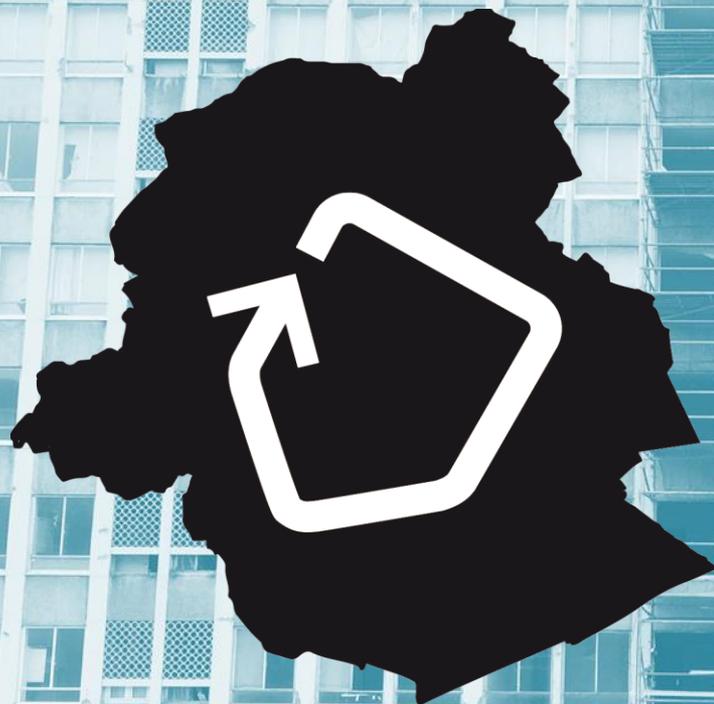


EVENT BIM GAME - BIM & Sustainability - organized by LNA ULiège
25 April 2019



**LE BATI
BRUXELLOIS
SOURCE DE
NOUVEAUX
MATERIAUX**

Dr.Émilie Gobbo

 **UCLouvain**



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

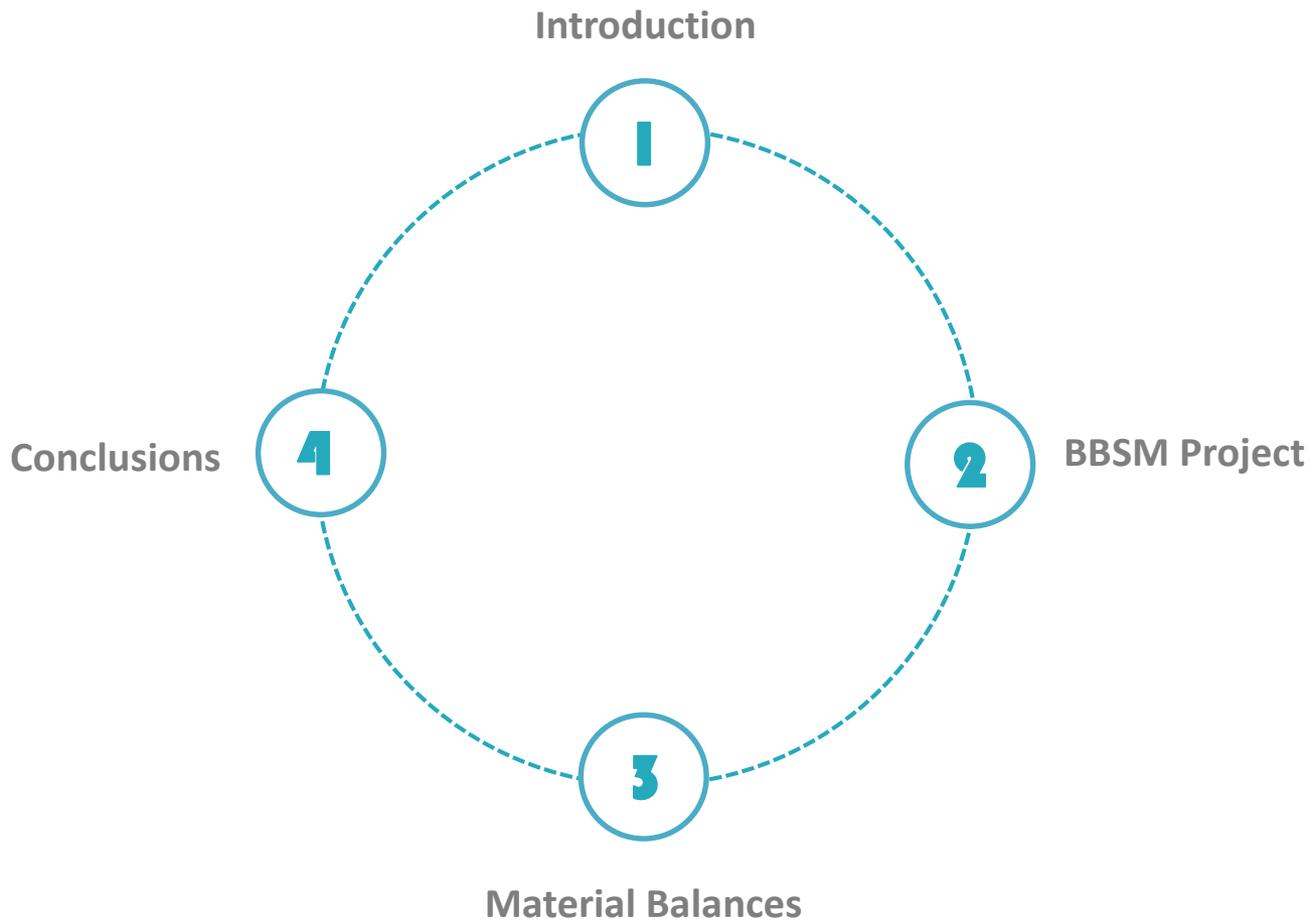


RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE
BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST



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

Summary



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

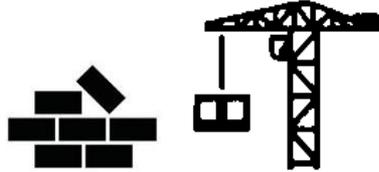


1

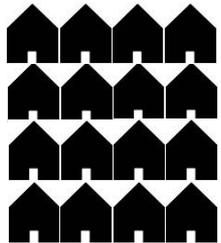
Introduction

Context

Key Sector

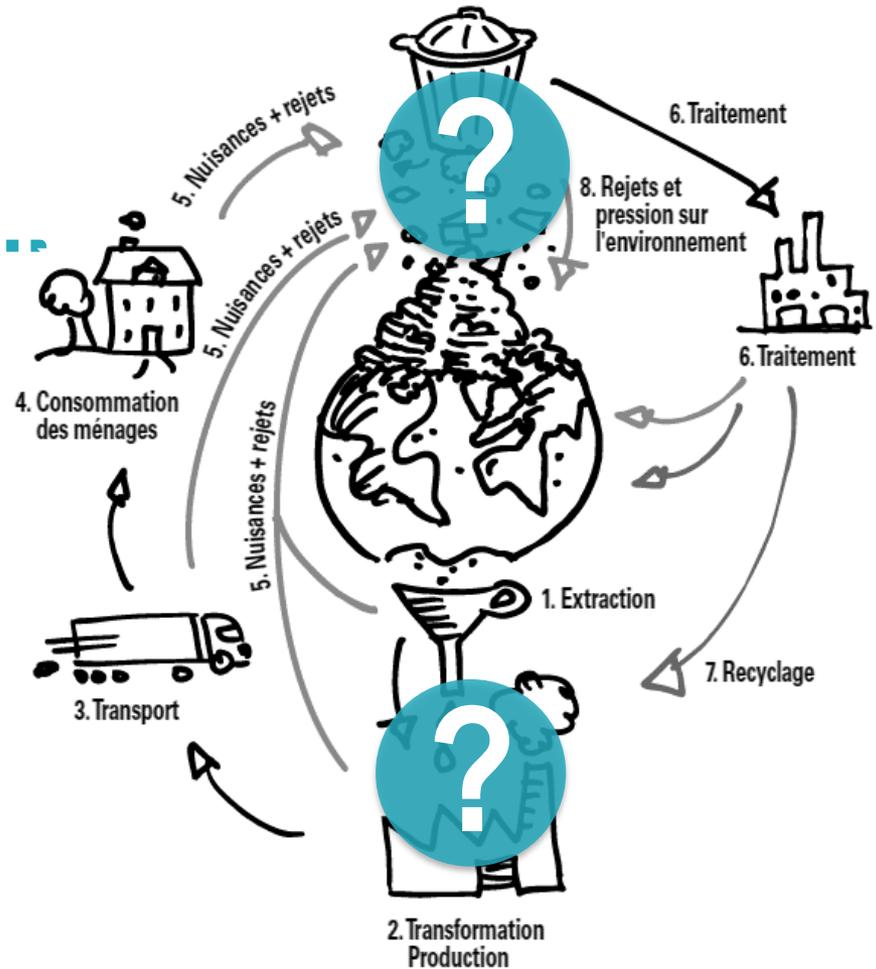


Existing Buildings

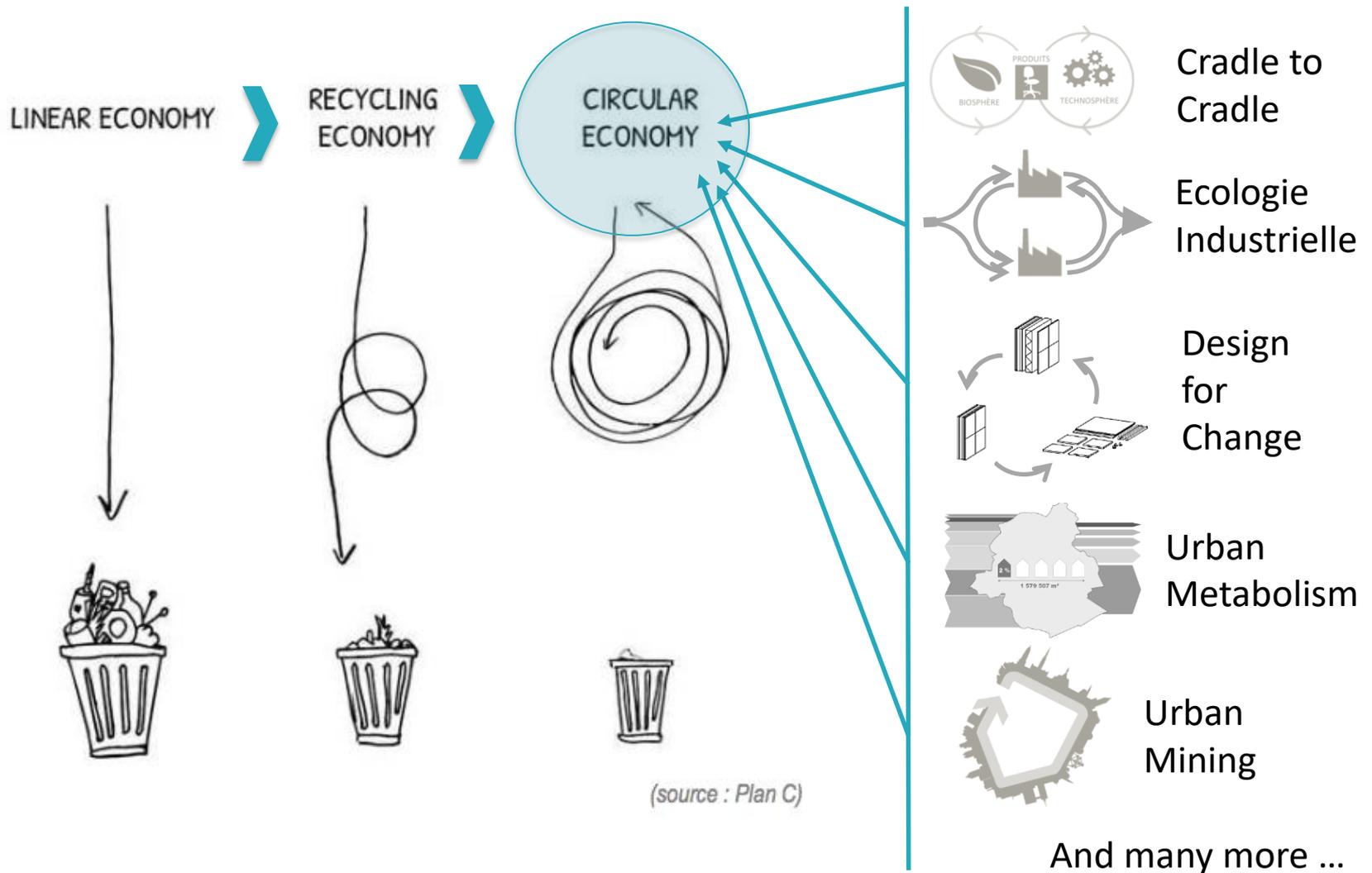


< 1945

ENERGY RETROFIT
EPB, passive, NZEB ...



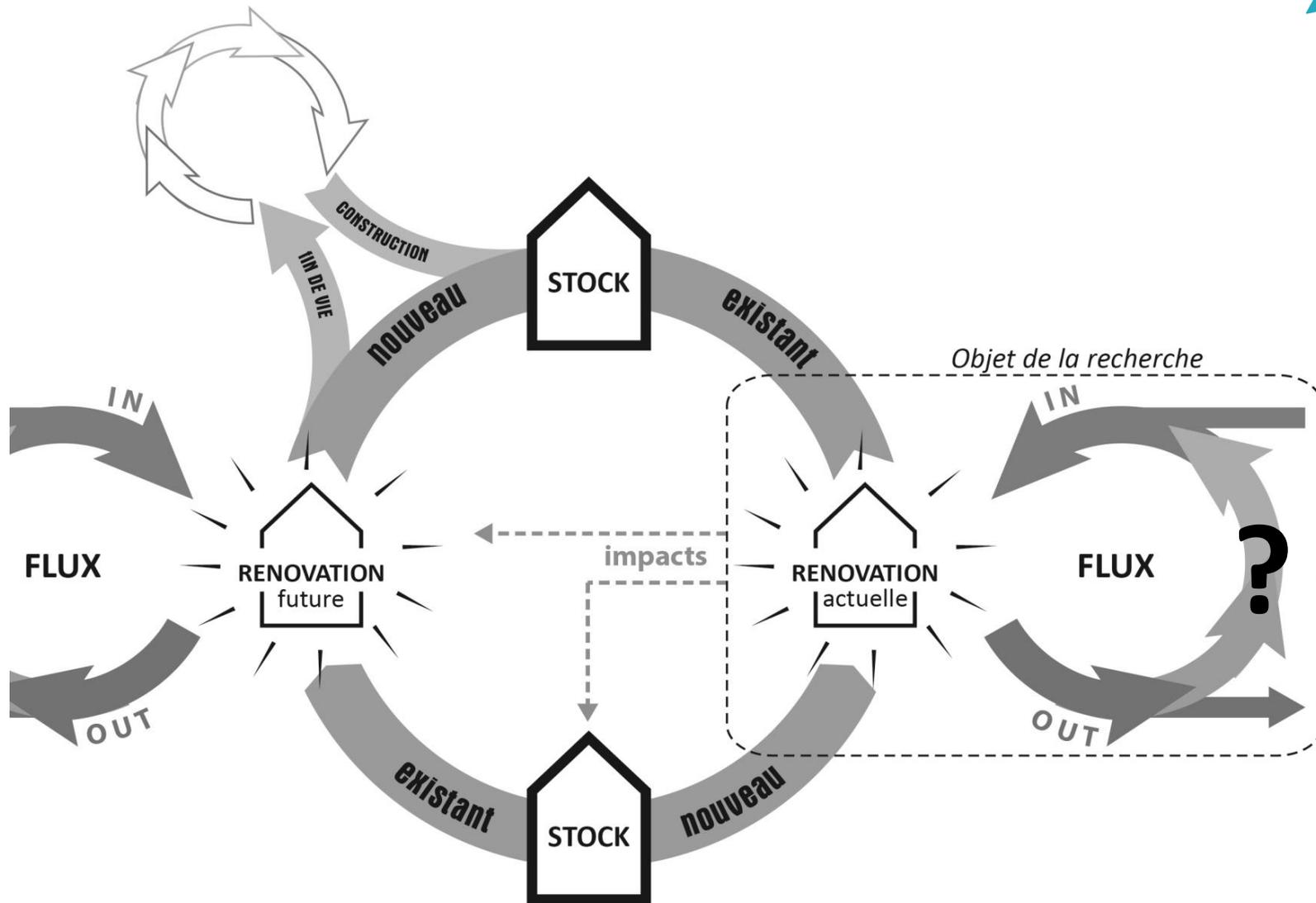
Context



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



Circularity in Energy Retrofit processes?



