux	chaux	enduit
Structuel	béton normal armé (charges élevées)	inerte	BA
	brique de terre cuite	inerte	TC
Parement	Mortier de chaux	chaux	mortier
	Pierre naturelle (locale ou europe)	inerte	Pierre
Ornement	Pierre naturelle (locale ou europe)	inerte	Pierre

Échelle
Analyse

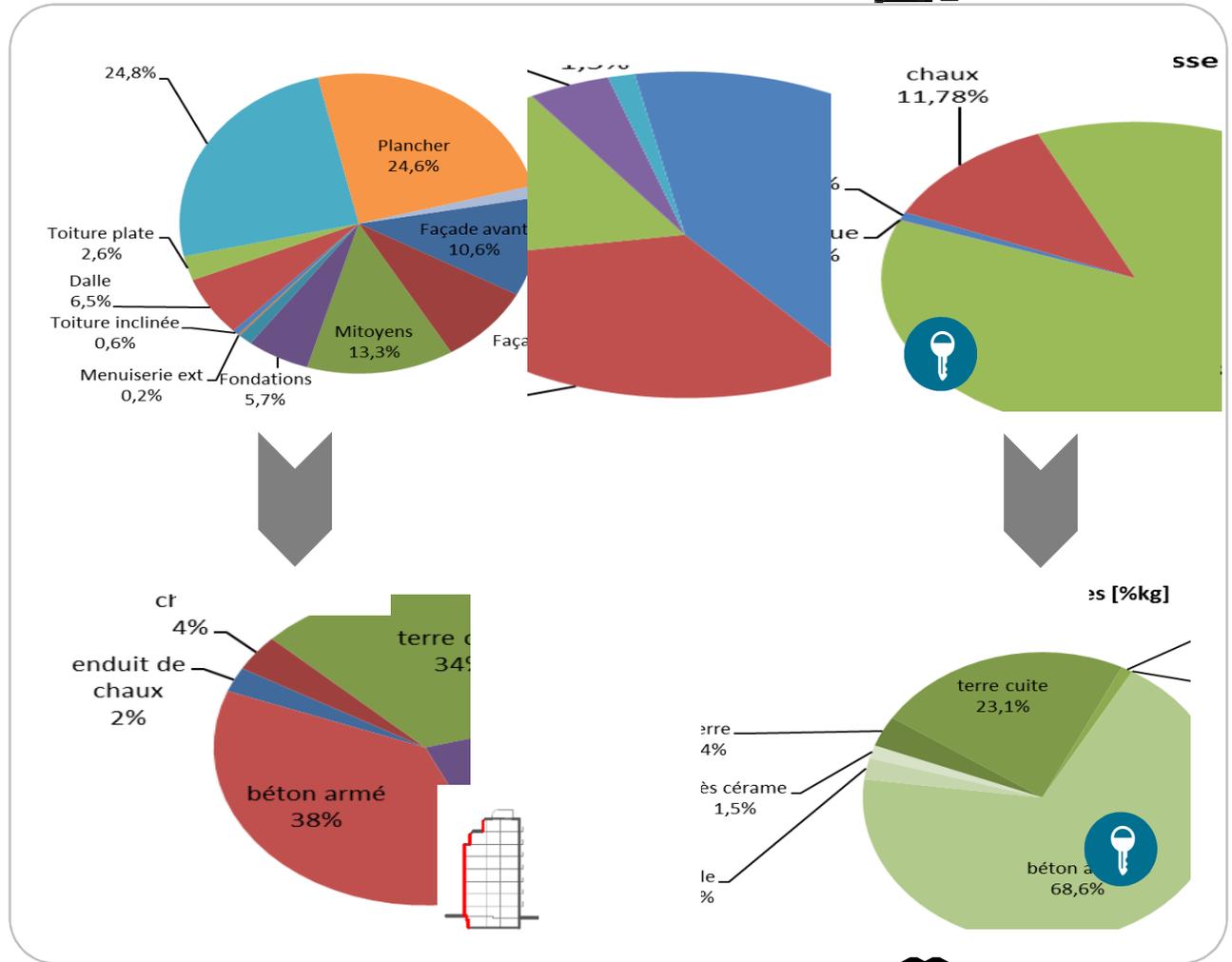


- > DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION
- > potentiel sous-exploité? Les flux clés

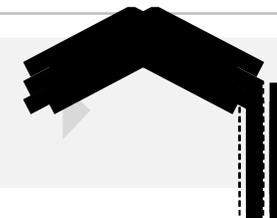
Analyse Gisement Existant

Σ 2618,12 tonnes

Bilan Matière / inventaires



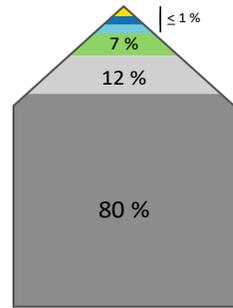
Échelle Analyse



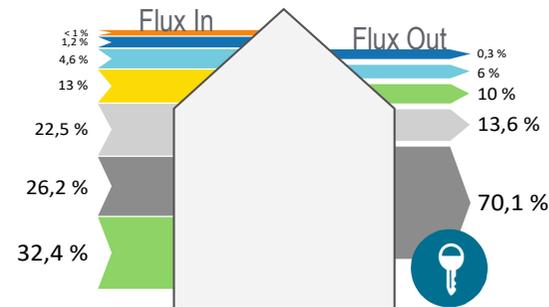
> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION
> potentiel sous-exploité? Les flux clés

Bilan Matière complet

Bilan Matière / inventaires

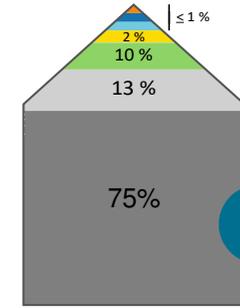


Σ : 82,96 tonnes

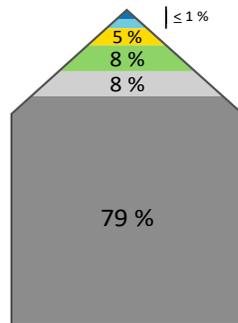


+ 9,45 tonnes

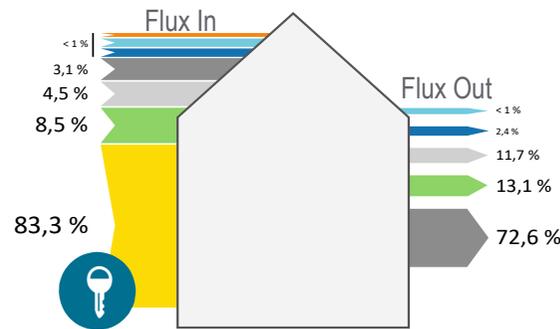
- 4,77 tonnes



Σ : 87,64 tonnes

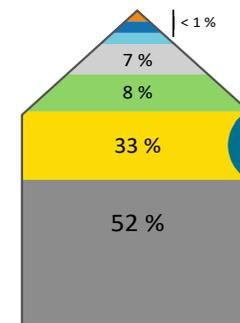


Σ : 104,44 m³



+ 54,97 m³

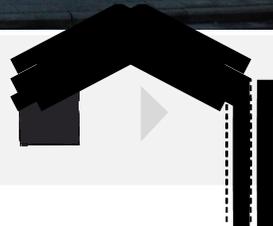
- 4,80 m³



Σ : 154,61 m³



Échelle Analyse



- Inertes
- Liants minéraux
- Bois
- Métaux
- Plastiques
- Verre
- Isolants

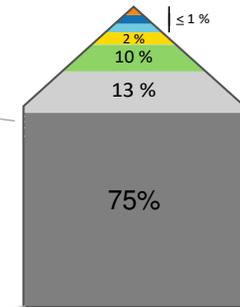
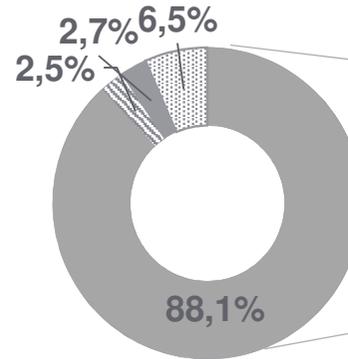
> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION
 > potentiel sous-exploité? Les flux clés

Bilan Matière complet

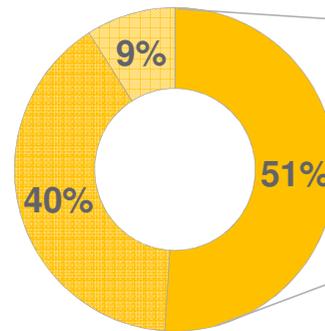
Bilan Matière / inventaires



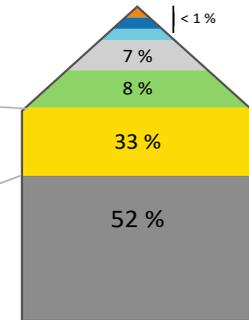
- béton
- ▨ terre cuite
- carrelages
- ▨ pierre
- ▨ sable
- bitume asphalté



Σ : 87,64 tonnes



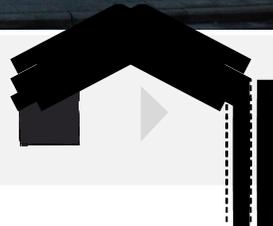
- org.synth.
- ▨ org.nat.
- ▨ min.synt.



Σ : 154,61 m³

➔ **STOCK**
Projeté

Échelle Analyse



- Inertes
- Liants minéraux
- Bois
- Métaux
- Plastiques
- Verre
- Isolants

- > DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION
- > potentiel sous-exploité? Les flux clés

Inventaires

Démolition/Reconstruction bâtiment de bureaux

- ▶ 23.590 m² et 63.700 m³
- ▶ 1962
- ▶ 9 niveaux hors-sol + 3 sous-sol
- ▶ Structure: poteaux/poutres/dalles
- ▶ Démolit/reconstruit
 - Inventaire: pré-démolition + réemploi
 - Déconstruction
 - Monitoring: production déchets + construction



Source : CSTC

- > DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION
- > potentiel sous-exploité? Les flux clés

Inventaires

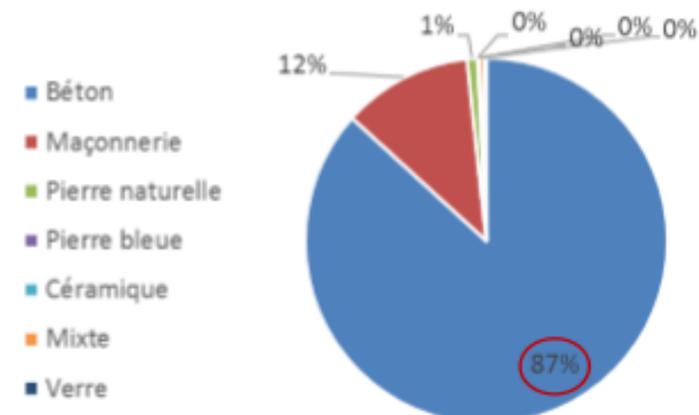
Pré-démolition

FLUX OUT	m ³	T	%_m ³	%_T	#
Inertes	10570	26609	74,7%	96,1%	
Béton	8426	23074	59,5%	83,3%	
Maçonnerie	1949	3082	13,8%	11,1%	
Pierre naturelle	114	253	0,8%	0,9%	
Pierre bleue	17	37	0,1%	0,1%	
Céramique	-	6		0,0%	
Mixte	51	120	0,4%	0,4%	
Verre	14	37	0,1%	0,1%	
Bois	508	413	3,6%	1,5%	
Classe A	92	55	0,6%	0,2%	
Classe B	416	358	2,9%	1,3%	
Mélange	3022	188	21,3%	0,7%	
Plastique	29	29	0,2%	0,1%	
Gypse	90	82	0,6%	0,3%	
Isolation	699	23	4,9%	0,1%	
Autre	2203	54	15,6%	0,2%	
Dangereux	19	93	0,1%	0,3%	
Mélanges bitumineux	-	85		0,3%	
Équipement dangereux	14	-	0,1%		
Amiante	5	8	0,0%	0,0%	
Ampoules et tubes fluo	-	-			
Métaux	36	386	0,3%	1,4%	
TOTAL	14155	27688			