Source: Architecture et climat ©



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

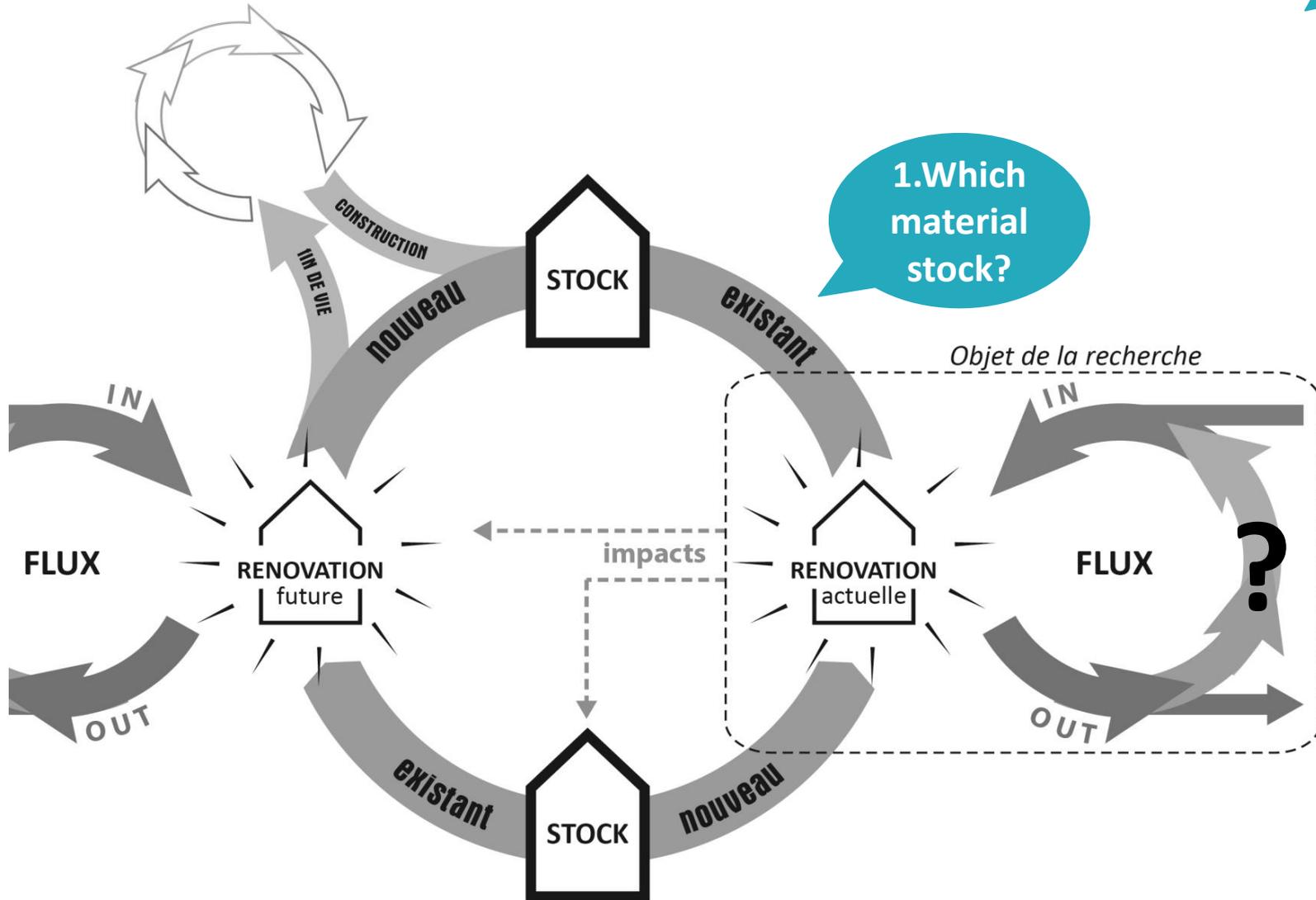


2

The BBSM Project



Circularity in Energy Retrofit processes?



1. Which material stock?

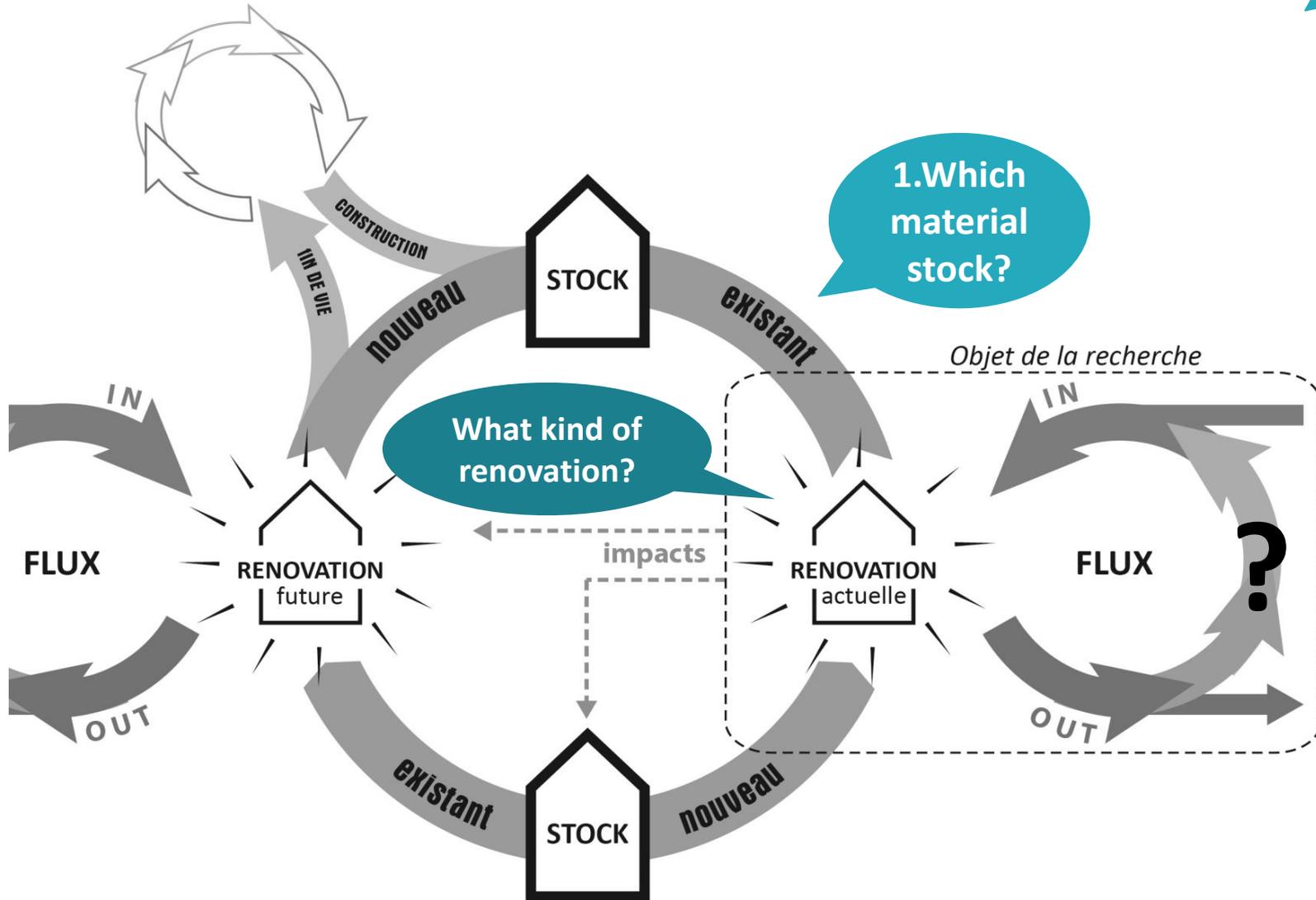
Source: Architecture et climat ©



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



Circularity in Energy Retrofit processes?



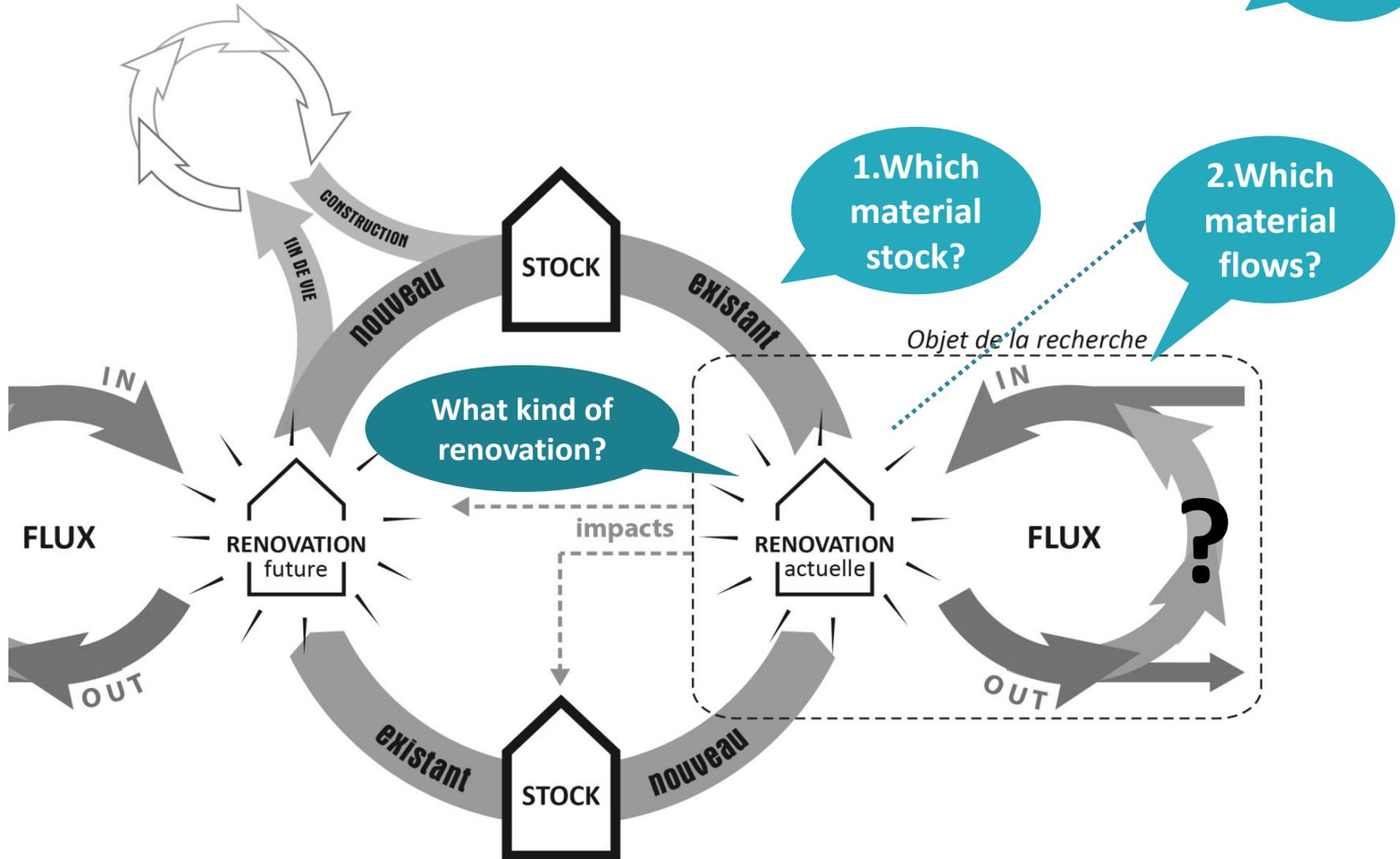
Source: Architecture et climat ©



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



Circularity in Energy Retrofit processes?



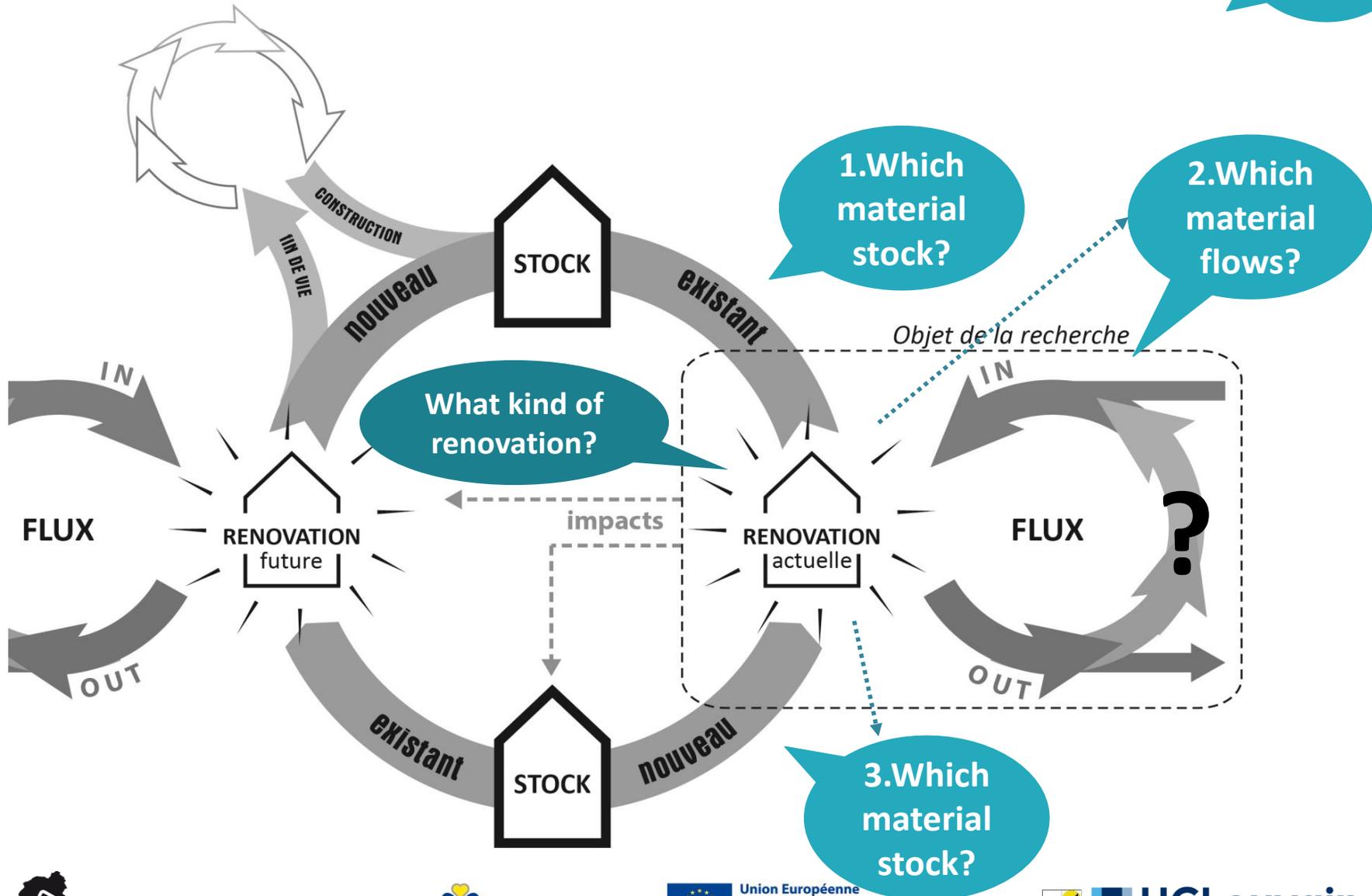
Source: Architecture et climat ©



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



Circularity in Energy Retrofit processes?