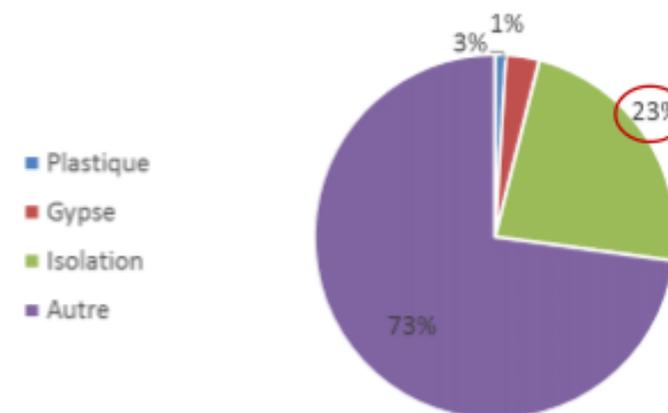
Urinoirs	34
Toilettes	61
Lavabos	86
Armoires	9
Fenêtres	871
Portes verre	10
Stores alu	890
Coffre-fort	1
Chauffage (fer)	816
Armatures	2403
Moteurs	10
Citerne de mazout	2
Chaudière	1
Adoucisseur d'eau	1
Tubes fluorescent	5242
CFL	76
Clavier	1
Imprimeur	1
Ordinateur	1
serveurs	7
Installation ventilation	1
ventilateurs	10
Porte plaquée	307
Porte à peindre	39
Porte vitrée	161
Porte coupe-feu	112
Screens fenêtre	445



Répartition des inertes (masse)



Répartition des mélanges (volume)



> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

> potentiel sous-exploité? Les flux clés

Inventaires

Démolition / Gestion

2) Plan de gestion des déchets complété par l'entrepreneur en cours de chantier

Imaginons par exemple qu'entre les 15 jours avant le chantier et le début du chantier la commune a refusé le concassage sur site. Du coup l'entrepreneur doit évacuer la totalité de ses déchets et n'aura pas assez avec ses propres camions (transporteur A) il fait appel à un autre transporteur (transporteur B) en plus. De plus, vu que tous les inertes doivent être évacués il les emmène tous vers un centre de traitement (CTA, centre « A ») plutôt que d'amener la partie résiduelle (les 20%) en CTR (centre « B »).

Type de déchet ⁵	Code wallon des déchets ⁵	Volume (ou masse) prévu ⁶	Volume (ou masse) généré ⁷	Activité ⁵ : Excavation (E) Construction (C) Démolition (D) Rénovation (R)	Stockage, conditionnement (ex. big bag, conteneur,...) ⁵	Destination ⁵				Collecteur/transporteur (A,B,C,...) ⁵	Centre de traitement de déchets (A,B,C,...) ⁵
						CTR	CTA	CET	Autre (à préciser) ⁸		
Matériaux pierreux à l'état naturel	01 01 02	234 m3	198 T	D	Conteneur	20%	100%		Concasseur sur site pour remblais 80%	A et B	B A
Débris de béton	17 01 01	403 m3	3 T	D	Conteneur	20%	100%		Concasseur sur site pour remblais 80%	A et B	B A
Débris de briques	17 01 02	290 m3	245 T	D	Conteneur		100%		Concasseur sur site pour remblais 100%	A et B	/ A
Débris de tuiles et céramiques	17 01 03	/									
Débris de béton, briques, tuiles et céramiques en mélange	17 01 07	/									
Verre	17 02 02	36 m3	90 T	D	Conteneur		100%			A	A
Mélanges bitumineux (ne contenant pas de goudron)	17 03 02	183 m3	0 T	D	Conteneur		100%			A et B	A
Terres de déblais non contaminées	17 05 04	/									
...9		/									

⁵ A remplir

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

⁷ À compléter au fur et à mesure du chantier

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

1. Diagnostic:

- inventaires réemploi/démolition, métrés, intégration à la conception (exemples de bonnes pratiques et retours d'expérience)

2. Gestion

- Lean, smartwaste ...

3. Suivis/monitoring et bilan

> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION > potentiel sous-exploité? Les flux clés

Inventaires

Réemploi

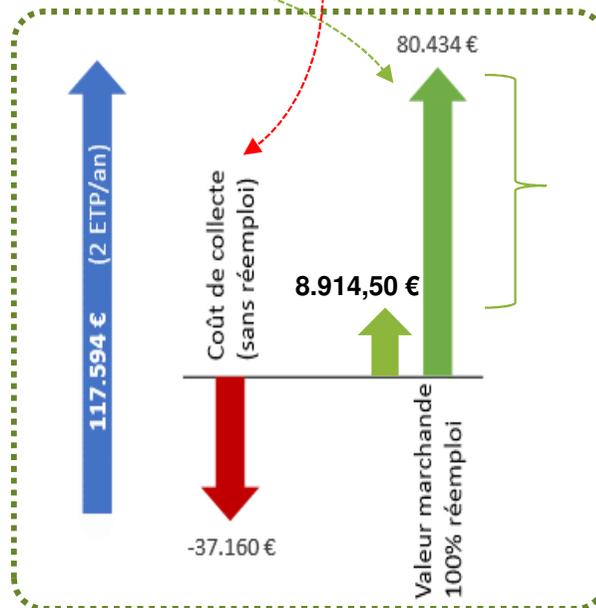
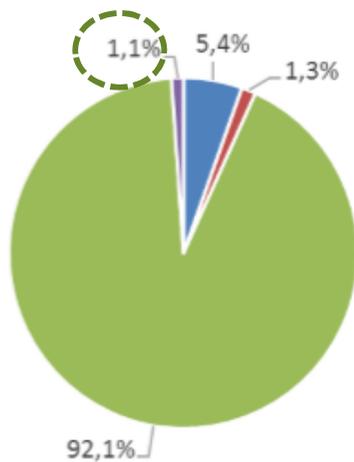
Source : CSTC sur base d'une étude de Rotor et de scénarios EOL (NBN/DTD B 08-001,2017)

	Décharge	Incineration	Recyclage	Réemploi
Inertes	1327 t	0 t	25006 t	276 t
Bois	0 t	331 t	59 t	23 t
Mélange	73 t	28 t	21 t	7 t
Dangereux	80 t	4 t	9 t	0 t
Métaux	19 t	0 t	365 t	1 t
	1500 t	364 t	25459 t	307 t

	Volume foisonné (m³)	# containers 12m³	Coût collecte estimé
Inertes	192,7	17	2720
Bois	82,5	8	1120
Mélange	1421,6	119	33320
Dangereux			
Métaux	1	1	
	1697,8		37.160 €



- Délais
- Marché (existence d'une demande)



Appellation des éléments	Pourcentage vendable	Estimation de prix en € (HTVA)
Plafond hall d'entrée	80%	605,52 €
Porte plaquée	90%	9 670,50 €
Porte à peindre	90%	1 228,50 €
Porte vitrée	90%	5 071,50 €
Porte coupe-feu	90%	6 048,00 €
Porte en verre	90%	720,00 €
Carrelage en marbre blanc	80%	2 160,00 €
Carrelage en marbre beige	80%	10 338,48 €
Parquet stratifié	90%	8 067,60 €
Lustre plafonnier	100%	750,00 €
Luminaire hall d'entrée	100%	130,00 €
Luminaire façade	100%	500,00 €
Urinoirs	90%	765,00 €
Séparateur d'urinoir	90%	432,00 €
Lavabos/vidoirs	90%	1 935,00 €
Parement mural en marbre blanc	80%	2 574,08 €
Carrelage mural sanitaires	60%	16 458,24 €
Couvre-murs en pierre bleue	90%	1 539,00 €
Couvre-murs en pierre bleue	90%	3 294,00 €
Mur en dalle de pierre bleue	90%	3 037,50 €
Blocs de béton	90%	900,00 €
Cache-radiateur en multiplex	65%	4 153,34 €
Escalier escamotable	100%	160,00 €
Horloge murale	100%	70,00 €

VALEUR TOTALE DU REEMPLOI 80 434,74 €

> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

> potentiel sous-exploité? Les flux clés

Inventaires

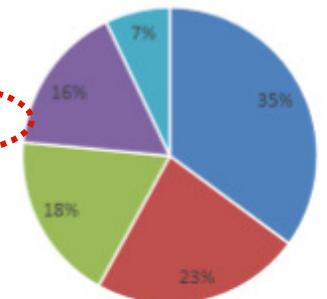
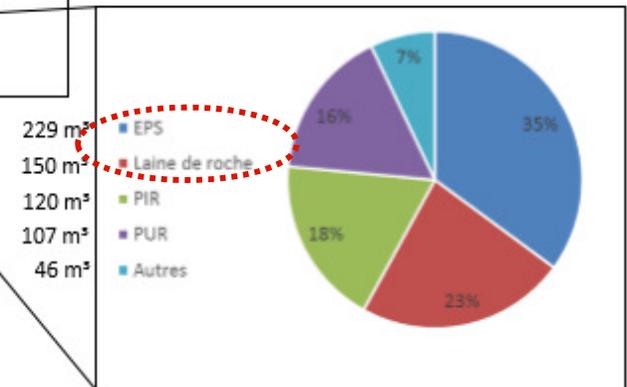
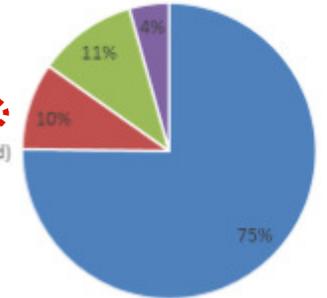
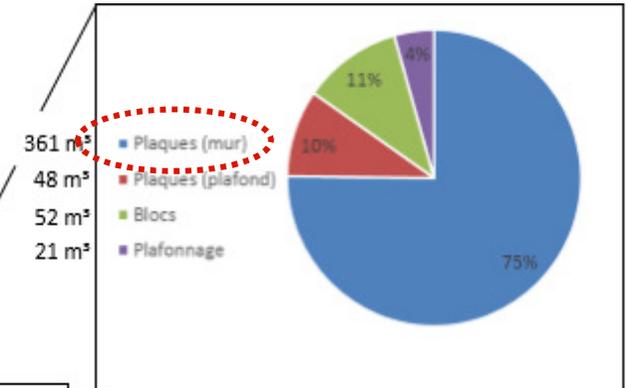
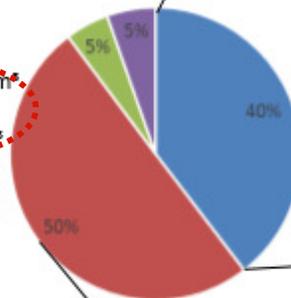
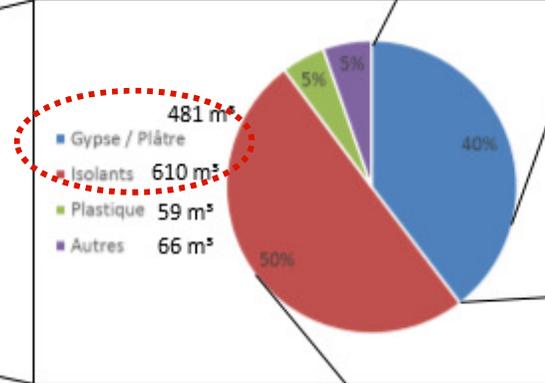
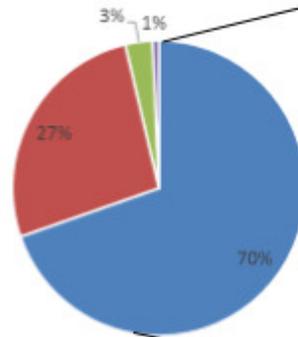
Réemploi

Photo	Poste n°	Intitulé du poste	Ss-poste	Intitulé du sous-poste	Quantité totale	unité (pc, m, m ² , m ³)	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	m ²	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						90		
	3	Lambris en panneaux d'aggloméré finition bois			110	m ²	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	Luminaires TL double classiques	1998-2005	Étages +2 à +5	mettre installation électrique hors tension		1,5	390	709,80 €
													14367	3.211,18 €	

- > DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION
- > potentiel sous-exploité? Les flux clés

Inventaires

Rénovation lourde



- ▶ 1946
- ▶ Structure: poteaux/poutres/dalles
- ▶ Rénovation lourde avec changement d'affectation
 - Inventaire réemploi
 - Déconstruction

- > DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION
- > potentiel sous-exploité? Les flux clés

Filières de traitement



Filières en développement



Plâtre > New West Gypsum Recycling
GYPROC – St-Gobain

Plaques (std, RF, fibroplâtre...), sac et en vrac, carreaux, blocs
Avec autres matériaux (isolant, stratifié...), plaque de ciment, plâtre à chaux



Isolants > Minéraux

> laine de roche – Rockcycle – Rockwool (Roermond)

Pureté!!!

Enlèvement gratuit à pd 50 sacs (200l/sac)
5,67€ / 25 sacs



> laine de verre – Isover – St-Gobain



Plâtre



Isolants > Minéraux
> Synthétiques ou organiques



> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION
> potentiel sous-exploité? Les flux clés

Filières de traitement

Filières en développement



Béton cellulaire



Ytong - XELLA



Fibro-ciment



> Derbigum



Bitume



Plastiques > Polyoléfines (PP,PE)
> Elastomères (EPDM)
> PVC > films

> Roofcollect
> Vinyl+

> RULO-Recovinyl
> EMSO-KURIO

> profilés (châssis)
> câblages
> conduits canalisations



Emballages



Housses palettes, sacs sable et gravier, film d'isolation, films étirables, films protecteurs



Sacs ciment et plâtre, PET, frigolite, PVC, platon, tube silicone



1,65€/pce (400l) > dépôt chez négociants



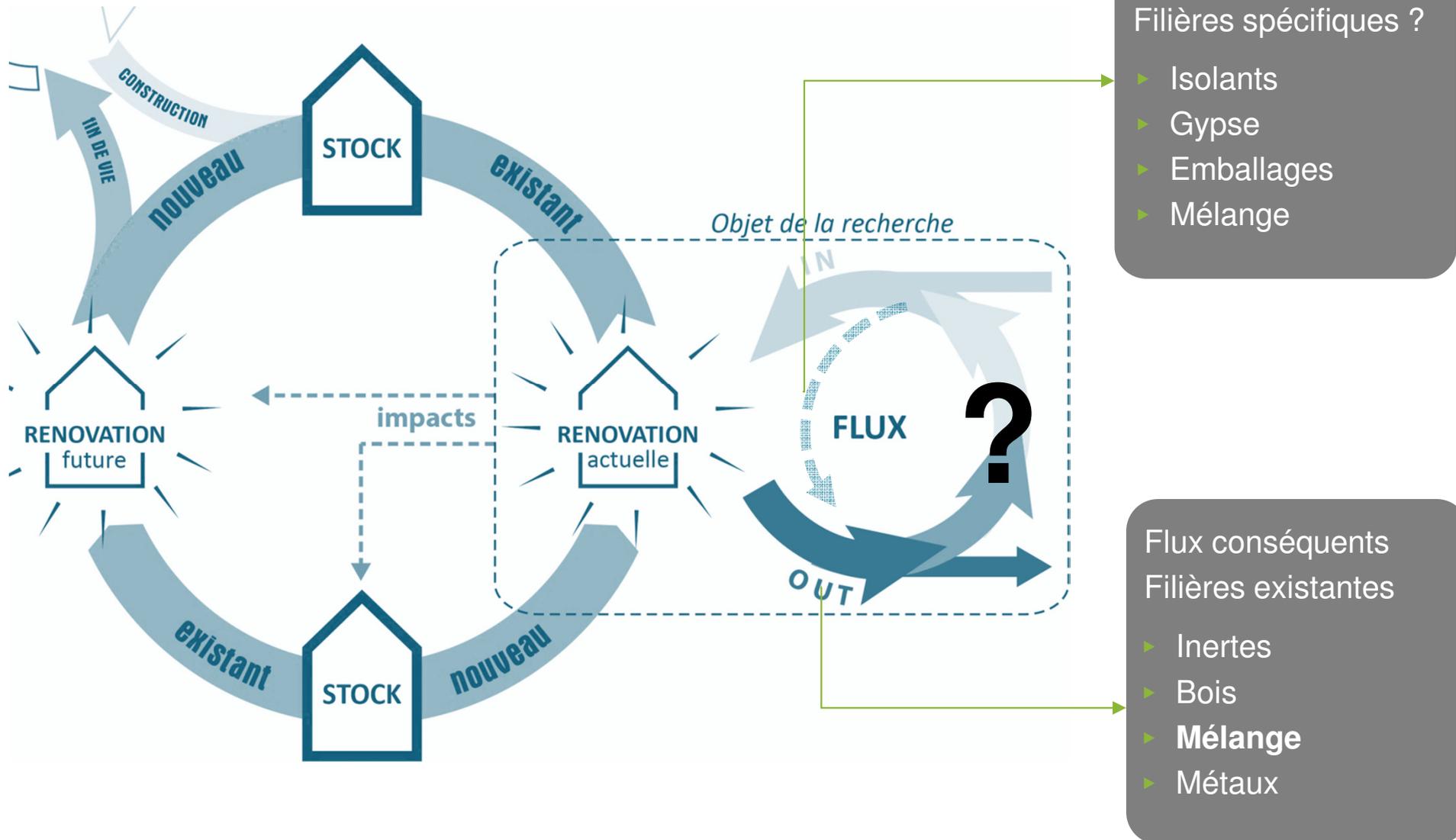
Clean Site System



	0%	30%	0%	70%
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 (Green checkmark)	95%	5%	0%	0%
Emballages (Red prohibition)	35%	60%	0%	0%
Emballages (Euro)	60%	30%	10%	0%
Emballages (Clean Site System)	40%	40%	0%	0%

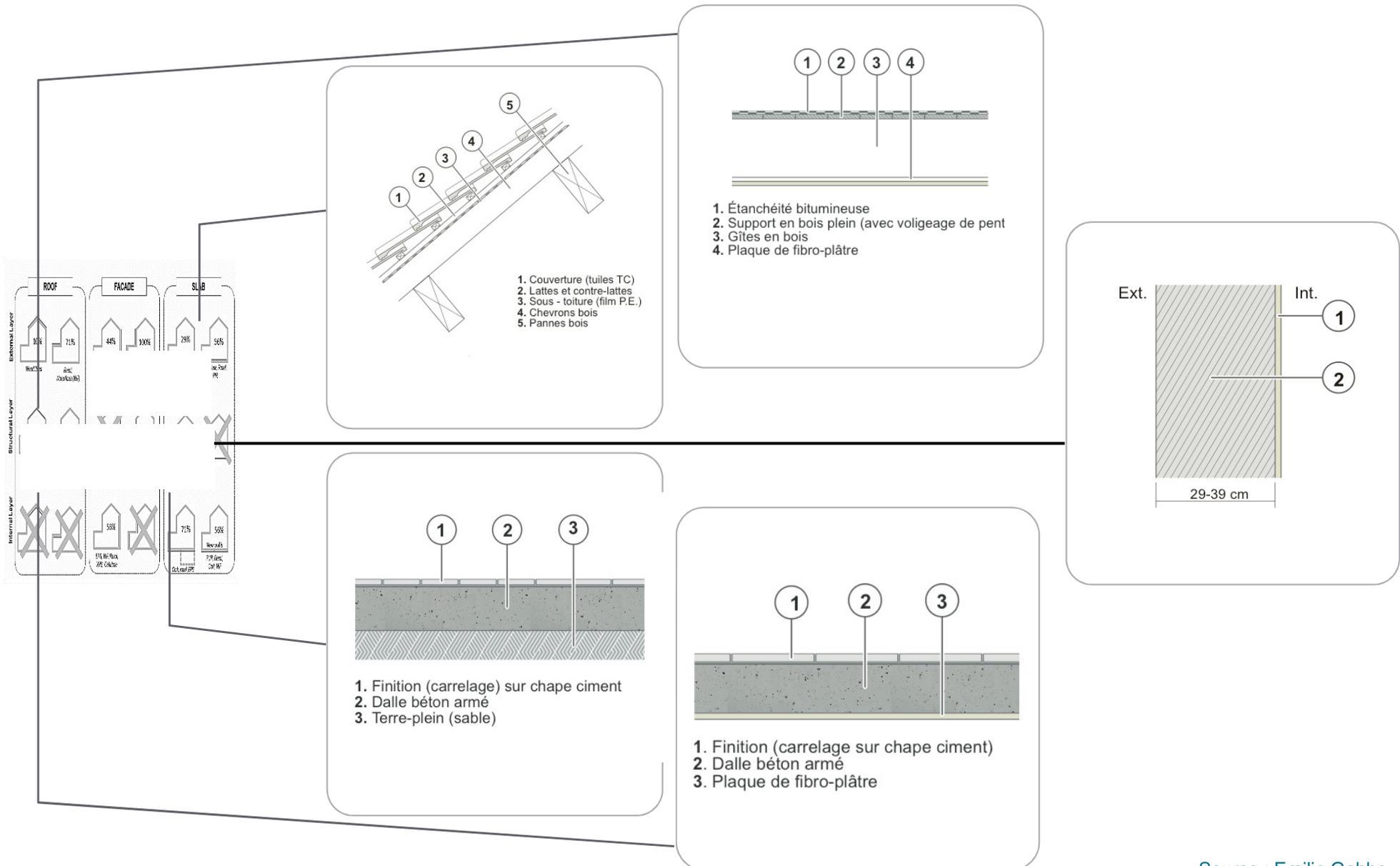
> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