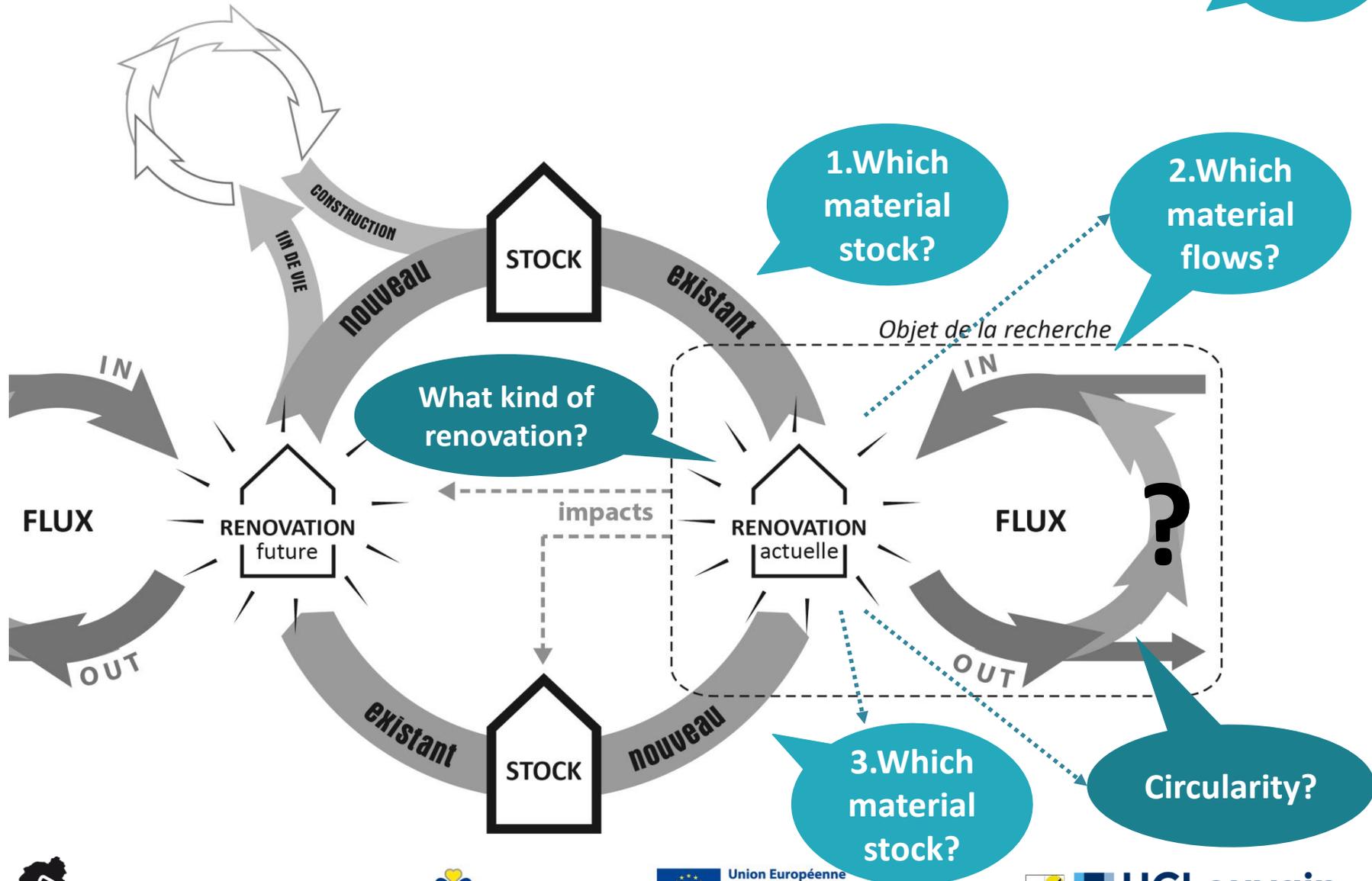
Source: Architecture et climat ©



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



Circularity in Energy Retrofit processes?



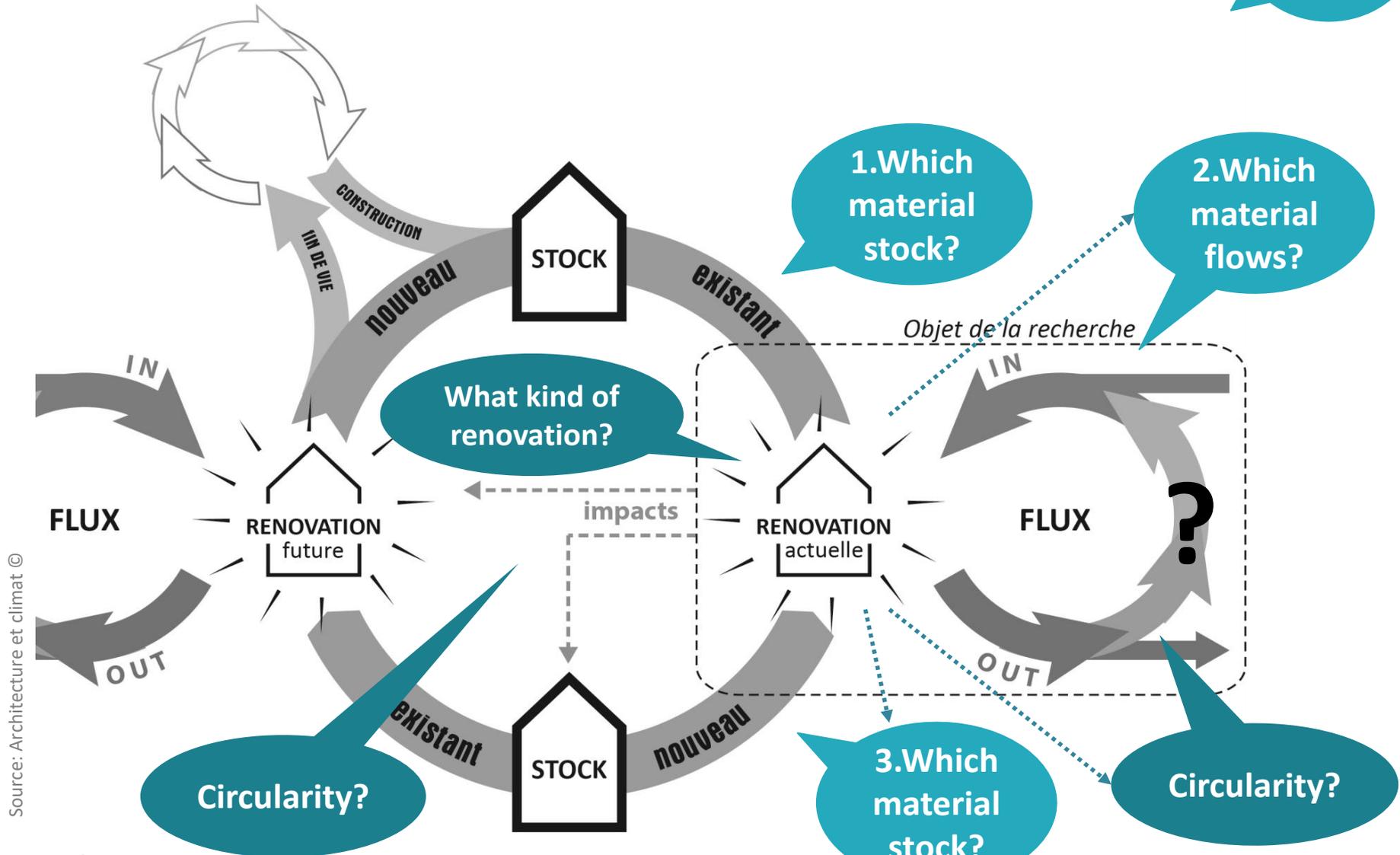
Source: Architecture et climat ©



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



Circularity in Energy Retrofit processes?



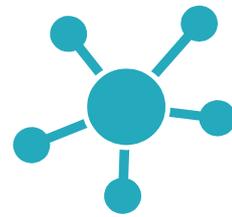
Source: Architecture et climat ©



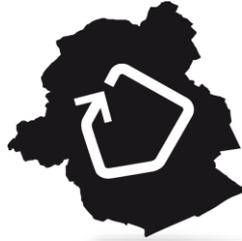
La Région et l'Europe investissent dans votre avenir !
Het Gewest en Europa investeren in uw toekomst!



The BBSM Project: what / who?

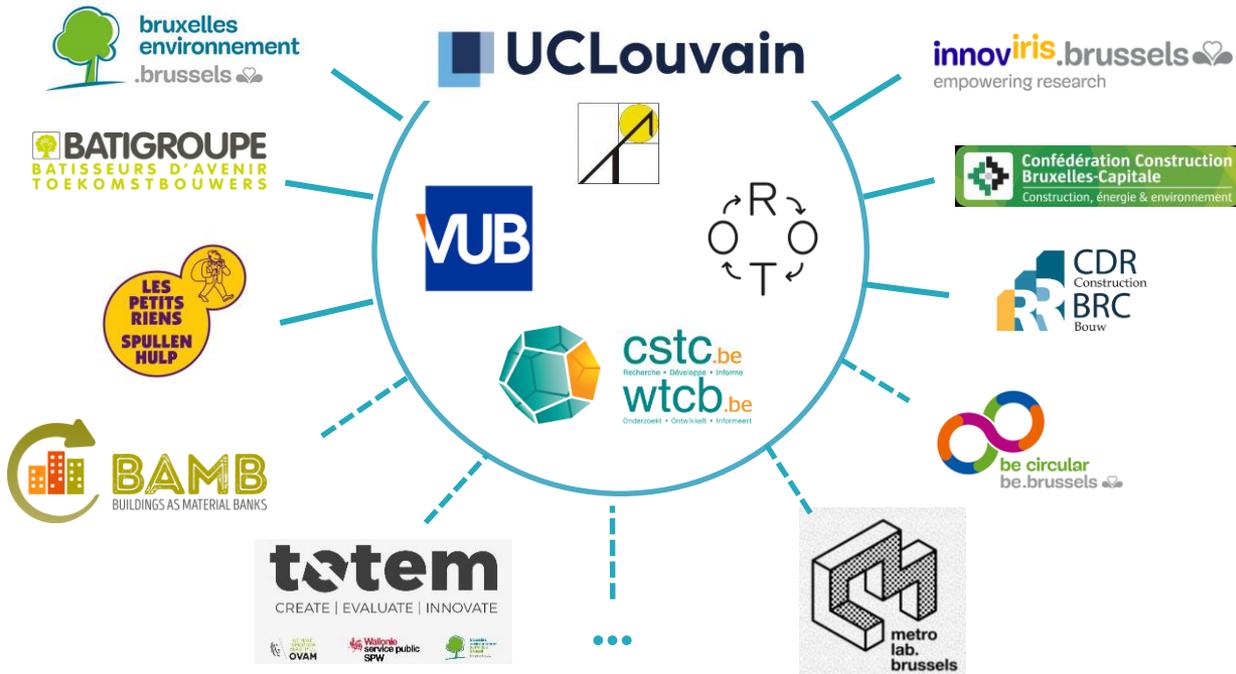


Your region and Europe invest in your future!



LE BATI
BRUXELLOIS
SOURCE DE
NOUVEAUX
MATERIAUX

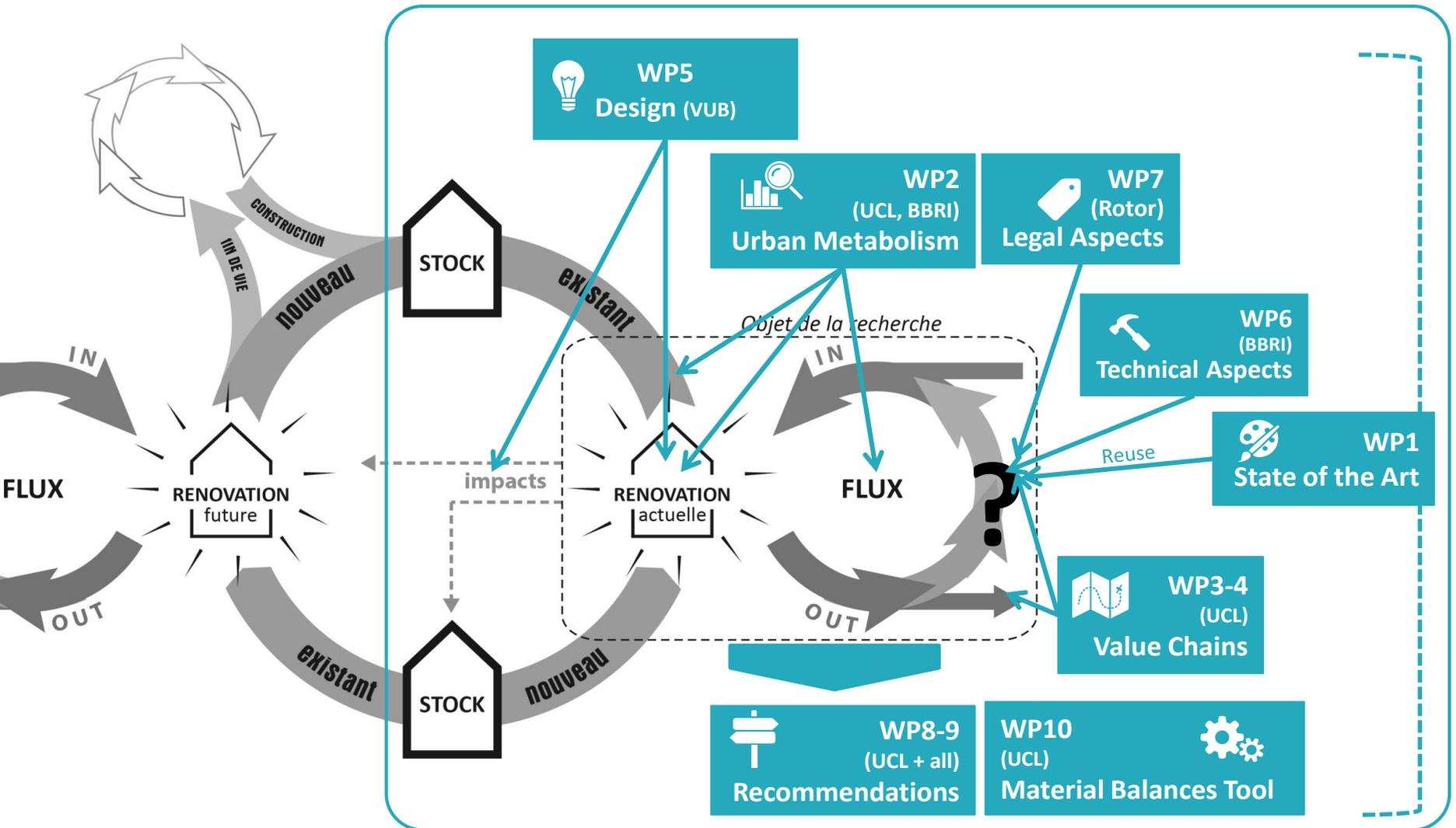
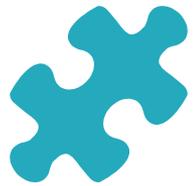
www.bbsm.brussels



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



WorkPackages



Source: Architecture et climat ©



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

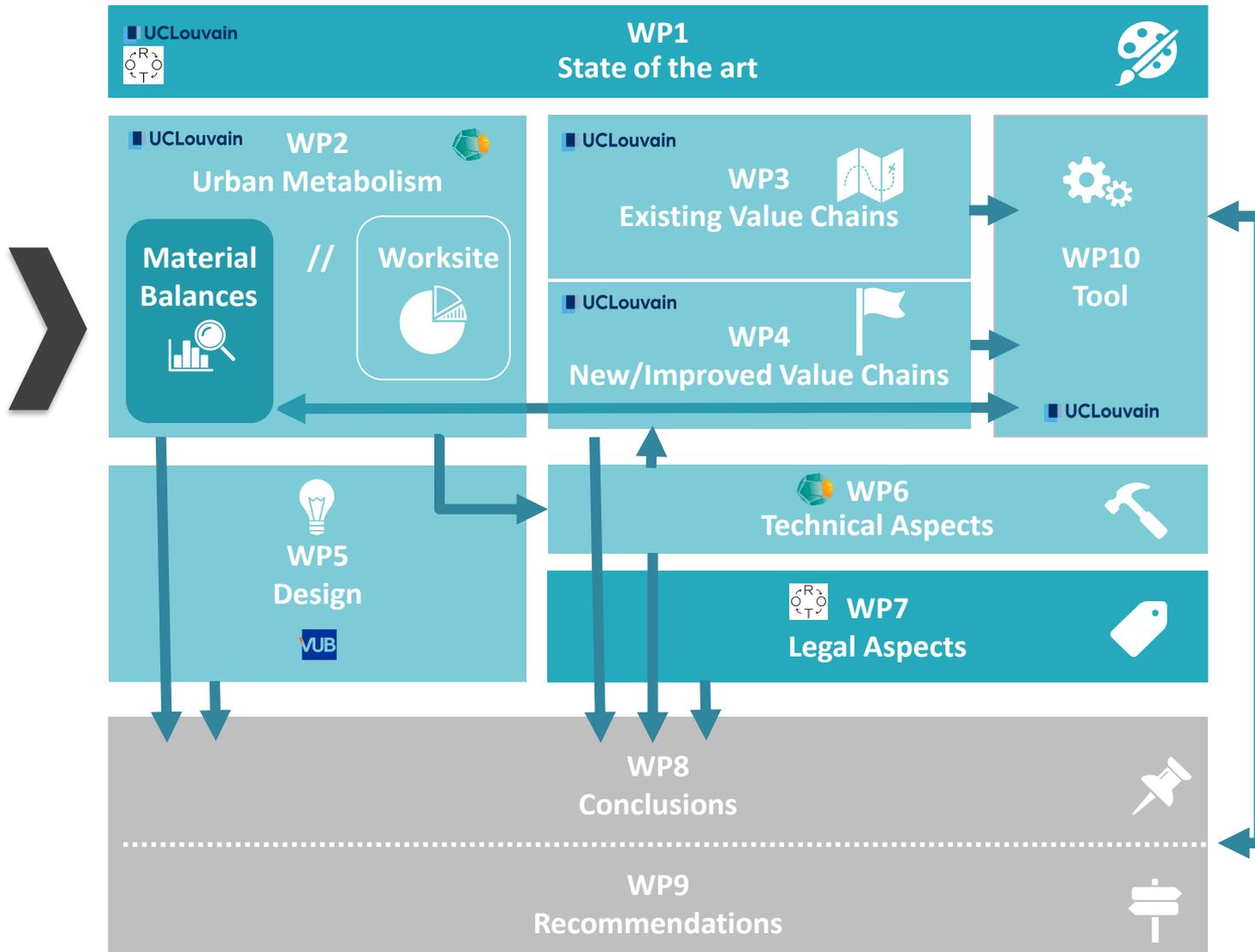


Union Européenne
Fonds Européen de Développement Régional
Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



UCLouvain

WorkPackages



3

WP2: Urban M² (metabolism/mining) Material Balances





What? How? Why?

What?

- To achieve a better knowledge of the deposits of material contained in the Brussels's Building stock
- To evaluate and anticipate the impact of the energy retrofit processes on these deposits and on the IN & OUT flows
- To achieve a better knowledge of the practices of sorting and waste management and the possibilities of valorization

How?

By developing a bottom-up approach

A. UM > development in 3 steps:

1. typologies > existing deposit
2. Energy retrofit scenarios (D / R, Reno) > IN / OUT flows & impacts
3. extrapolation to the region (in WP9-implications)

B. Site monitoring (D / R, C, R):

1. inventories
2. waste management on site
3. valorization opportunities

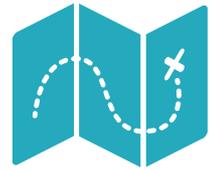
Why?

To reach a more efficient management of materials consumed (materials) and rejected (waste) by the activity of the Brussels's construction sector in a circular economy approach > **Urban Mining**

Key Material Flows Anticipation



Methodology



Material Balances



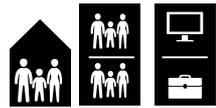
+ Environmental Impacts



+ Material Recoverability



Scale of Analysis



Historical Evolution, Parameters by type in 3 building types:
Maison Bourgeoise
Apartment building
Office Building

~ 70% of the built area

Σm^2

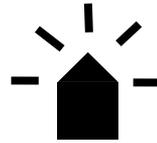


(t-1)



Data collection (plans, measurements, photos, CDC ...)
Identification / Quantification

Ratio/ m^2



Different combinations according to:
degrees of demolition <OUT>
choice of new materials > IN <

Extrapolation

(t)



Material Balance Assessment:
Scenarios and strategies' impacts on stocks and In&Out Flows, Data gathering
Identification / Quantification

Ratio/ m^2



(t+1)



Methodology: state of progress



Material Balance Assessment:
 Scenarios and strategies' impacts on stocks and In&Out Flows, Data gathering
 Identification / Quantification

Scale of Analysis

Historical Evolution, Parameters by type in 3 building types:
 Maison Bourgeoise
 Apartment building
 Office Building

Data collection (plans, measurements, photos, CDC ...) Identification

Quantification Analyse Existing building type

Energy Retrofit scenarios/strategies

Identification / Quantification



Type MB



Type IA



Type B



Extrapolation

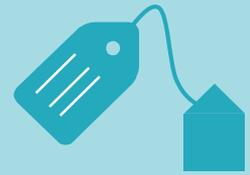
Σm^2

Ratio/ m^2

Ratio/ m^2

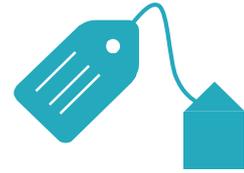
~ 70% of the built area



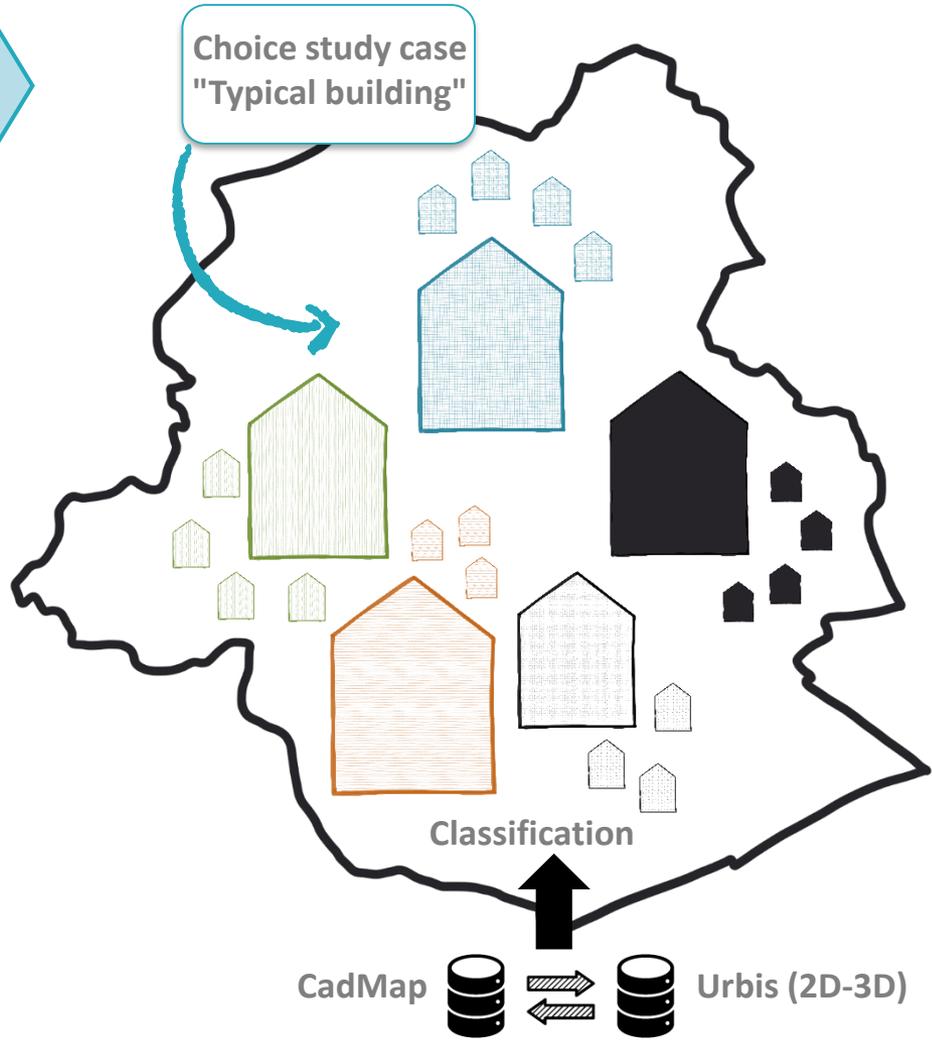
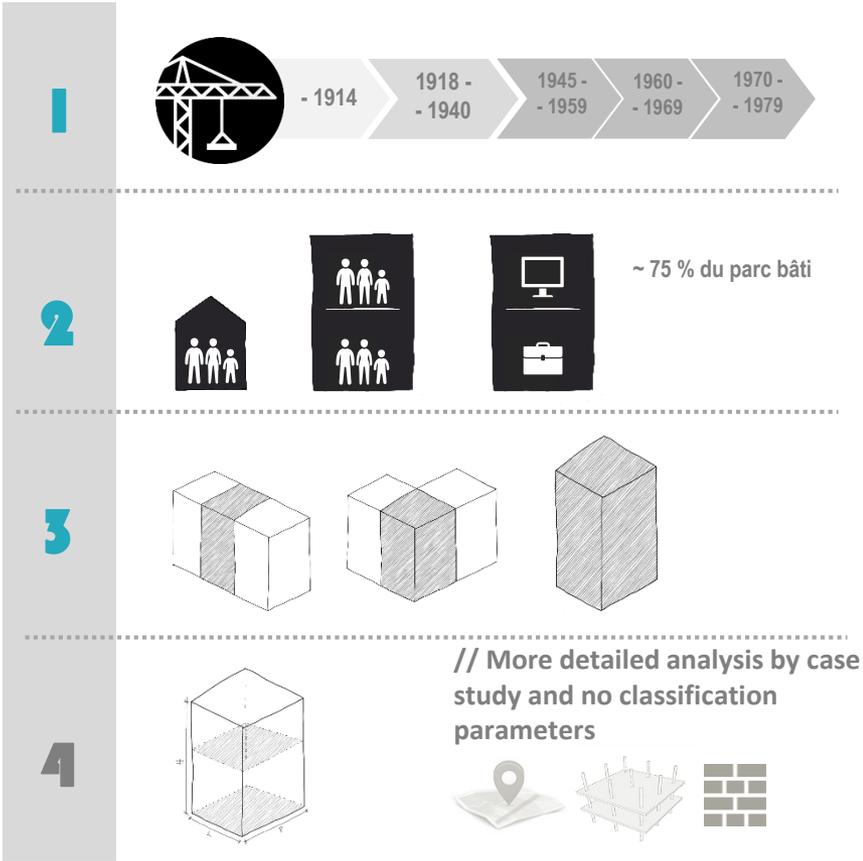


Typological Analysis

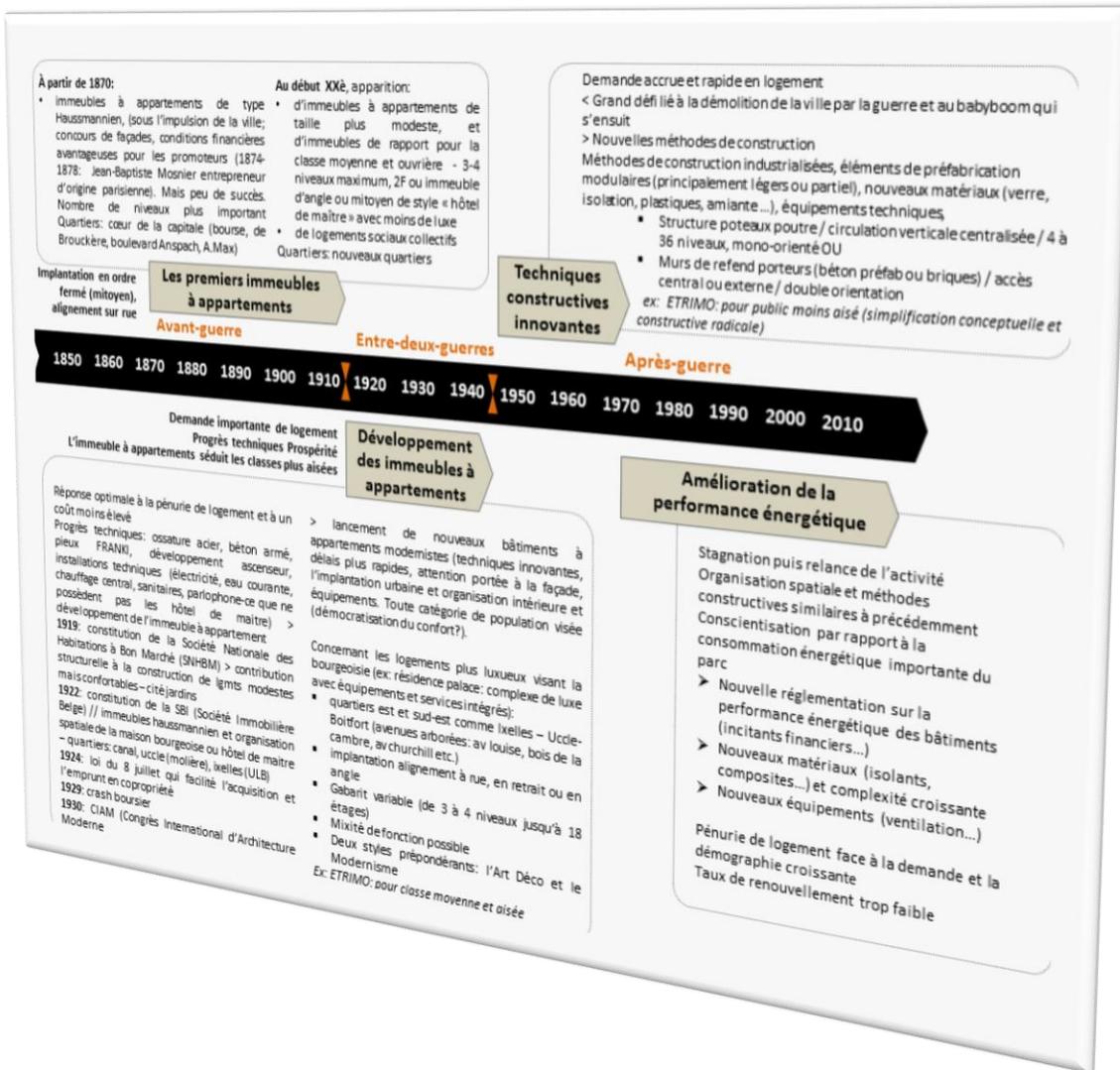
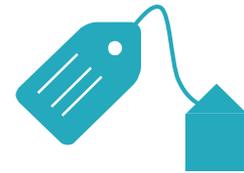
I Typological Analysis



Historical evolution
 Classification parameters by type
 Representativeness



I Typological Analysis



I Typological A

À partir de 1870:

- immeubles à appartements de type Haussmannien, (sous l'impulsion de la ville; concours de façades, conditions financières avantageuses pour les promoteurs (1874-1878: Jean-Baptiste Mosnier entrepreneur d'origine parisienne). Mais peu de succès. Nombre de niveaux plus important
- Quartiers: cour de la capitale (bourse, de Brouckère, boulevard Anspach, A.Max)

Au début XX^e, apparition:

- d'immeubles à appartements de taille plus modeste, et d'immeubles de rapport pour la classe moyenne et ouvrière - 3-4 niveaux maximum, 2F ou immeuble d'angle ou mitoyen de style « hôtel de maître » avec moins de luxe
- de logements sociaux collectifs

Quartiers: nouveaux quartiers

Les premiers immeubles à appartements

Avant-guerre



Techniques constructives innovantes

Avant-guerre

Développement des immeubles à appartements

Entre-deux-guerres

Après-guerre

1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

1^{ère} crise de surproduction (vacance)

Caractère polycentrique se réaffirme

> Développement des pôles décentralisés continue

> Création de pôles périphériques (ring, croisement autoroute de Gand, Zaventem, Liège)

Nouvelle articulation dans les rapports entre ville et périphérie

1979: 1^{er} PRAS

Émergence des 1^{er} quartiers administratifs

Avant-guerre

Entre-deux-guerres

1850 1860 1870 1880 1890 1900 1910 1920 1930 1940 1950 1960 1970 1980 1990 2000 2010

Après-guerre

1^{ère} crise suivie d'une reprise

Naissance du marché de bureaux

Prospérité économique, tertiarisation, internationalisation

> Investisseurs et promoteurs

> Processus gnI de déconcentration

Un certain recentrage des activités

Intense activité de production et de rénovation

< multiplication des organes politiques/administratifs, expansion de l'Union, vieillissement du parc de bureaux ...