> potentiel sous-exploité? Les flux clés



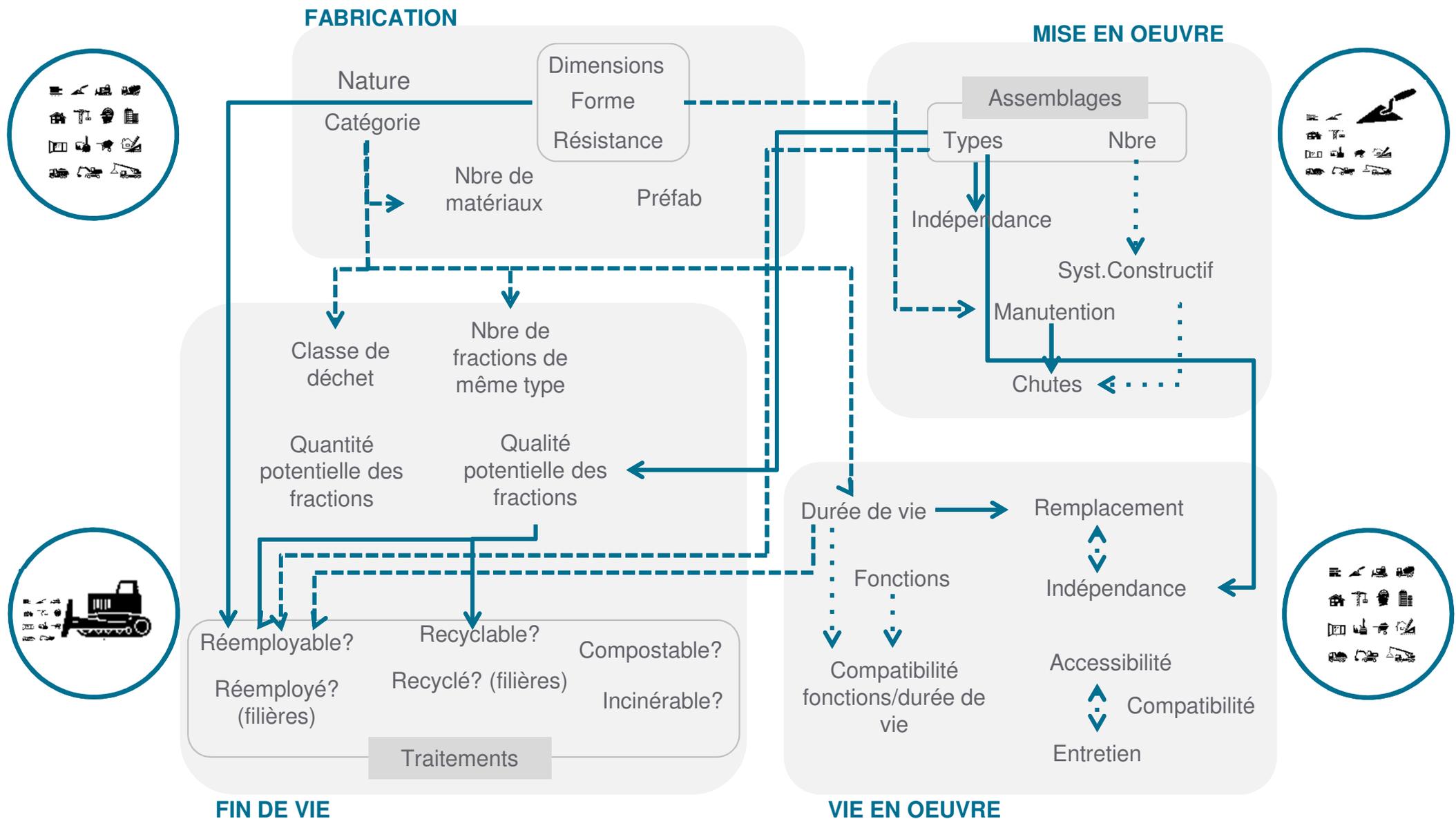
> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

> potentiel sous-exploité? Proposition d'évaluation par paroi



> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

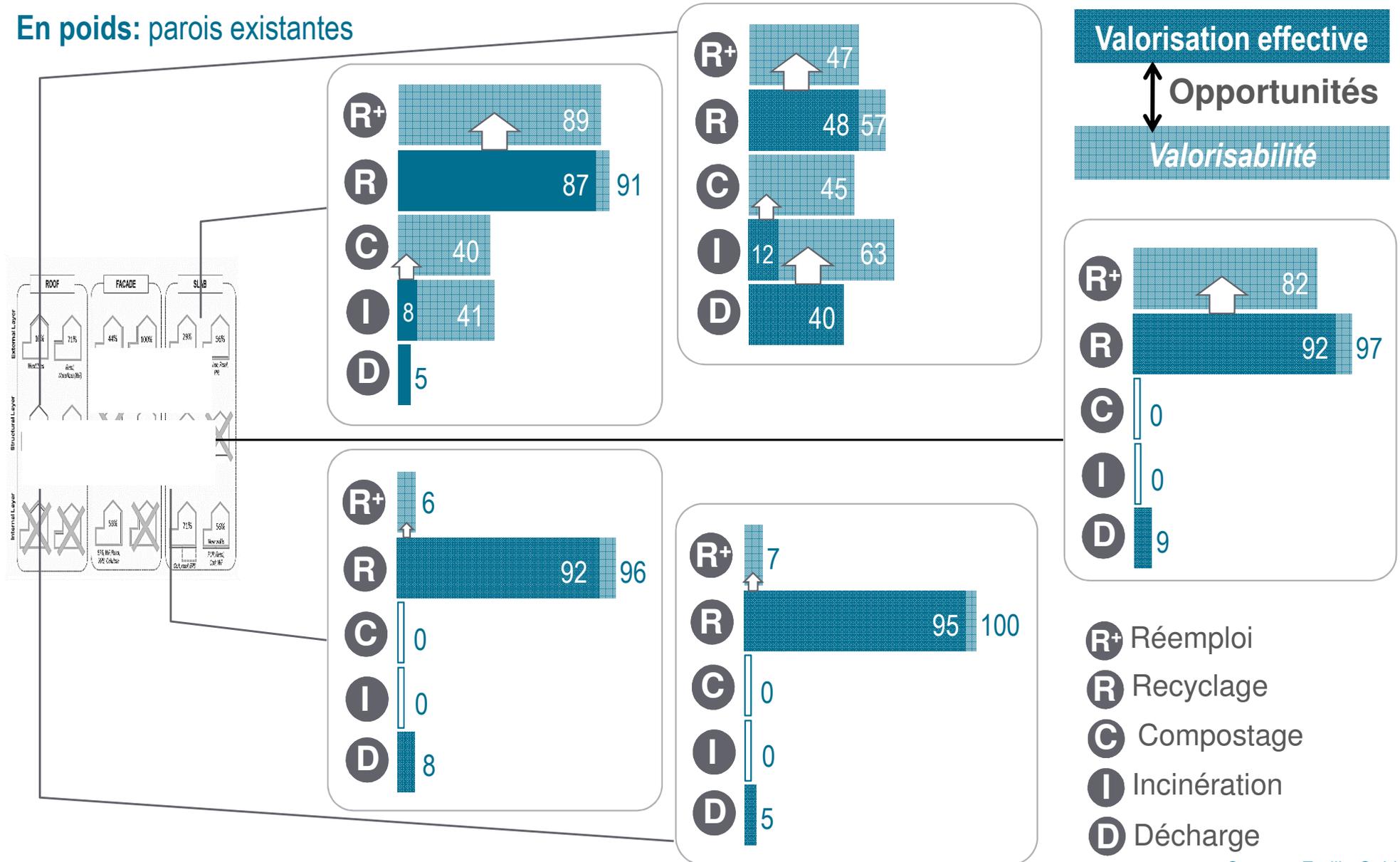
> potentiel sous-exploité? Proposition d'évaluation par paroi



> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

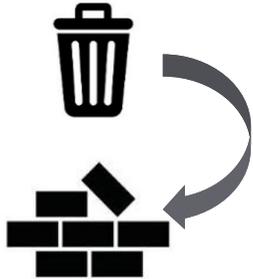
> potentiel sous-exploité? Proposition d'évaluation par paroi

En poids: parois existantes



> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

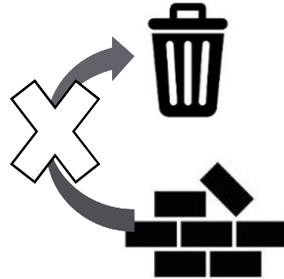
> potentiel sous-exploité? Une filière: le réemploi

**Substituer****Objectif:**

Intensification de l'usage
Economie de ressources et
diminution des déchets

Outils:

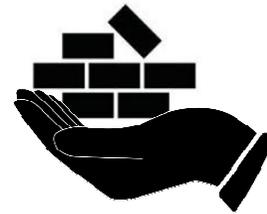
Inventaires/cartographie des
ressources
Remarque: détournement
d'usage possible
Temporalité: aujourd'hui

**Prévenir****Objectif:**

Éviter le déchet
Economie de ressources et
diminution des déchets

Outils:

Design for Change,
conception réversible,
préservation maximale
Remarque: le meilleur
déchet est celui qui n'existe
pas
Temporalité: demain

**Capitaliser &
Transmettre****Objectif:**

Transmission culturelle,
patrimoniale (mémoire),
savoirs-faire //
investissement
Remarque: chaque
matériau est unique et
singulier et est vecteur de
mémoire et d'histoire
Temporalité: hier

**Economiser****Objectif:**

Minimiser les coûts financiers
(mais aussi environnementaux)

Outils:

Diagnostic/métré/analyse des
coûts, etc
Remarque: peu/pas d'outils
actuellement disponibles pour
une évaluation des bénéfices €
et environnementaux
Temporalité: aujourd'hui et
demain

> DIFFÉRENTS TYPES DE VALORISATION

> potentiel sous-exploité? Une filière: le réemploi

Démontage

Remise
en état

(Certification)

Stockage

Vente

Remise en
œuvre

Source : Rotor



Réglementaires & normatif

Définition
Traçabilité / information
Normes et performances (incendie,
mécanique ...)
Prescription (marchés publics)
Garantie et responsabilité
Marquage
//marché matériaux neufs
Essais



Techniques & économiques

Filières restreintes
Documentation/informations (MEO et
démontage)
Stockage et logistique
Disponibilité
Unicité
Temporalité différente
Caractère local
Main d'œuvre importante
Fonctionnement au
« cas par cas »



Culturels & sociétaux

Manque de connaissance et de
retours d'expérience
Esthétique (usure)
Manque de sensibilisation,
information et formation
Freins psychologiques (notion de
valeur)

> TEMPORALITÉ

Source: <http://demolitions.free.fr/viewtopic.php?f=5&t=558>



RUPTURE

XX s.