Spécialisation & dualisation des pôles

> centraux: financier, immobilier, organismes publics, professions libérales ...

> Décentralisé et périph: production industrielle, commerce, médias, R&D, technologie ...

complémentarité plus que concurrence

Nouvelles constructions attentives à l'aspect architectural et image de marque

Reconversion, phénomène récent

BILAN GNl

Augmentation constante de la surface occupée

Extension spatiale progressive

Dichotomie forte entre N/S et E/O de Bruxelles

> Nouveaux équipements

Pénurie de logement face à la demande et la démographie croissante

Taux de renouvellement trop faible

Quartiers: parc, cathédrale, petite ceinture, Léopold

Implantation en ordre fermé, alignement sur rue

Ex: ministère des chemins de fer (rue de Louvain, 1889-1892; le Shell Building (rue Ravenstein, 1931-1934; la Banque Nationale de Belgique (bd Lambert, 1948-53), la Caisse Générale d'Épargne et de Retraite (rue du fossé-aux-loups, 1947-53)

emI-ouvert : implantation rapide des immeubles en intérieur d'îlots avec une zone le recul par rapport à la voirie et aux immeubles voisins. l'alignement par rapport à la voirie est généralement respecté.



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





Typological A

À partir de 1870
 • immeubles
 Haussmannien
 concours de
 avantages
 1878: Jean-B
 d'origine par
 Nombre de
 Quartiers: cou
 Brouckère, bou

Implantation en ord
 fermé (mitoyen)
 alignement sur rue

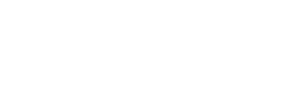
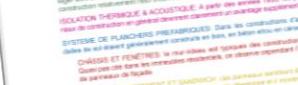
1850 1860

L'immeuble à app

Réponse optimale à la
 coût moins élevé
 Progrès techniques: o
 pieux FRANÇOIS, de
 installations techniques
 chauffage central, sanita
 possèdent pas les
 développement de l'im
 1919: constitution de
 Habitations à Bon Marché
 structurelle à la construct
 mais confortables - cités ja
 1922: constitution de la
 Beige // immeubles hauss
 spatiale de la maison bourg
 - quartiers: canal, ucille (m
 1924: loi du 8 juillet qui
 l'emprunt en copropriété
 1929: crash boursier
 1930: CIAM (Congrès Intern
 Moderne

LEGENDE

logement privé
 logement public/social



Quel avenir pour le logement social en Belgique? Le logement social est un enjeu majeur de la politique urbaine et sociale. Il s'agit de trouver des solutions innovantes pour répondre aux besoins croissants en logements abordables, tout en favorisant la mixité sociale et l'intégration urbaine.

Le logement social en Belgique a une longue histoire. Depuis les années 1920, il a connu plusieurs phases de développement, marquées par des crises et des transformations. Aujourd'hui, il reste un défi majeur pour les pouvoirs publics et les acteurs du secteur privé.

Les défis actuels du logement social en Belgique sont nombreux. Ils incluent la hausse des coûts de construction, la nécessité de rénover le parc existant, et l'adaptation aux nouvelles attentes des habitants en matière de qualité de vie et de services.

Malgré ces défis, il existe des opportunités pour développer un logement social moderne et durable. Cela passe par l'innovation, la collaboration entre acteurs, et une approche globale qui prend en compte l'ensemble du cycle de vie du logement.

En conclusion, le logement social en Belgique est un enjeu d'avenir. Il nécessite une vision claire et une action concertée pour garantir l'accès à un logement de qualité pour tous, tout en contribuant à la cohésion sociale et au développement durable de nos villes.

Le logement social est un pilier essentiel de la politique urbaine. Il permet de répondre aux besoins de la population, de favoriser l'intégration sociale, et de contribuer à la qualité de vie dans nos villes. C'est pourquoi il doit rester une priorité pour les décideurs politiques et les acteurs du secteur.

Le logement social en Belgique a une longue histoire. Depuis les années 1920, il a connu plusieurs phases de développement, marquées par des crises et des transformations. Aujourd'hui, il reste un défi majeur pour les pouvoirs publics et les acteurs du secteur privé.

Les défis actuels du logement social en Belgique sont nombreux. Ils incluent la hausse des coûts de construction, la nécessité de rénover le parc existant, et l'adaptation aux nouvelles attentes des habitants en matière de qualité de vie et de services.

Malgré ces défis, il existe des opportunités pour développer un logement social moderne et durable. Cela passe par l'innovation, la collaboration entre acteurs, et une approche globale qui prend en compte l'ensemble du cycle de vie du logement.

En conclusion, le logement social en Belgique est un enjeu d'avenir. Il nécessite une vision claire et une action concertée pour garantir l'accès à un logement de qualité pour tous, tout en contribuant à la cohésion sociale et au développement durable de nos villes.

Le logement social est un pilier essentiel de la politique urbaine. Il permet de répondre aux besoins de la population, de favoriser l'intégration sociale, et de contribuer à la qualité de vie dans nos villes. C'est pourquoi il doit rester une priorité pour les décideurs politiques et les acteurs du secteur.

Le logement social en Belgique a une longue histoire. Depuis les années 1920, il a connu plusieurs phases de développement, marquées par des crises et des transformations. Aujourd'hui, il reste un défi majeur pour les pouvoirs publics et les acteurs du secteur privé.

Les défis actuels du logement social en Belgique sont nombreux. Ils incluent la hausse des coûts de construction, la nécessité de rénover le parc existant, et l'adaptation aux nouvelles attentes des habitants en matière de qualité de vie et de services.

En 1920, construction de grands ensembles à logements sociaux sous la forme de blocs de béton armé. Dans les années 1930, le logement social est devenu un enjeu majeur de la politique urbaine. Les grands ensembles ont permis de répondre aux besoins croissants en logements abordables, tout en favorisant la mixité sociale et l'intégration urbaine.

Le logement social en Belgique a une longue histoire. Depuis les années 1920, il a connu plusieurs phases de développement, marquées par des crises et des transformations. Aujourd'hui, il reste un défi majeur pour les pouvoirs publics et les acteurs du secteur privé.

Les défis actuels du logement social en Belgique sont nombreux. Ils incluent la hausse des coûts de construction, la nécessité de rénover le parc existant, et l'adaptation aux nouvelles attentes des habitants en matière de qualité de vie et de services.

Malgré ces défis, il existe des opportunités pour développer un logement social moderne et durable. Cela passe par l'innovation, la collaboration entre acteurs, et une approche globale qui prend en compte l'ensemble du cycle de vie du logement.

En conclusion, le logement social en Belgique est un enjeu d'avenir. Il nécessite une vision claire et une action concertée pour garantir l'accès à un logement de qualité pour tous, tout en contribuant à la cohésion sociale et au développement durable de nos villes.

Le logement social est un pilier essentiel de la politique urbaine. Il permet de répondre aux besoins de la population, de favoriser l'intégration sociale, et de contribuer à la qualité de vie dans nos villes. C'est pourquoi il doit rester une priorité pour les décideurs politiques et les acteurs du secteur.

Le logement social en Belgique a une longue histoire. Depuis les années 1920, il a connu plusieurs phases de développement, marquées par des crises et des transformations. Aujourd'hui, il reste un défi majeur pour les pouvoirs publics et les acteurs du secteur privé.

Les défis actuels du logement social en Belgique sont nombreux. Ils incluent la hausse des coûts de construction, la nécessité de rénover le parc existant, et l'adaptation aux nouvelles attentes des habitants en matière de qualité de vie et de services.

Malgré ces défis, il existe des opportunités pour développer un logement social moderne et durable. Cela passe par l'innovation, la collaboration entre acteurs, et une approche globale qui prend en compte l'ensemble du cycle de vie du logement.

En conclusion, le logement social en Belgique est un enjeu d'avenir. Il nécessite une vision claire et une action concertée pour garantir l'accès à un logement de qualité pour tous, tout en contribuant à la cohésion sociale et au développement durable de nos villes.

Le logement social est un pilier essentiel de la politique urbaine. Il permet de répondre aux besoins de la population, de favoriser l'intégration sociale, et de contribuer à la qualité de vie dans nos villes. C'est pourquoi il doit rester une priorité pour les décideurs politiques et les acteurs du secteur.

Le logement social en Belgique a une longue histoire. Depuis les années 1920, il a connu plusieurs phases de développement, marquées par des crises et des transformations. Aujourd'hui, il reste un défi majeur pour les pouvoirs publics et les acteurs du secteur privé.

Les défis actuels du logement social en Belgique sont nombreux. Ils incluent la hausse des coûts de construction, la nécessité de rénover le parc existant, et l'adaptation aux nouvelles attentes des habitants en matière de qualité de vie et de services.

En 1970, développement de grands ensembles à logements sociaux sous la forme de blocs de béton armé. Dans les années 1980, le logement social est devenu un enjeu majeur de la politique urbaine. Les grands ensembles ont permis de répondre aux besoins croissants en logements abordables, tout en favorisant la mixité sociale et l'intégration urbaine.

Le logement social en Belgique a une longue histoire. Depuis les années 1920, il a connu plusieurs phases de développement, marquées par des crises et des transformations. Aujourd'hui, il reste un défi majeur pour les pouvoirs publics et les acteurs du secteur privé.

Les défis actuels du logement social en Belgique sont nombreux. Ils incluent la hausse des coûts de construction, la nécessité de rénover le parc existant, et l'adaptation aux nouvelles attentes des habitants en matière de qualité de vie et de services.

Malgré ces défis, il existe des opportunités pour développer un logement social moderne et durable. Cela passe par l'innovation, la collaboration entre acteurs, et une approche globale qui prend en compte l'ensemble du cycle de vie du logement.

En conclusion, le logement social en Belgique est un enjeu d'avenir. Il nécessite une vision claire et une action concertée pour garantir l'accès à un logement de qualité pour tous, tout en contribuant à la cohésion sociale et au développement durable de nos villes.

Le logement social est un pilier essentiel de la politique urbaine. Il permet de répondre aux besoins de la population, de favoriser l'intégration sociale, et de contribuer à la qualité de vie dans nos villes. C'est pourquoi il doit rester une priorité pour les décideurs politiques et les acteurs du secteur.

Le logement social en Belgique a une longue histoire. Depuis les années 1920, il a connu plusieurs phases de développement, marquées par des crises et des transformations. Aujourd'hui, il reste un défi majeur pour les pouvoirs publics et les acteurs du secteur privé.

Les défis actuels du logement social en Belgique sont nombreux. Ils incluent la hausse des coûts de construction, la nécessité de rénover le parc existant, et l'adaptation aux nouvelles attentes des habitants en matière de qualité de vie et de services.

Malgré ces défis, il existe des opportunités pour développer un logement social moderne et durable. Cela passe par l'innovation, la collaboration entre acteurs, et une approche globale qui prend en compte l'ensemble du cycle de vie du logement.

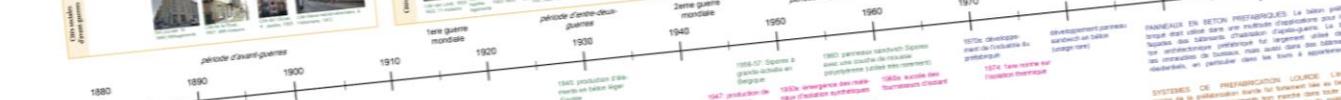
En conclusion, le logement social en Belgique est un enjeu d'avenir. Il nécessite une vision claire et une action concertée pour garantir l'accès à un logement de qualité pour tous, tout en contribuant à la cohésion sociale et au développement durable de nos villes.

Le logement social est un pilier essentiel de la politique urbaine. Il permet de répondre aux besoins de la population, de favoriser l'intégration sociale, et de contribuer à la qualité de vie dans nos villes. C'est pourquoi il doit rester une priorité pour les décideurs politiques et les acteurs du secteur.

Le logement social en Belgique a une longue histoire. Depuis les années 1920, il a connu plusieurs phases de développement, marquées par des crises et des transformations. Aujourd'hui, il reste un défi majeur pour les pouvoirs publics et les acteurs du secteur privé.

Les défis actuels du logement social en Belgique sont nombreux. Ils incluent la hausse des coûts de construction, la nécessité de rénover le parc existant, et l'adaptation aux nouvelles attentes des habitants en matière de qualité de vie et de services.