~1970

- 1987 – asbl RECYMAT
- 1991 – TRADECOWALL
- 1996 – obligation de recyclage (RBC)
- 1999 – 90 installations recyclage inertes (B)
- 2007 – 3.000.000t de granulats recyclés
- 2008 – PEB (RBC) + recyclage in situ OTAN >110.000 m³ recyclés
- 2009 – obligation inventaire pré-démolition (RF)
- 2012 – Opalis
- 2013 – vente publique école des vétérinaires
- 2014 – groupe de travail réemploi + formation valoriste (ML s-j-t-n) + ...
- 2015 – BAMB, BBSM
- 2016 – PREC + chantiers circulaires
- 2017 – innovation paper CSTC

AVERTISSEMENT.

On vendra publiquement, Jeudi prochain 3 Septembre 1778, à 2. heures après-midi au Parc de cette Ville de Bruxelles, une grande quantité de Portes, Châssis, Volets, Jalousies, Escaliers, Bois de Charpente &c. Le tout provenant de la démolition de la Maifon dite Charles-quint.

Source: Rotor



Source: <http://arsalive.blogspot.be/2014/09/au-couvent-des-cordeliers.html>



Source: CSTC



Source: Rotor



> TEMPORALITÉ

Source: <http://demolitions.free.fr/viewtopic.php?f=5&t=558>



Source: CSTC



Source: Rotor



?



RUPTURE

XX s.

~1970



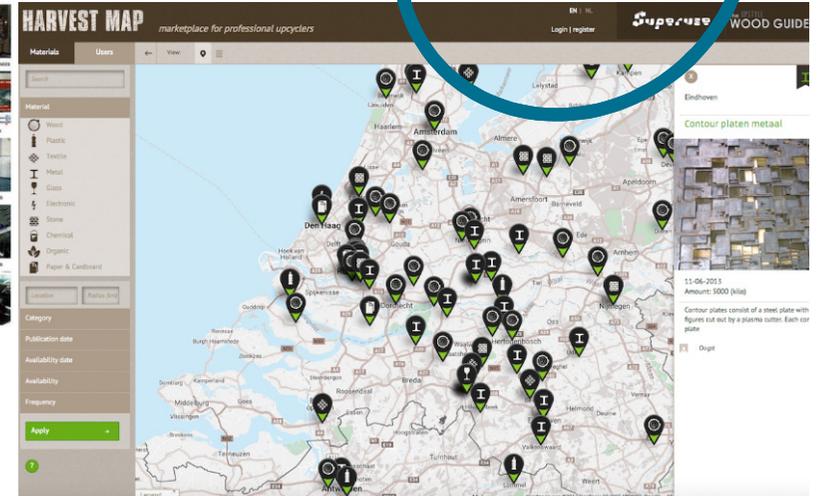
AVERTISSEMENT.

On vendra publiquement, Jeudi prochain 3 Septembre 1778, à 2. heures après-midi au Parc de cette Ville de Bruxelles, une grande quantité de Portes, Chassis, Volets, Jalousies, Escaliers, Bois de Charpente &c. Le tout provenant de la démolition de la Maison dite Charles-quin.

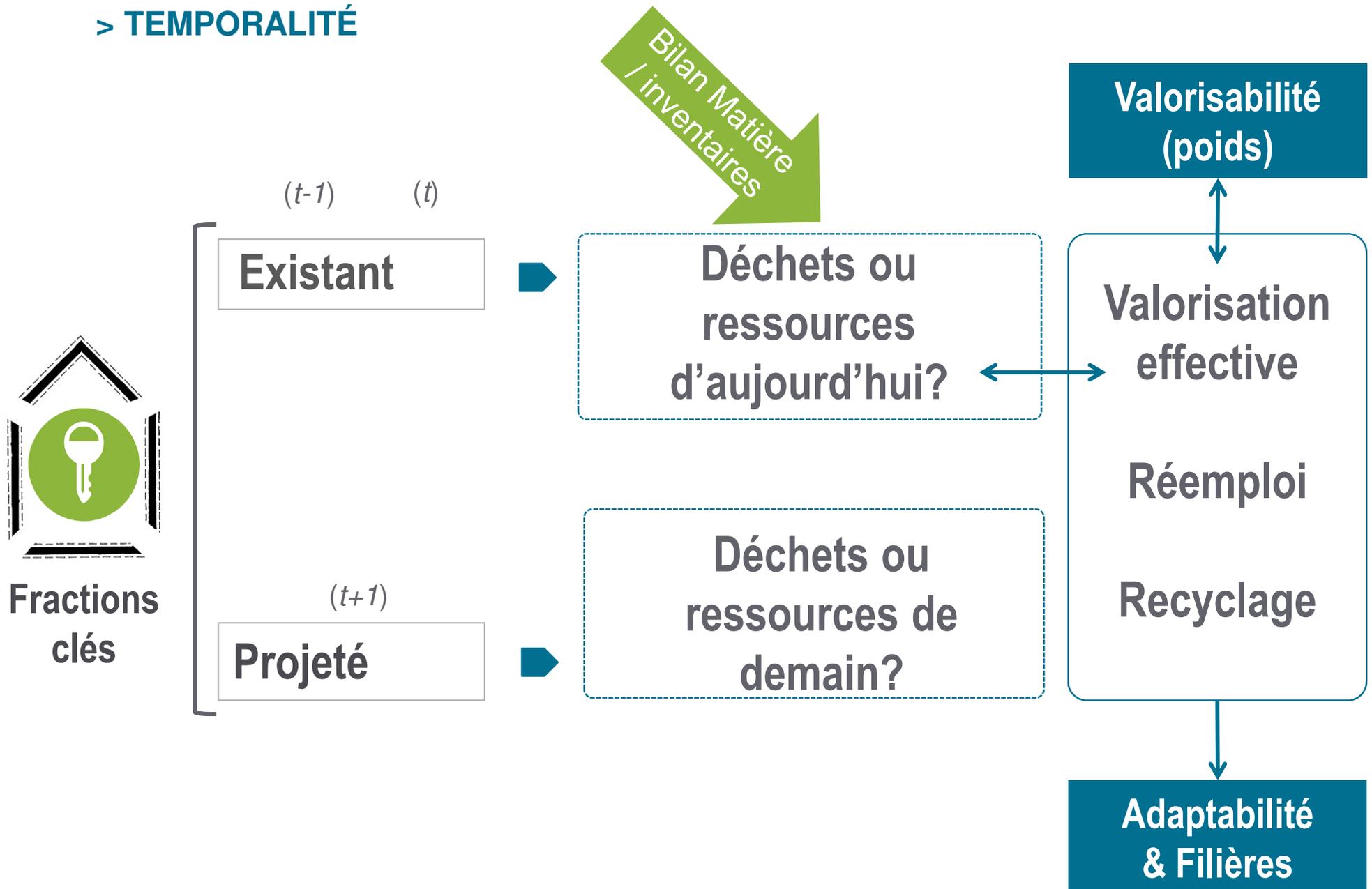
Source: Rotor



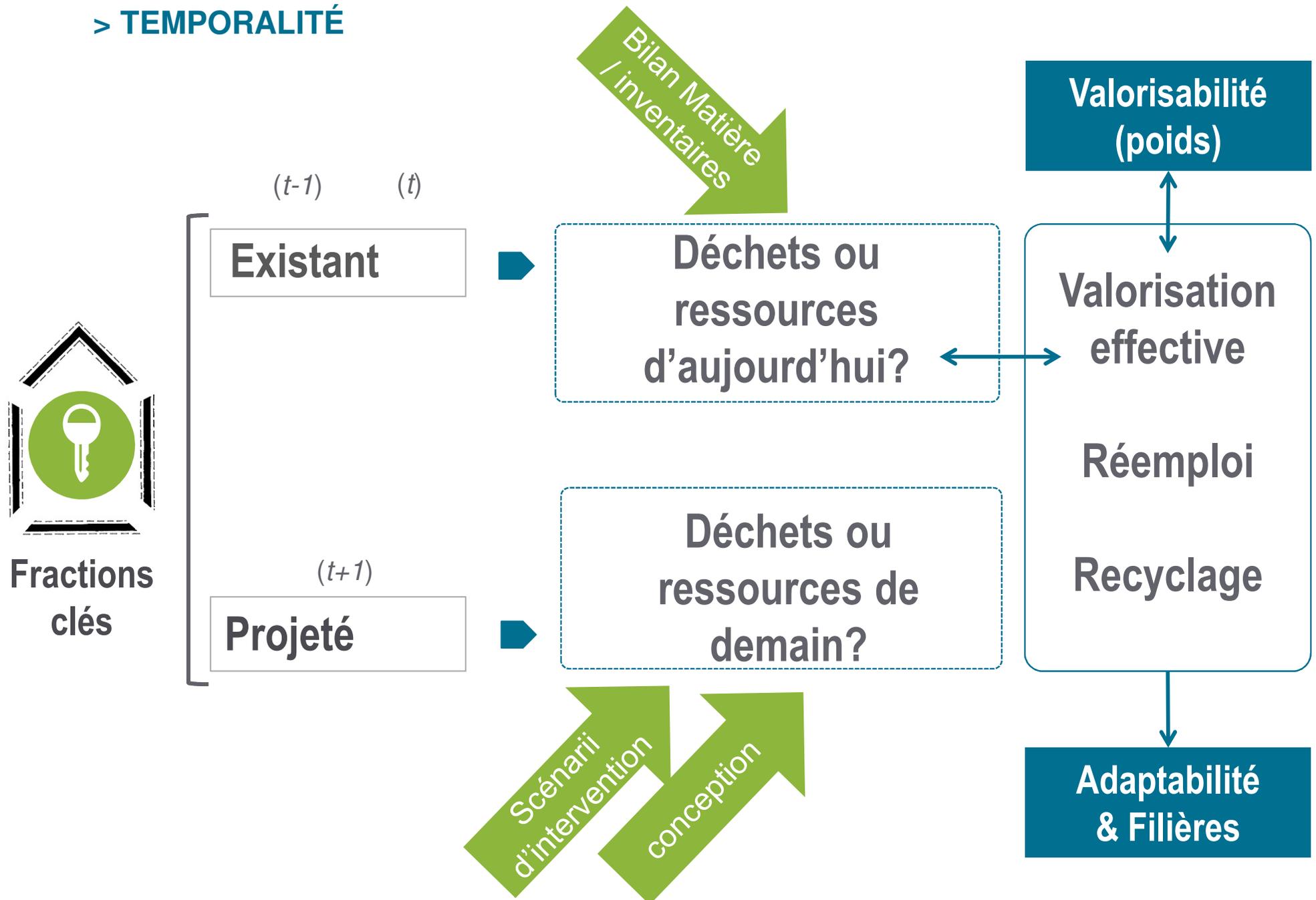
Source: <http://arsalve.blogspot.be/2014/09/au-couvent-des-cordeliers.html>



> TEMPORALITÉ



> TEMPORALITÉ



> TEMPORALITÉ

 $(t-1)$ (t)

Adaptabilité



Filières



< 60 km

 $(t+1)$

Adaptabilité

Isolant, plastiques,
liants min., béton

Filières



Réemploi



Recyclage

Inertes, métaux



Bois, liants minéraux

...