1^{ère} crise de surproduction (vacance)
 Caractère polycentrique se réaffirme
 > Développement des pôles décentralisés continue
 > Création de pôles périphériques (ring, croisement autoroute de Gand, Zaventem, etc)



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

RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE
 BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

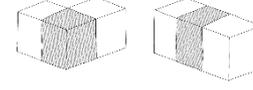
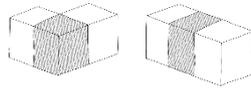
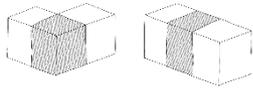
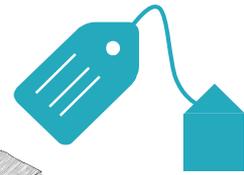


Union Européenne
 Fonds Européen de Développement Régional
 Europese Unie
 Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



UCLouvain

I Typological Analysis



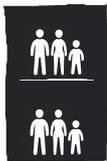
et



Offices



Housing



- 1914

1918 - 1940

1945 - 1959

1960 - 1969

1970 - 1979

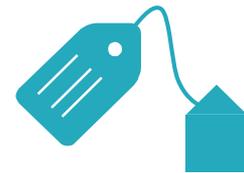
Source: [CERAA, 2008; SPF Economie, 2015; STAT, 2015; OdB, 2015; B3Retrotool, 2015]



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



I Typological Analysis



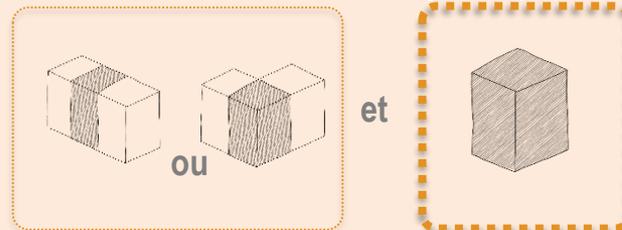
Offices



Type Office Building (OB)

- 5. OB.in > 45 for integrated postwar buildings
- 6. OB.is > 45 for isolated postwar buildings

~ 35% of the office building stock (m²)



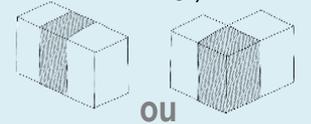
Housing



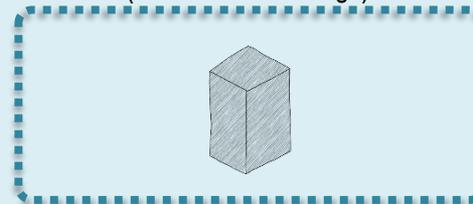
Type Apartment Building (AB)

- 3. AB 18-45 for inter-war buildings // MB 18/45 (materials/composition of walls)
- 4. AB > 45 for post-war buildings: HIHB (High and Isolated Housing Buildings)

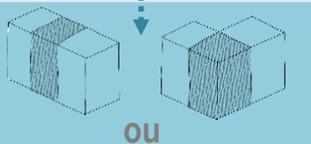
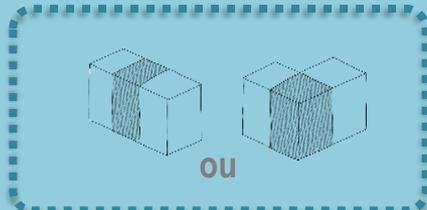
~ 27% of the housing stock (numbers of buildings and dwellings)



~ 15,3% of the housing stock (numbers of dwellings)

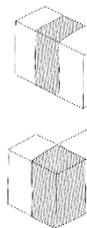


~ 39% of the housing stock (numbers of buildings)



Type Maison Bourgeoise House (MB)

- 1. MB < 18 for buildings built before the war
- 2. MB 18-45 for inter-war buildings



- 1914

1918 - 1940

1945 - 1959

1960 - 1969

1970 - 1979



Existing Building Stock Analysis

2

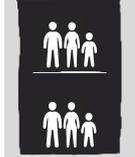
Existing Building Stock Analysis



Building Type



Office Building



Apartment Building



Houses

OB1_Vivaqua - 1962

OB2_Multi - 1969

OB3_Trèves - 1987

AB1_Mommaerts 1931

AB2 - Etrimo 1936

AB3_Potiers 1958

MB1 - 1900
TFA 1496 m²
B-3L-A-E

MB2 - 1921
TFA xxx m²
1/2B-2L-A-E

MB3 - 1936



Date of construction

TFA – Total Floor Area; B – Basement; L – Levels; A – Attic ; E - Extension

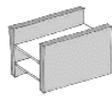


La Région et l'Europe investissent dans votre avenir !
Het Gewest en Europa investeren in uw toekomst!





1900



Référence bâtiment		CLINIQUE	
Infos gales			
affectation		Logement individuel	
année de construction		1900	
implantation (2F,3F,4F)		2F	
situation		rue de la Clinique 90 - 1070 Anderlecht	
architecte (facultatif)			
bâtiment classé (à priori non)		non	
interventions intermédiaires		rénovation énergétique en 2008? (BATEX)	
Dénomination (type bâti associé)		L.I.<18 2F	
Représentativité niveau régional			
Infos détaillées			
Système constructif (structure)		façade porteuse murs pleins en maçonnerie + murs de refend / 2 travées + a	
Organisation spatiale (circulation)		circulation latérale 2è travée	
Gabarit	parcelle	LxP (m)	
		Surface (m ²)	
bâtiment		LxHxP (m)	
		S. emprise au sol (m ²)	
		S. totale (brute)	1.495,67
		S/étage (facultatif)	195,6 Surface de référence énergétique
		volume (m ³)	800,50
		niveaux hors sol	3 + comble
		niveaux sous-sol	1 cave sous l'entièreté du bâtiment y compris annexe
HSP		-1 (2,27m); 0 (3,97m); +1 (3,80m); +2 (3,10m)	
	annexe	annexe sur 2 niveaux et occupant la moitié de la largeur en façade arrière	
Matériaux	façade	maçonnerie brique TC pleine + cimentage/enduit en façade avant et arrière et pierre en soubassement avant / encadrement des baies en pierre et balcon au 1er étage	
	toiture	tuile TC sur chevrons et pannes en bois (résineux)	
	dalle de sol	béton? Ou plutôt carrelage posé sur lit de sable	
	planchers	gîtage bois	
	murs int. pleins	maçonnerie (murs de refend et murs non porteurs)	
	cloisons		
	autres		
Nbre de logement		1,00	
Nbre de parking			

Échelle
Analyse

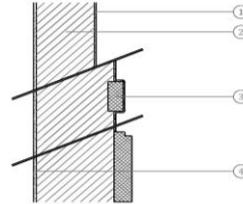
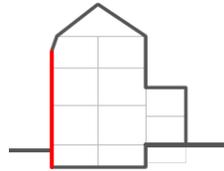
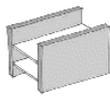




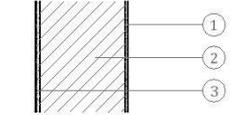
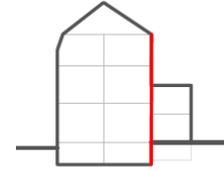
Existing Building Stock Analysis: case study



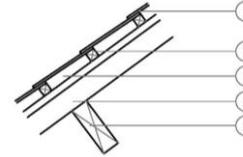
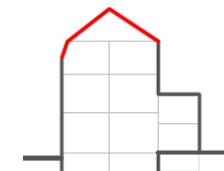
1900



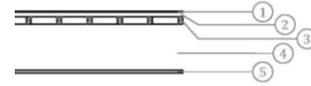
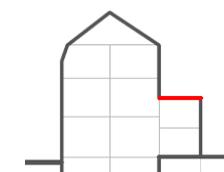
1. Cimentage (1cm)
2. Briques en terre cuite – 90% + mortier de chaux -10% (32,5cm ou 42.5cm)
3. Ornementation en pierre
4. Enduit de chaux (1.5cm)



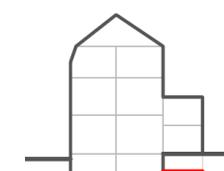
1. Cimentage (1cm)
2. Briques en terre cuite – 90% + mortier de chaux -10% (32.5cm)
3. Enduit de chaux (1.5cm)



1. Tuiles en terre cuite (2cm)
2. Contrelatte (16x30mm) -16%
3. Lattage en bois résineux européen (18x38mm) – 16%
4. Chevron en bois massif résineux européen (63x86mm) – 18%
5. Pannes en bois massif résineux européen (73x225mm) – 8%



1. Etanchéité bitumeuse élastomère (4mm)
2. Panneau de fibre de bois (2cm)
3. Voligeage en bois, résineux européen (19x32) – 15%
4. Poutre bois massif, résineux européen (70x200) – 15%
5. Plaque de carton plâtre (1.2cm)



1. Granito (4.5cm)
2. Dalle de béton (20cm)
3. Sable (10cm)

Échelle Analyse



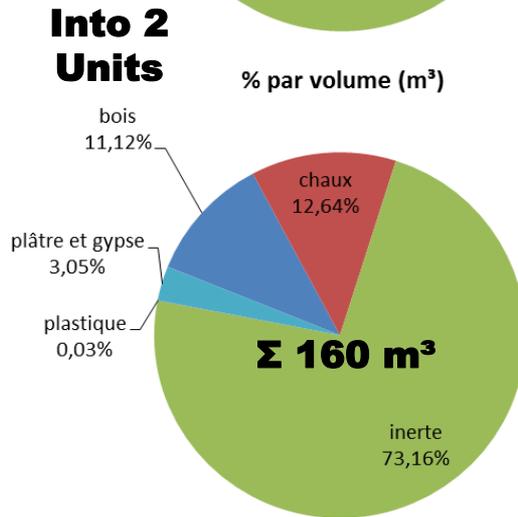
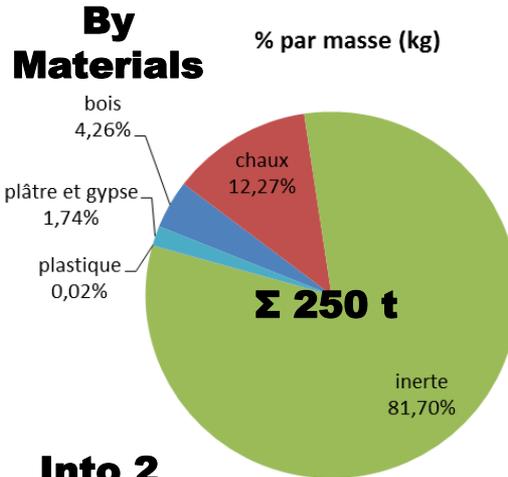
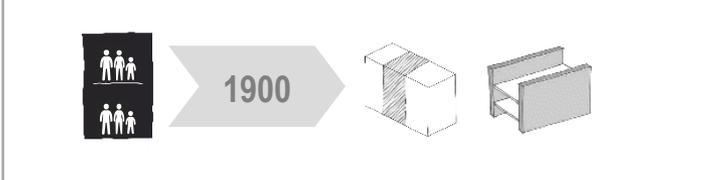
La Région et l'Europe investissent dans votre avenir !
Het Gewest en Europa investeren in uw toekomst!



UCLouvain



Existing Building Stock Analysis: case study



- bois
- chaux
- inerte
- plastique
- plâtre et gypse



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



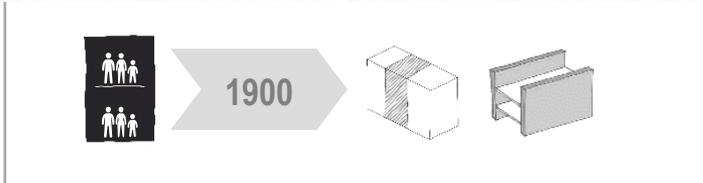
Union Européenne
Fonds Européen de Développement Régional
Europese Unie
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling



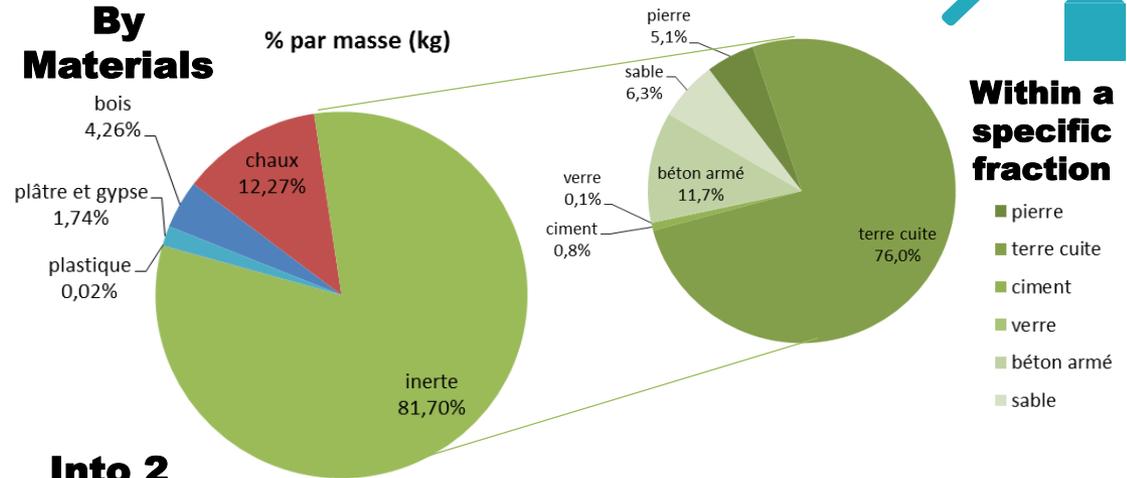
UCLouvain



Existing Building Stock Analysis: case study



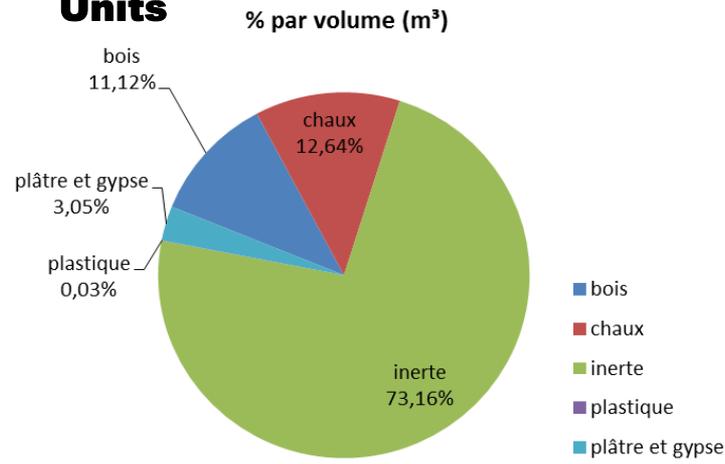
By Materials



Within a specific fraction

- pierre
- terre cuite
- ciment
- verre
- béton armé
- sable

Into 2 Units



- bois
- chaux
- inerte
- plastique
- plâtre et gypse

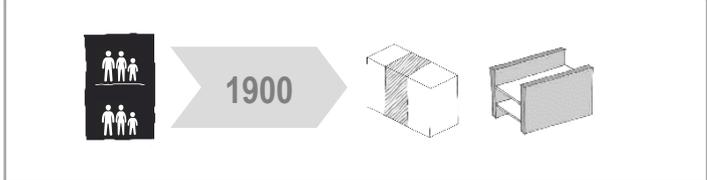


La Région et l'Europe investissent dans votre avenir !
Het Gewest en Europa investeren in uw toekomst!

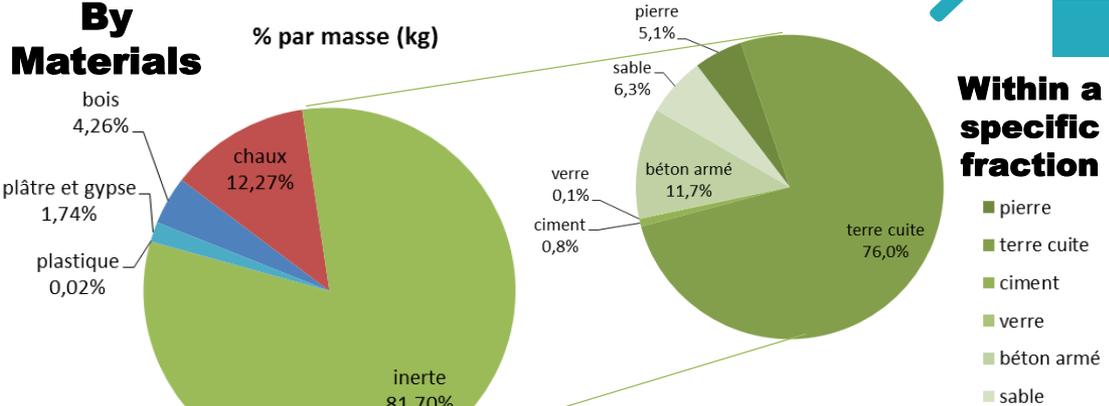




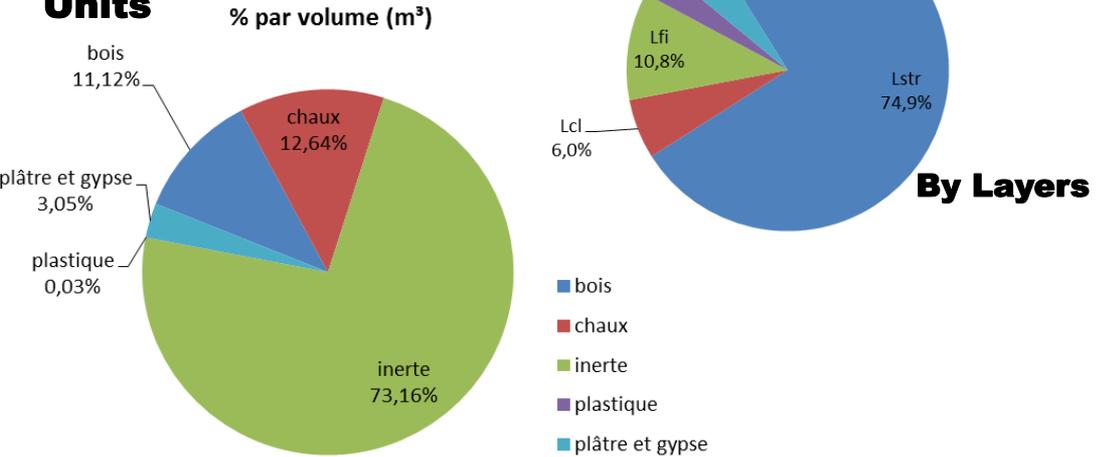
Existing Building Stock Analysis: case study