< 60 km

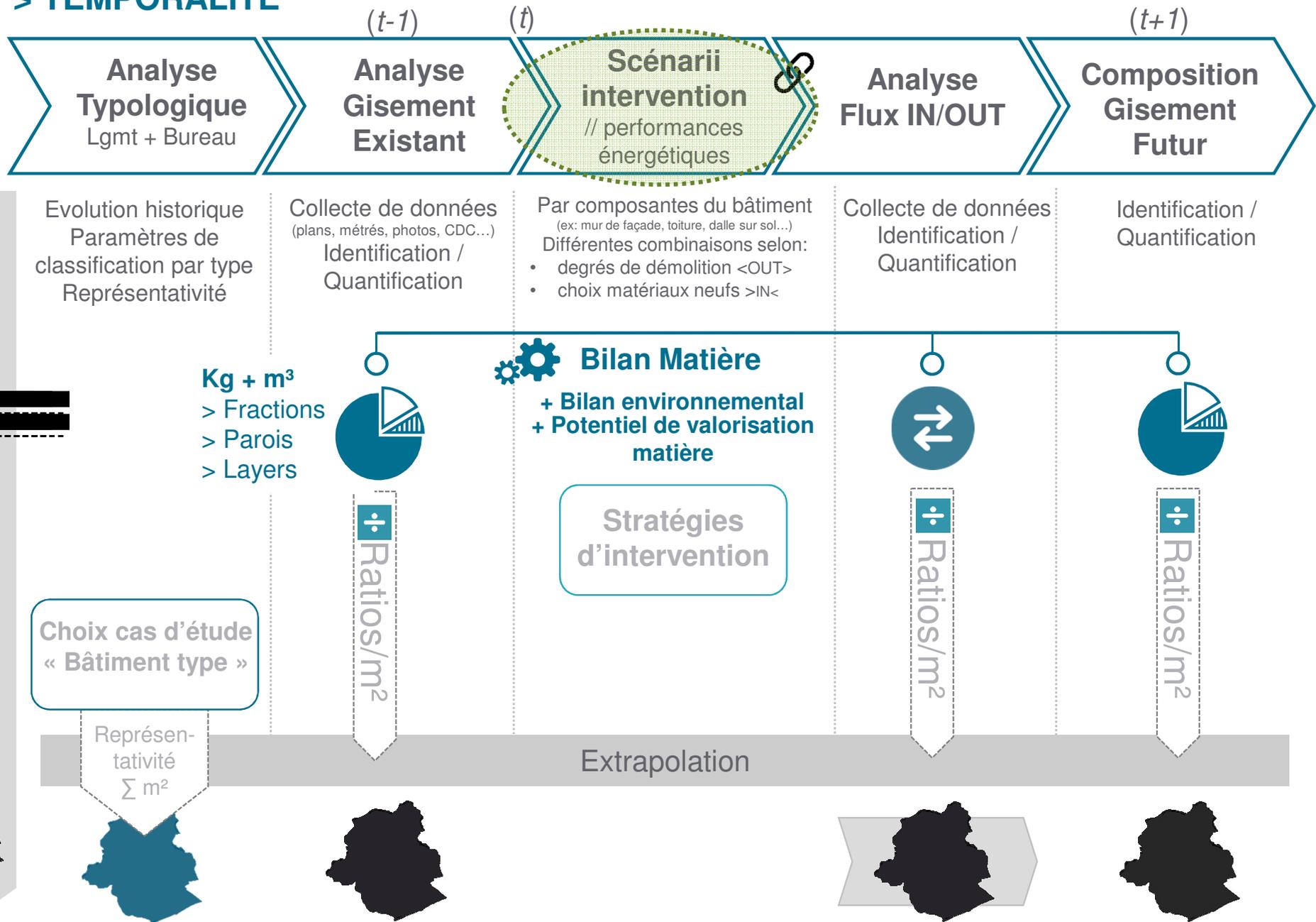
Existant, inertes, métaux

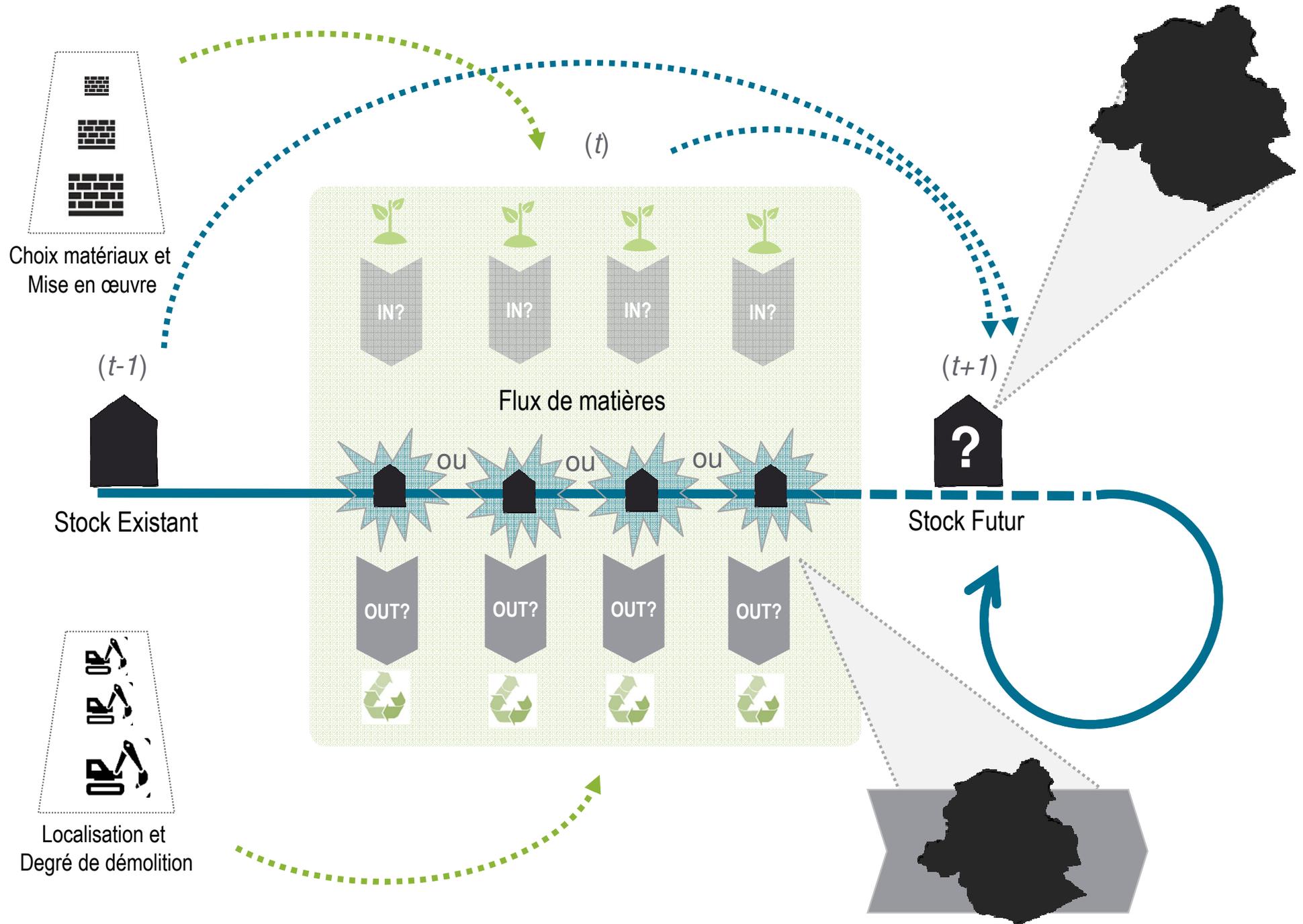
Isolants, bois,
liants minéraux

Composites ...



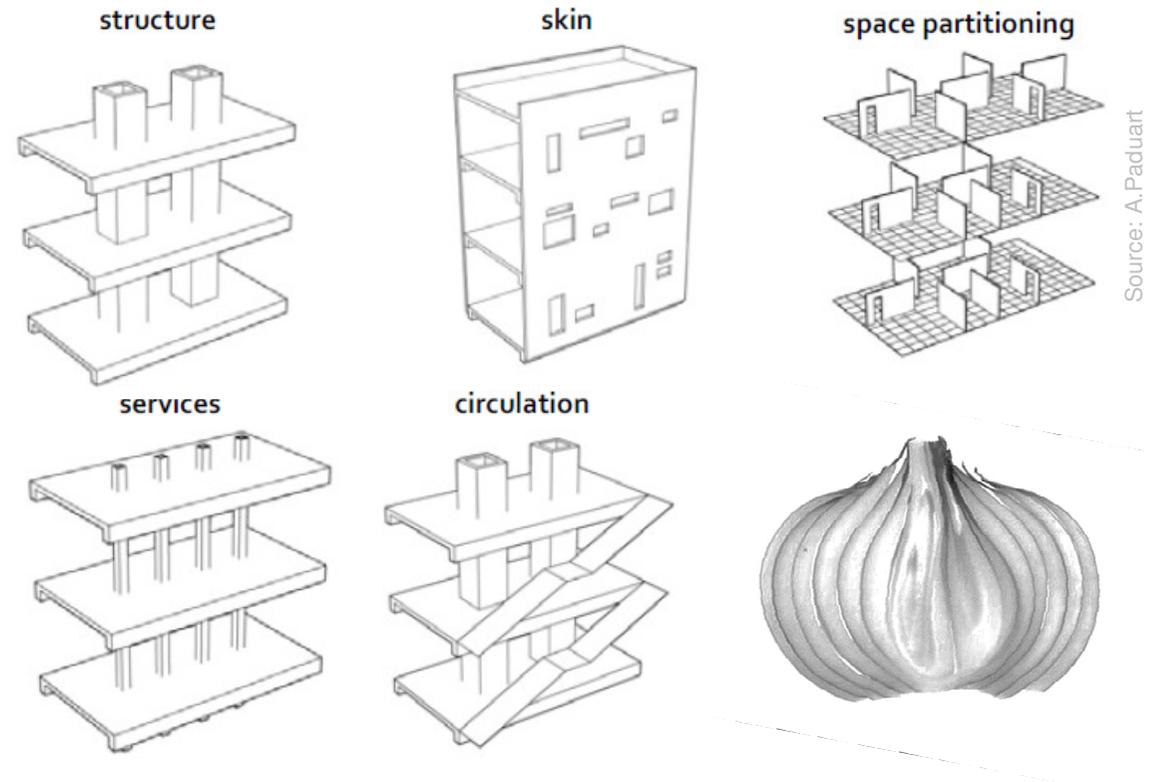
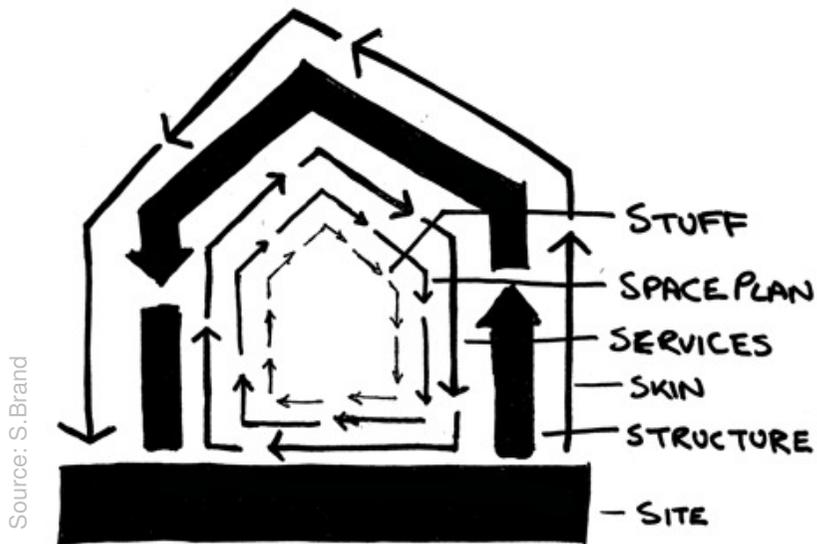
> TEMPORALITÉ