By Materials



Into 2 Units



Échelle Analyse



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

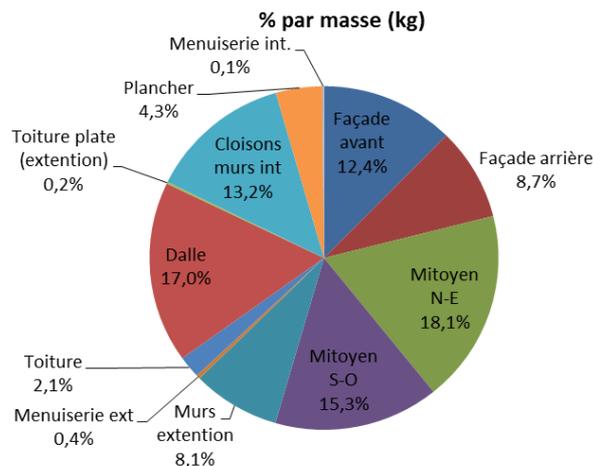




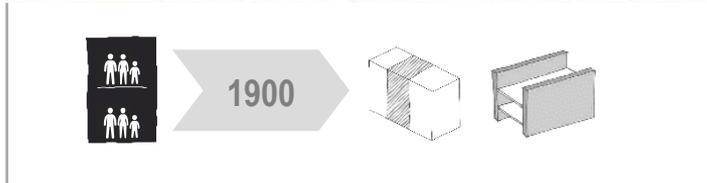
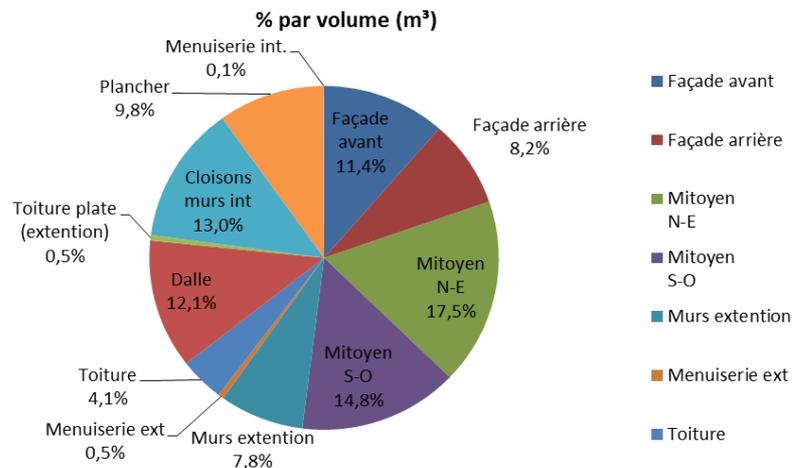
Existing Building Stock Analysis: case study



**By Part
of the
building**



**Into 2
Units**



Échelle
Analyse



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

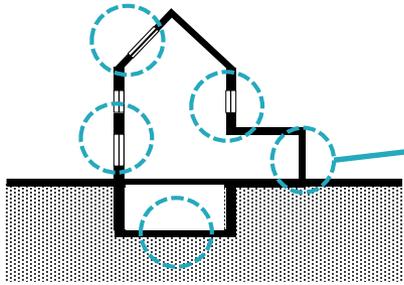




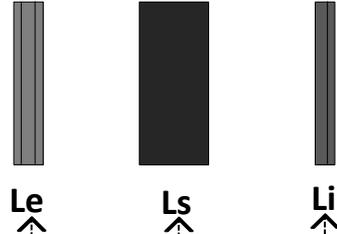
Energy Retrofit Scenarios

3

Energy retrofit scenarios: principles

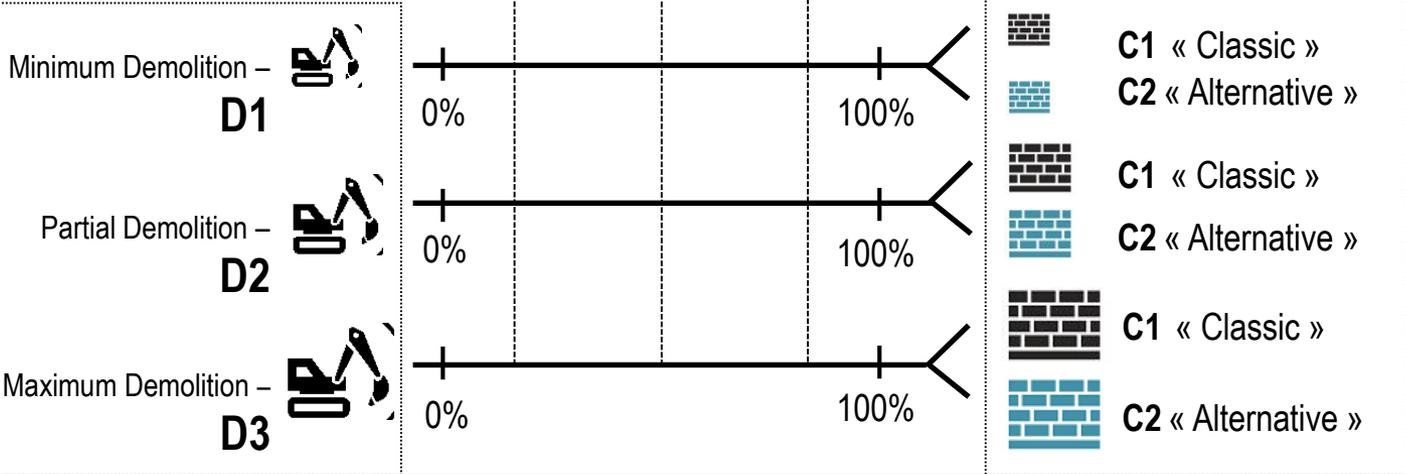


Wall decomposed into layers



Demolition degrees
Combination of %
demolition per layer

New materials & Implementation



Influence
OUT-flows

Influence
IN-flows

Different combinations according to: degrees of demolition <OUT> & choice of new materials >IN<

Source: Architecture et climat ©



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

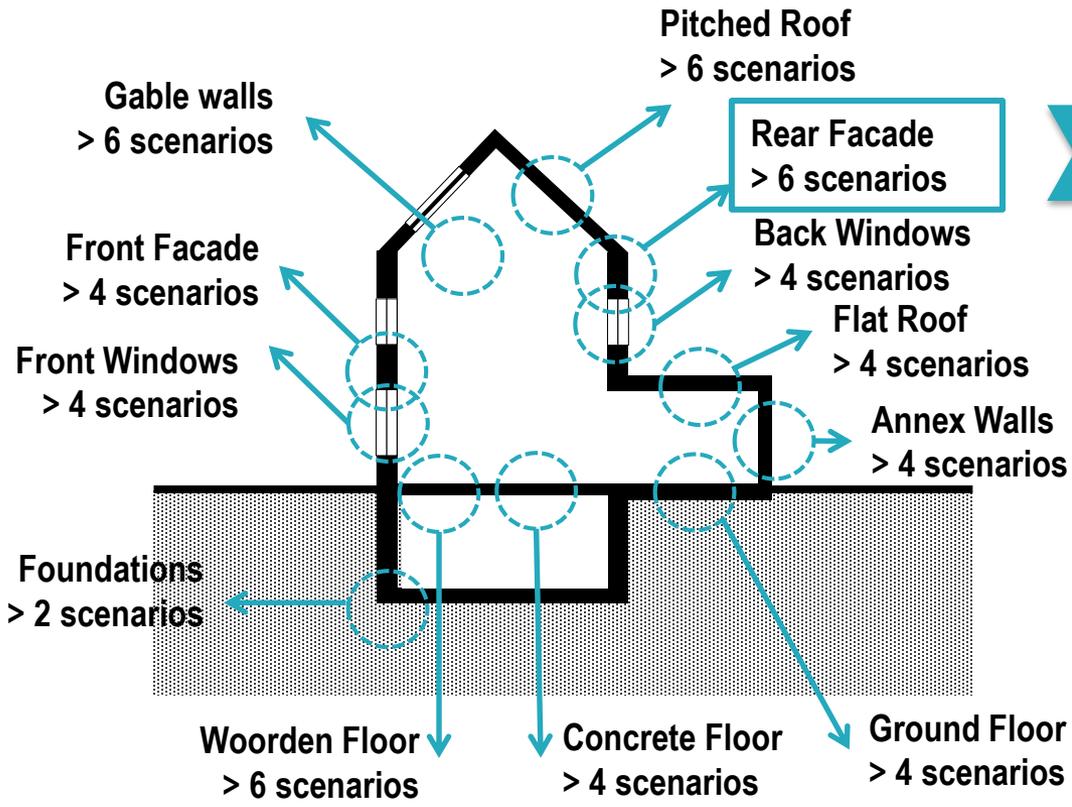


3

Energy retrofit scenarios: wall scale



Maison Bourgeoise Type



Existing wall type

	Li	Ls	Le
D1	10 %	10%	10%
D2	20%	20%	100%
D3	100%	100%	100%

C1
C2

D1

D2

D3

Resulting on ~ 54 energy retrofit scenarios (at the wall scale)



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



Source: Architecture et climat ©

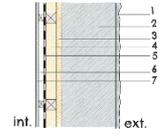
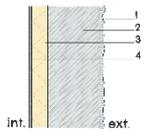
D1.C1 D1.C2

Le 0% - Ls 0% - Li 0%



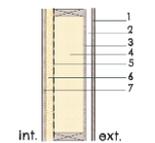
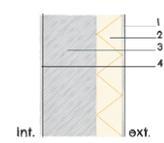
D2.C1 D2.C2

Le 0% - Ls 0% - Li 100%

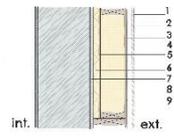
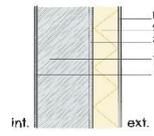
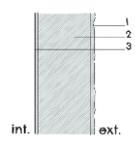


D3.C1 D3.C2

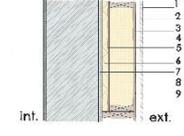
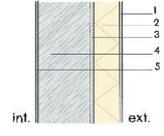
Le 100% - Ls 100% - Li 100%



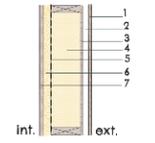
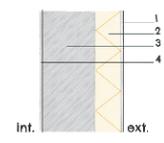
Le 10% - Ls 10% - Li 10%



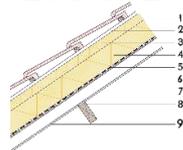
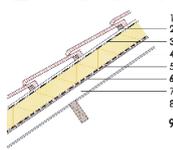
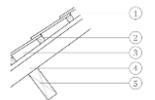
Le 20% - Ls 20% - Li 100%



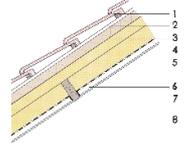
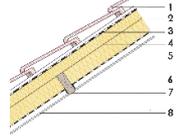
Le 100% - Ls 100% - Li 100%



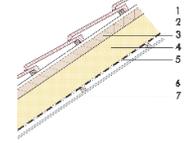
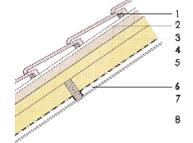
Le 10%-100% - Ls 0% - Li /



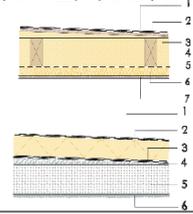
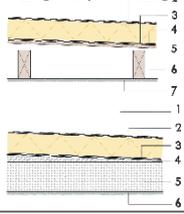
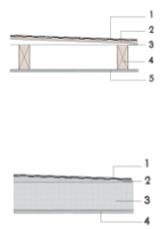
Le 100% - Ls 0% - Li /



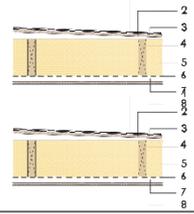
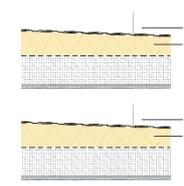
Le 100% - Ls 100% - Li /



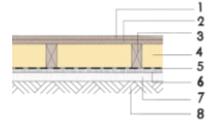
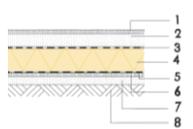
Le 0% - Ls 0% - Li 100%



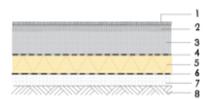
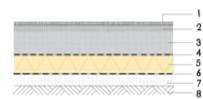
Le 100% - Ls 100% - Li 100%



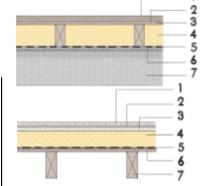
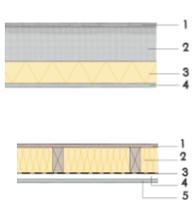
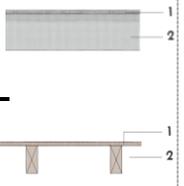
Le 0% - Ls 0% - Li 0%



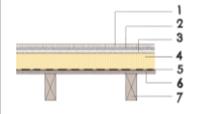
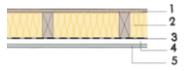
Le 100% - Ls 100% - Li 100%



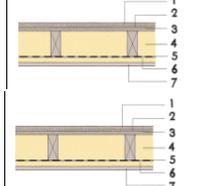
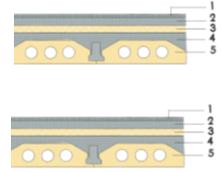
Le / - Ls 0% - Li 0%