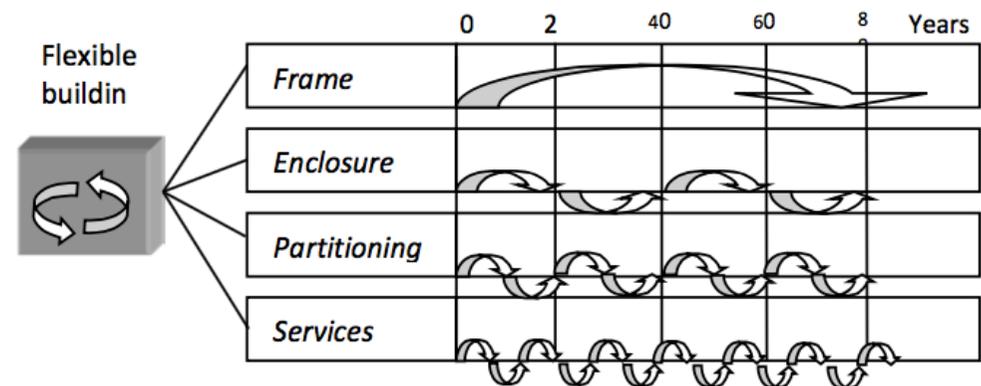
> ÉCHELLES

> Pace-layering



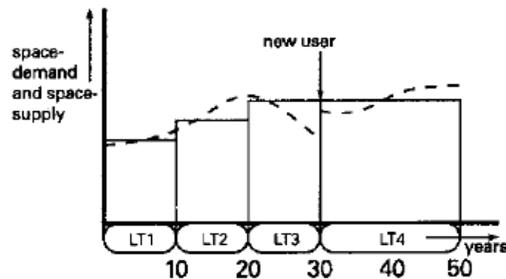
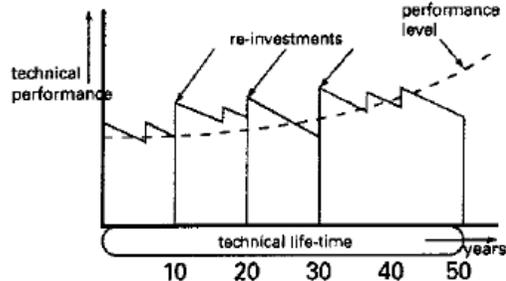
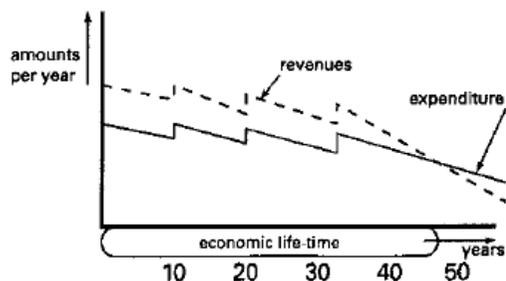
Nbre de renouvellement dépend:
des besoins des utilisateurs, du besoin
de séparation, de la nécessité de
remplacement...

> Durée de vie?
réelle, théorique, technique,
fonctionnelle ...

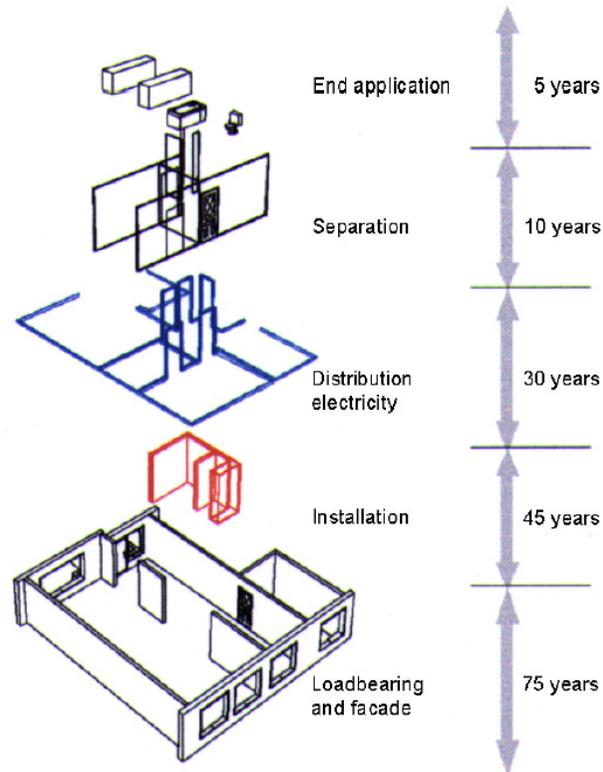


> ÉCHELLES

> Pace-layering

Functional life-time**Technical life-time****Economic life-time**

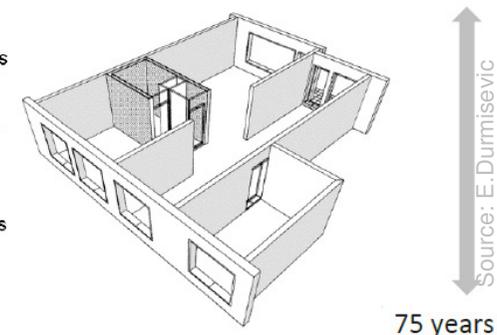
© Government Buildings Agency, Prof. ir. H. de Jonge



Stock exploitable?

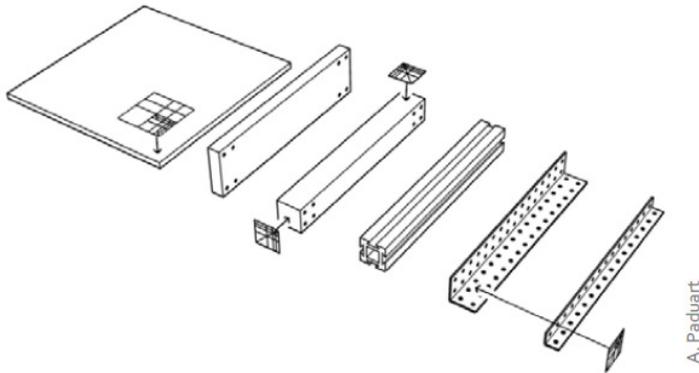
- Prévisibilité !
- Disponibilité !
- Stabilité Offre/demande !

> Le stock n'est pas statique mais dynamique !



Diagrams presenting the relation between functional, technical end economical service life of the building (De Jong 2003). These time layers often have different dynamics and life cycles that tear conventional buildings apart.

- > ÉCHELLES
- > pace-layering



A. Paduart

connection type

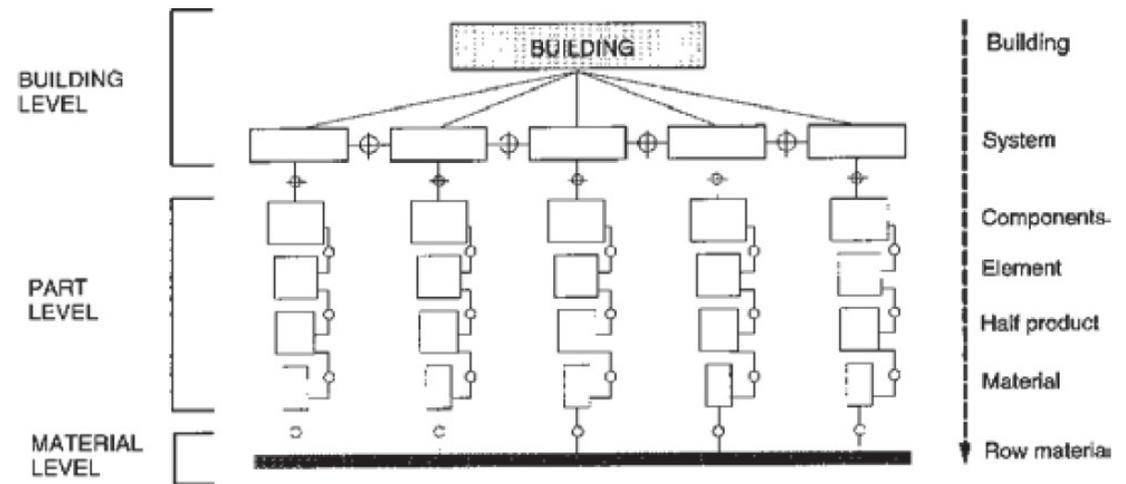
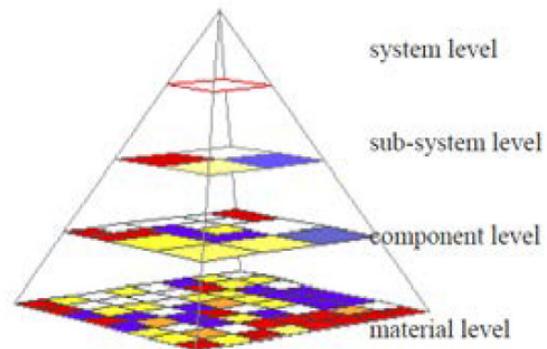
	fixed	flexible	
types	irreversible		reversible
examples	 adhesives, cement mortar, welding, resins	 nails, staples, rivets	 bolts, dowels, screws, pressed metal plates



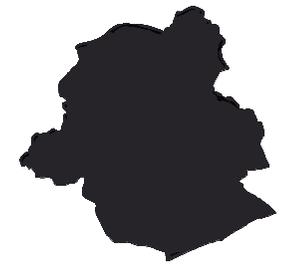
- Indépendance
- Capacité de remplacement
- Préfabrication
- Modularité (répétition)
- Simplicité et standardisation des détails
- Minimisation du nombre de composants et matériaux
- Facilité et rapidité de désassemblage
- Flexibilité et adaptabilité des espaces
- Accessibilité des assemblages
- ...