Le / - Ls 0% - Li 100%



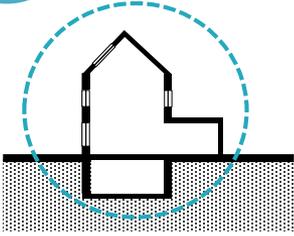
Le / - Ls 100% - Li 100%





Impacts on IN/OUT flows: Material Balance analysis

4 Material Balance > building scale

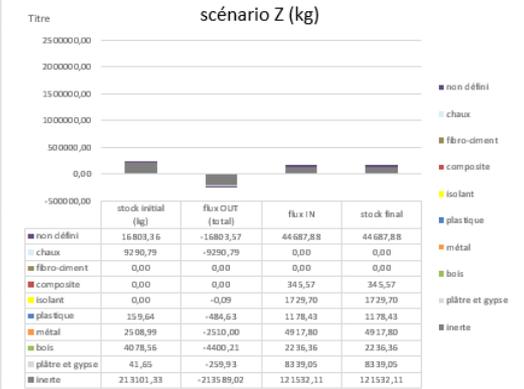
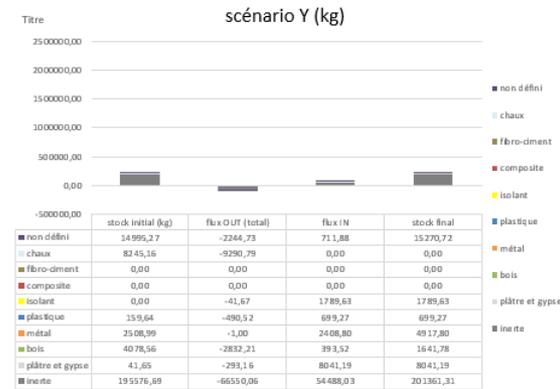
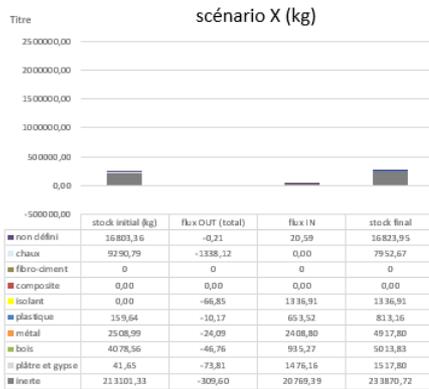
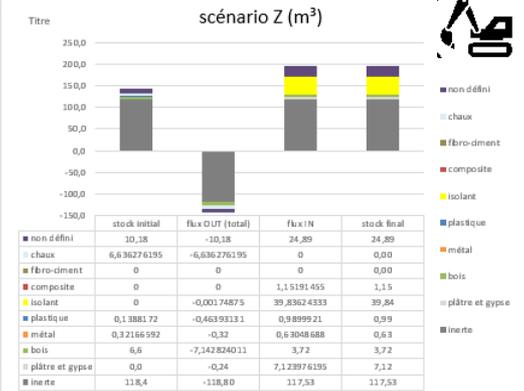
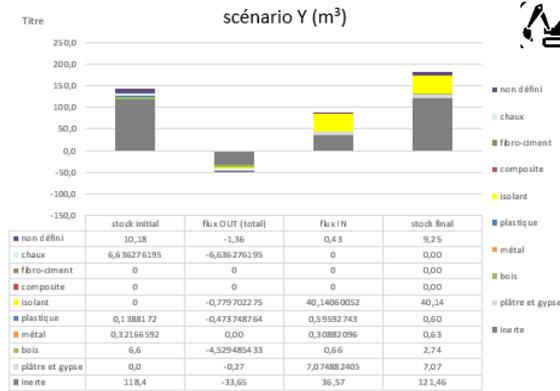
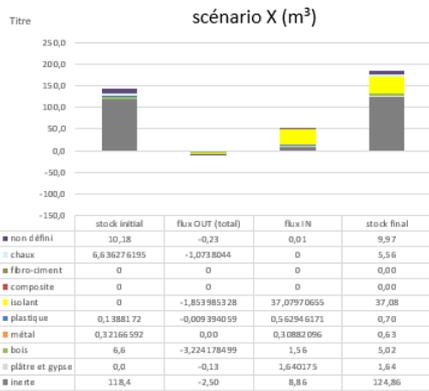


SCENARIOS

Pour les 3 scénarios global (X, Y et Z), faites un choix de rénovation pour chaque paroi (D1C1, D1C2,...) Le

scénario X		scénario Y		scénario Z	
Facade avant	D1C1	Facade avant	D2C1	Facade avant	D3C1
Facade arrière	D1C1	Facade arrière	D2C1	Facade arrière	D3C1
Mitoyens / facade laterale	D1C1	Mitoyens / facade laterale	D2C1	Mitoyens / facade laterale	D3C1
Façade annexe	D1C1	Façade annexe	D2C1	Façade annexe	D3C1
Menuiseries extérieures	D1C1	Menuiseries extérieures	D2C1	Menuiseries extérieures	D3C1
Toiture en pente	D1C1	Toiture en pente	D2C1	Toiture en pente	D3C1
Toiture plate	D1C1	Toiture plate	D2C1	Toiture plate	D3C1
Dalle de sol + fondations	D1C1	Dalle de sol + fondations	D2C1	Dalle de sol + fondations	D3C1
Planchers intérieurs	D1C1	Planchers intérieurs	D2C1	Planchers intérieurs	D3C1
Murs/Cloisons intérieurs	D1C1	Murs/Cloisons intérieurs	D2C1	Murs/Cloisons intérieurs	D3C1

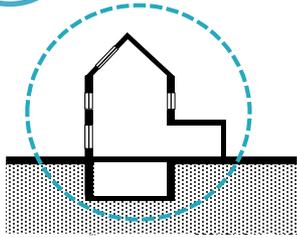
RESULTATS



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



4 Material Balance > building scale



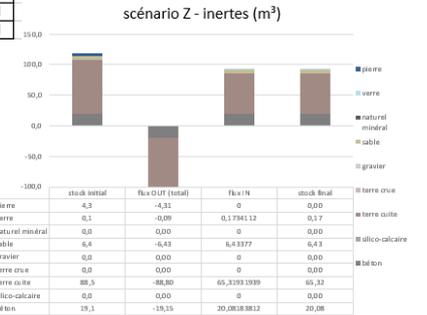
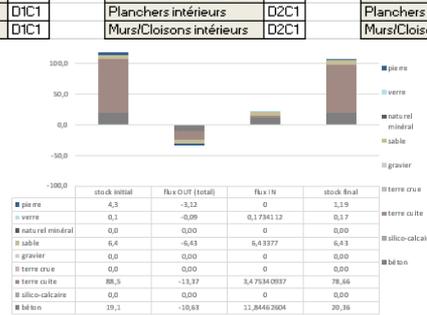
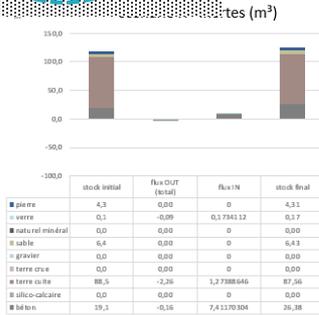
SCENARIOS

Pour les 3 scénarios global (X, Y et Z), faites un choix de rénovation pour chaque paroi (D1C1, D1C2,...) Le

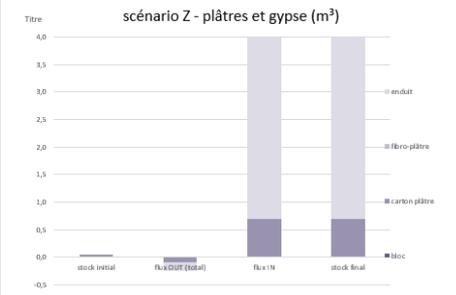
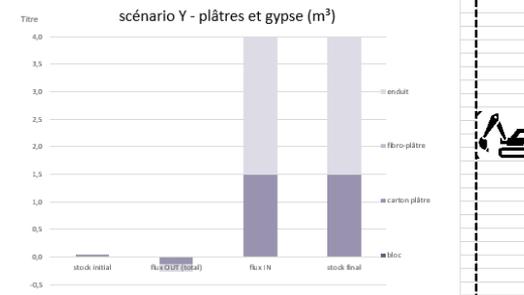
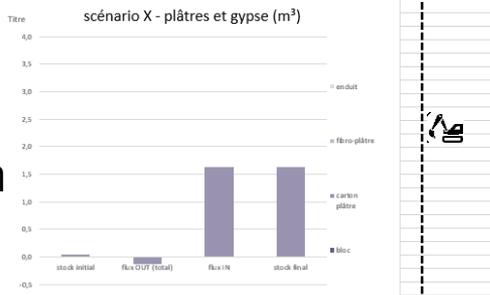
scénario X		scénario Y		scénario Z	
Facade avant	D1C1	Facade avant	D2C1	Facade avant	D3C1
Facade arrière	D1C1	Facade arrière	D2C1	Facade arrière	D3C1
Mitoyens / facade laterale	D1C1	Mitoyens / facade laterale	D2C1	Mitoyens / facade laterale 1	D3C1
Façade annexe	D1C1	Façade annexe	D2C1	Façade annexe	D3C1
Menuiseries extérieures	D1C1	Menuiseries extérieures	D2C1	Menuiseries extérieures	D3C1
Toiture en pente	D1C1	Toiture en pente	D2C1	Toiture en pente	D3C1
Toiture plate	D1C1	Toiture plate	D2C1	Toiture plate	D3C1
Dalle de sol + fondations	D1C1	Dalle de sol + fondations	D2C1	Dalle de sol + fondations	D3C1
Planchers intérieurs	D1C1	Planchers intérieurs	D2C1	Planchers intérieurs	D3C1
Murs/Cloisons intérieurs	D1C1	Murs/Cloisons intérieurs	D2C1	Murs/Cloisons intérieurs	D3C1

Zoom on Material flows

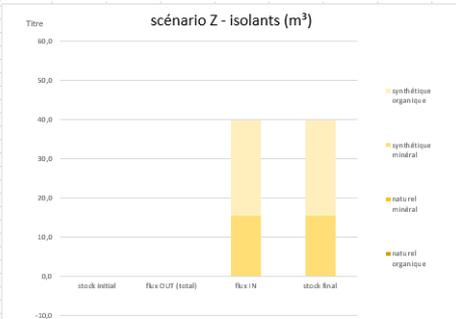
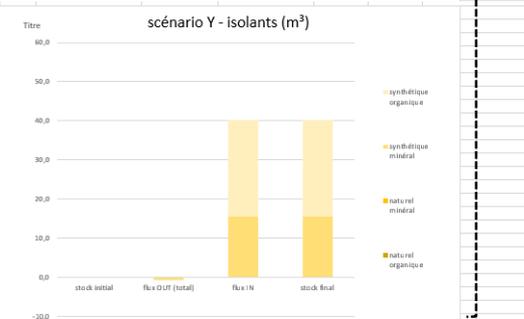
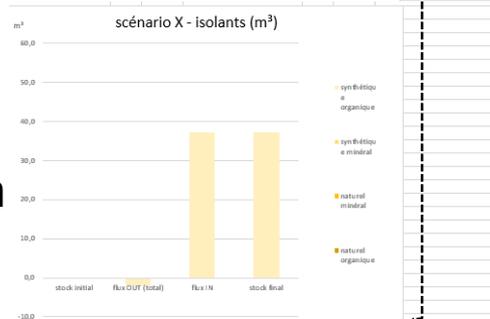
Inert



Gypsum



Insulation



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

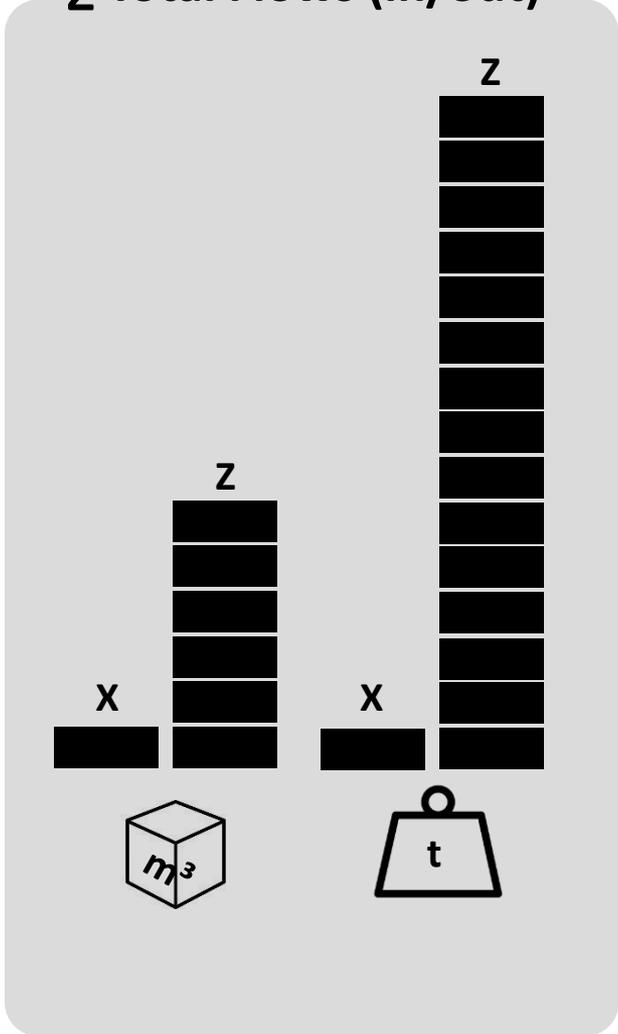


4

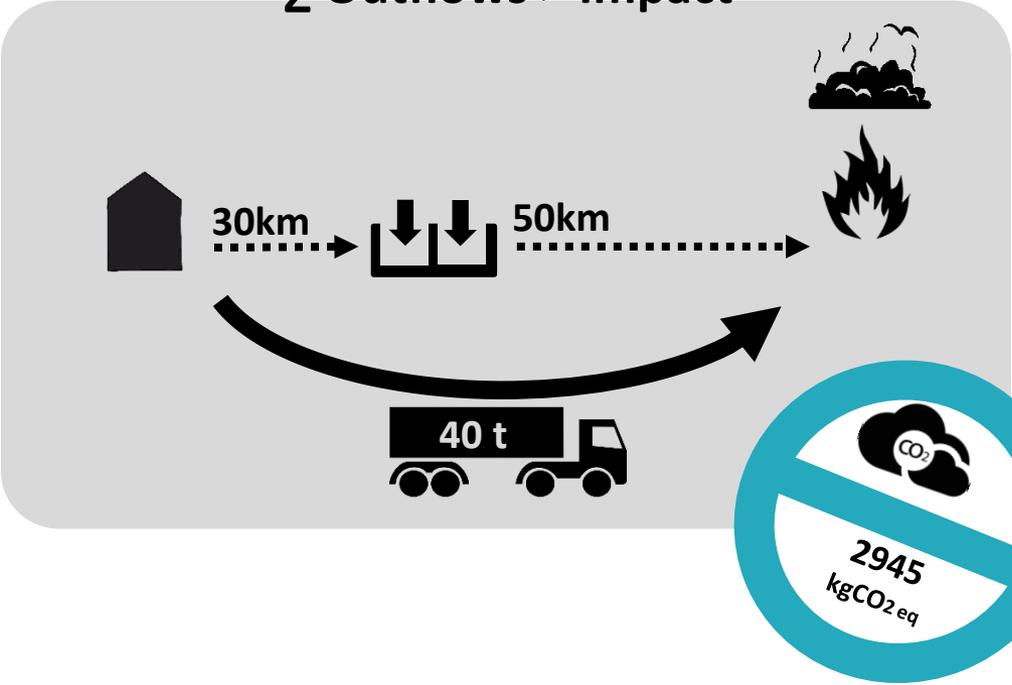
Material Balance > impacts



Σ Total Flows (in/out)



Σ Outflows > Impact



Scenarios	Volume [m ³]		Weight [t]	
	X	Z	X	Z
Σ Outflows	9	143	1,880	247,338
Σ Inflows	50	196	26,272	184,967
Σ Total Flows	59	339	28,152	459,305
Difference Δ	280		431,153	
Multiplicative factor	6		15	

Source: Architecture et climat ©



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



4

Conclusions



Conclusions

- Lack of quantitative and qualitative data > ongoing research
- Existing / new: specificities
- Change of practices
 - > Deconstruction
 - > Sorting at the source
 - > Design
- Awareness-raising and training of actors in the sector (all of them)
- Change of labor costs / materials
- Adaptation of legislation
- Market maturity
- New professions? (valuers, site guard, design offices ...)
- Pilot projects ...

The research project proposes:

- To anticipate, measure and compare the impact of energy retrofit solutions on material flows, and the opportunities in terms of circularity
- A replicable methodology

But...

- Not exhaustive and to be continued...
- It's the beginning of a real application of Urban Mining but it will take some time (urban scale)



A potential for a better material stocks and flows management: to reach a circular economy in the construction sector



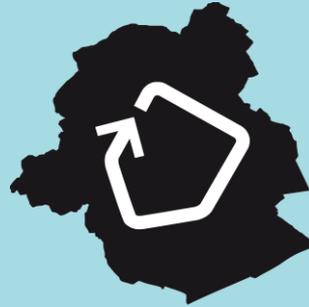
Conclusions



The research work will continue in the future to deepen the knowledge of the material deposit contained in buildings and energy retrofit impacts on material flows through:

- Extension of the analysis methodology to other case studies including other Brussel's building types (offices and apartment buildings built after 1945): development of specific intervention scenarios, analysis of the material balance and impacts of the interventions on material stocks and flows.
- Extrapolation of results at the regional level (in an urban mining perspective) based on the cadastral matrix.





www.bbsm.brussels

Any questions?

Dr. Émilie Gobbo
emilie.gobbo@uclouvain.be



Architecture et Climat