> ÉCHELLES

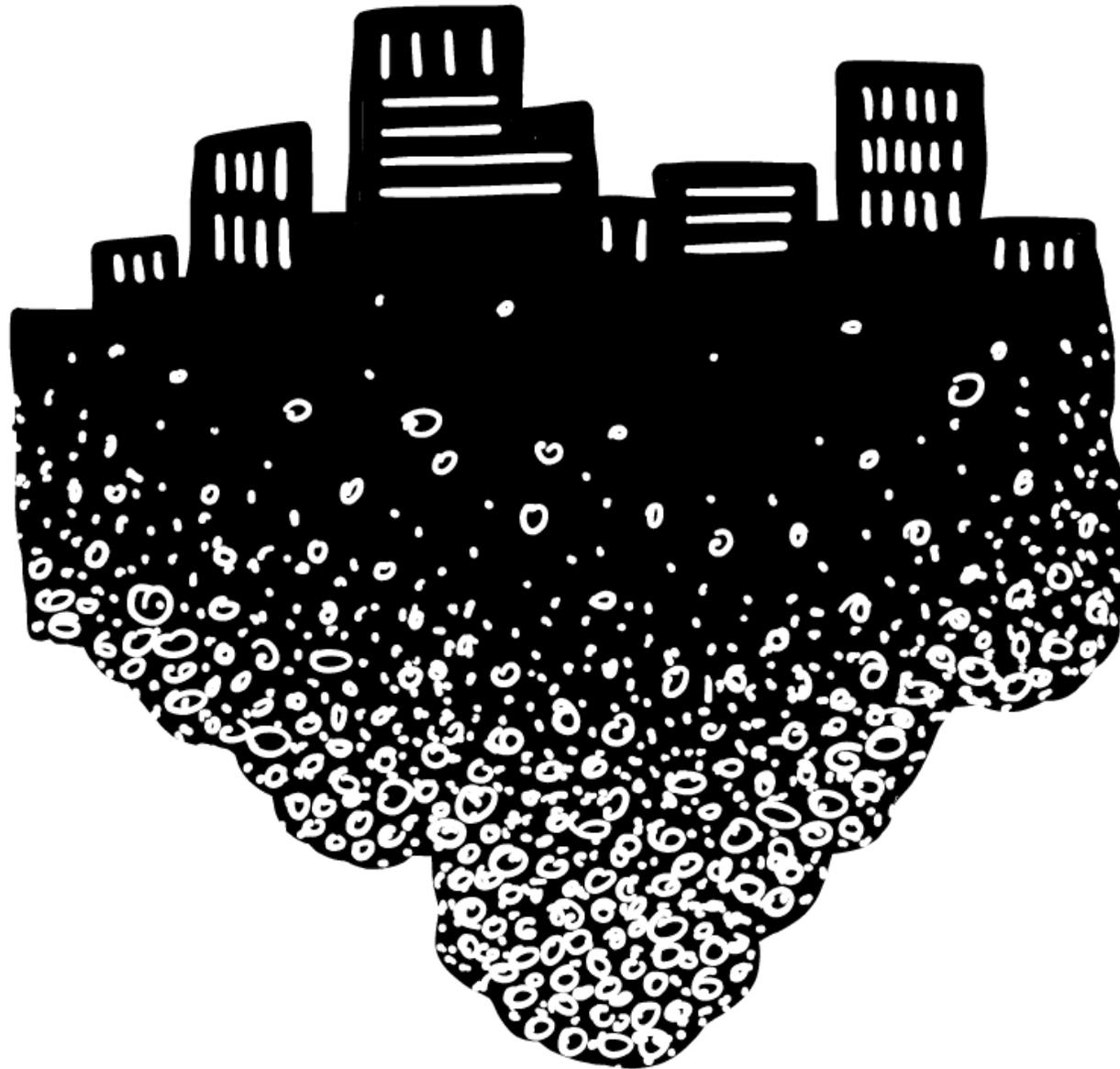
> matériau>bâtiment>ville

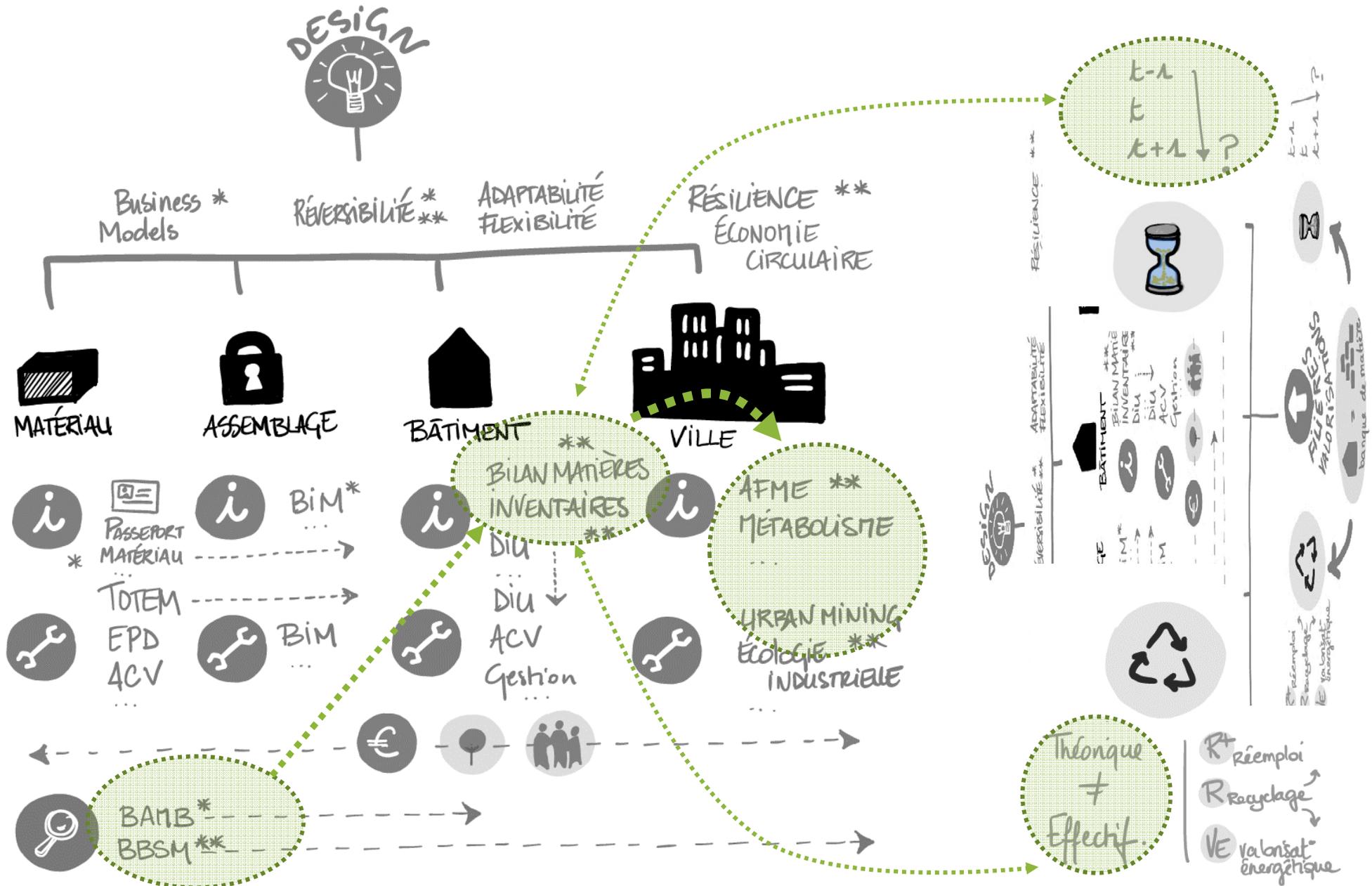


Source : E.Durmisevic

Échelle
Analyse

Source: E.Gobbo





Freins?



	Comportement des personnes	
Coûts (M.oeuvre//temps)	Conscientisation faible	Manque d'obligations
Évaluation des impacts environnementaux	Inertie au changement	Manque de filières
Logistiques? Transport, déplacements intermédiaires, stockage	Sensibilisation du MO // barrière psychologique	Manque d'Outils
Offre//demande	Lacunes dans l'enseignement // éducation	Manque d'informations De formations
Diversité des matériaux et de MEO	Image négative véhiculée par les déchets (pas « accrocheur » // technologies)	Manque de communication (claire et simple)

Opportunités?



Incitants (financiers ou autres, subsides, primes, concours!!!)

Stimuler/booster la « valeur » du déchet

Valeur du bâtiment au départ!!!

Travail prémâché: outils, clauses CDC etc)

Sensibilisation concrète et pédagogique (visite centres de tri etc)

Changement de mentalité (éducation, façon de concevoir l'architecture) // long terme

Travail en amont (bouwteam): minimiser/prévenir plutôt que trier en bout de course

Matériaux en vrac
Compartmentage des conteneurs

Prix conteneurs

Lancer le mouvement // < publics?!

Retours d'expérience partagés

Communication (pq le fait-on?), Informations et idées pratiques

Contraindre (obligations, normes, réglementations, prix conteneur, taxation, etc)

Réforme du revenu cadastral sur base de la soutenabilité??

Centres mathériauthèque bien répartis sur BXL

Mise en place de points relais / pôles par quartiers

Idée de créer 'local'

Accessibilité des filières

Rallonger la durée des appels d'offre // donner plus de temps (études préalables, réflexion)

Simplifier et uniformiser les procédures administratives

Travail en amont chez le fournisseur voir le fabricant (prédécoupe pour éviter chutes, retours, etc)



- Manque de données quantitatives et qualitatives > recherches en cours
- Spécificités existant/neuf
- Alternatives au tout-venant
- Changement de pratiques
 - Déconstruction
 - Tri à la source
 - Conception
- Sensibilisation et formation des acteurs du secteur
- Sensibilisation MO, administrations
- Changement de rapport coûts main d'œuvre/matériaux (système taxation?)
- Adaptation de la législation

- Maturité du marché
 - Renforcement et diversification des filières existantes
 - Nouvelles filières
 - Implication des fabricants
- Massification (collectivisation, collecte et logistique – contenant/contenu)
- Nouveaux métiers? (valoristes, gardien de chantier, bureaux d'étude...)
- Réelles opportunités pour le secteur et la région (socio-économique et environnemental)
- Économie sociale
- Marchés publics et projets pilotes



Sites internet

<http://rotordb.org/>

<http://opalis.be/>

<http://www.confederatiebouw.be/bruxellescapitale/fr-be/collaborations/plateformedesacteurspourler%C3%A9emploides%C3%A9lementsdeconstruction%C3%A0bruxelles.aspx>

<http://www.cifful.ulg.ac.be/index.php/reemploi-des-materiaux>

www.cstc.be

www.ovam.be

www.vito.be

www.bbsm.brussels

www.bamb2020.eu

<http://www.environnement.brussels/secteurs-dactivites/batiment>

<http://www.circularprojects.brussels/a-propos/le-prec/>



Projets de recherche

- ▶ BAMB, BBSM, HISER ...



Plateforme Réemploi (CCBC-Rotor)
Rotor Déconstruction
Guide réemploi (Cifful & Ressources)
PREC (chantiers circulaires)

...



Emilie GOBBO

Project Manager

Bruxelles Environnement

Div. Energie, air, climat et bâtiments durables

Service Accompagnement des professionnels

e-mail: egobbo@environnement.brussels

www.environnement.brussels



MERCI POUR VOTRE ATTENTION