

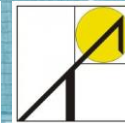
Séminaire BBSM  
20 Juin 2019

**PRESENTATION ET COMPTE RENDU  
DU WORKSHOP WP2**



**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

# Résumé de la matinée



9 :15 – Accueil

---

9 :30 – **Intro** : BBSM en 2019

Les dernières avancées du projet et explication des workshops

Focus en trois temps sur les thématiques abordées par le projet dans les WP2, WP3 et WP6.

9 :45 - **Présentation des WP2** (Stratégies de rénovation énergétique et impact sur les flux IN et OUT) et **WP3** (Tri et Filières : focus sur le flux OUT)

10 :25 – **Workshop – WP2**

---

11 :10 – pause-café

---

11 :25 – **Workshop – WP3**

12 :10 – Synthèse des workshop

12 :25 – **Présentation du WP6** (Cadre technique pour les matériaux réutilisation)

12 :45 - Discussion ouverte sur le WP6

13 :05 – **Conclusion** de la matinée

---

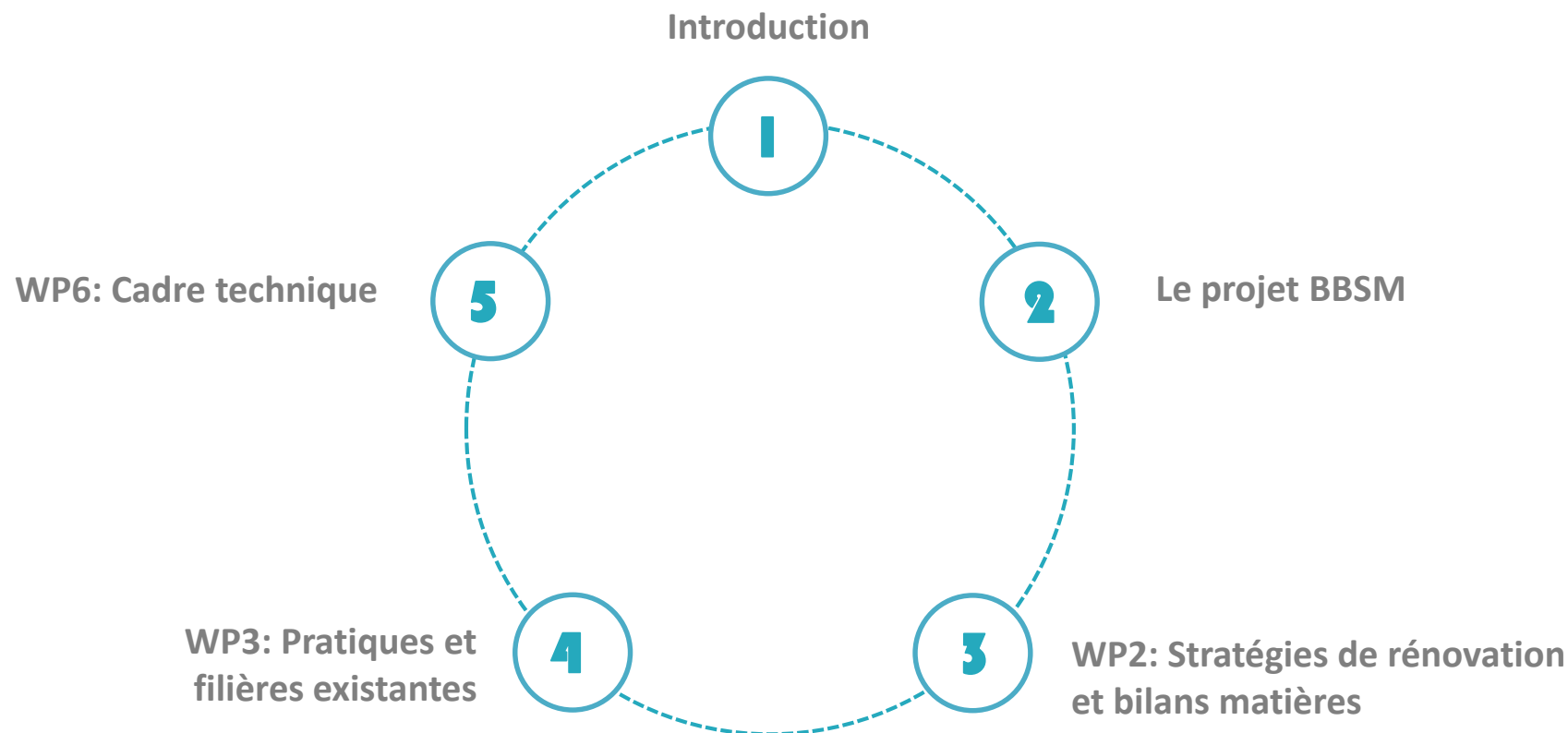
13 :15 - LUNCH



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



# Résumé

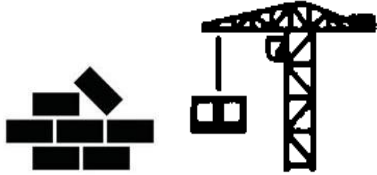


1

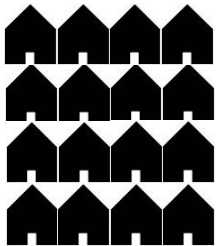
# Introduction

# Contexte

## Secteur clé

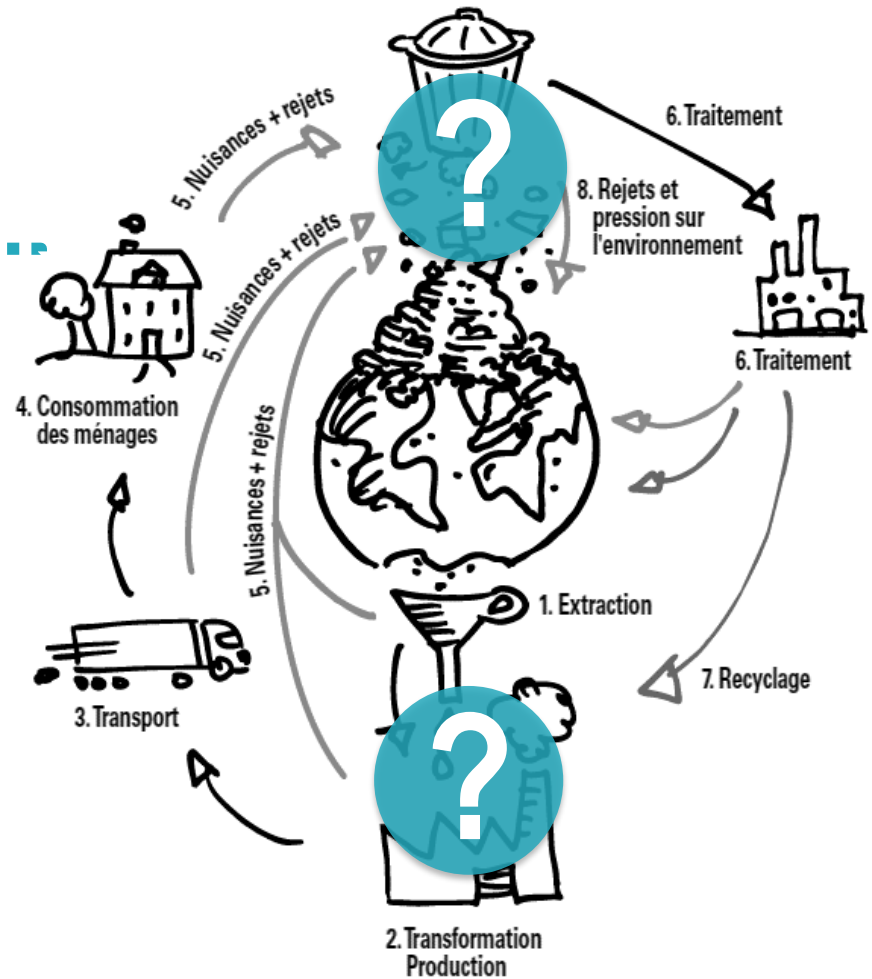


## Bâti existant

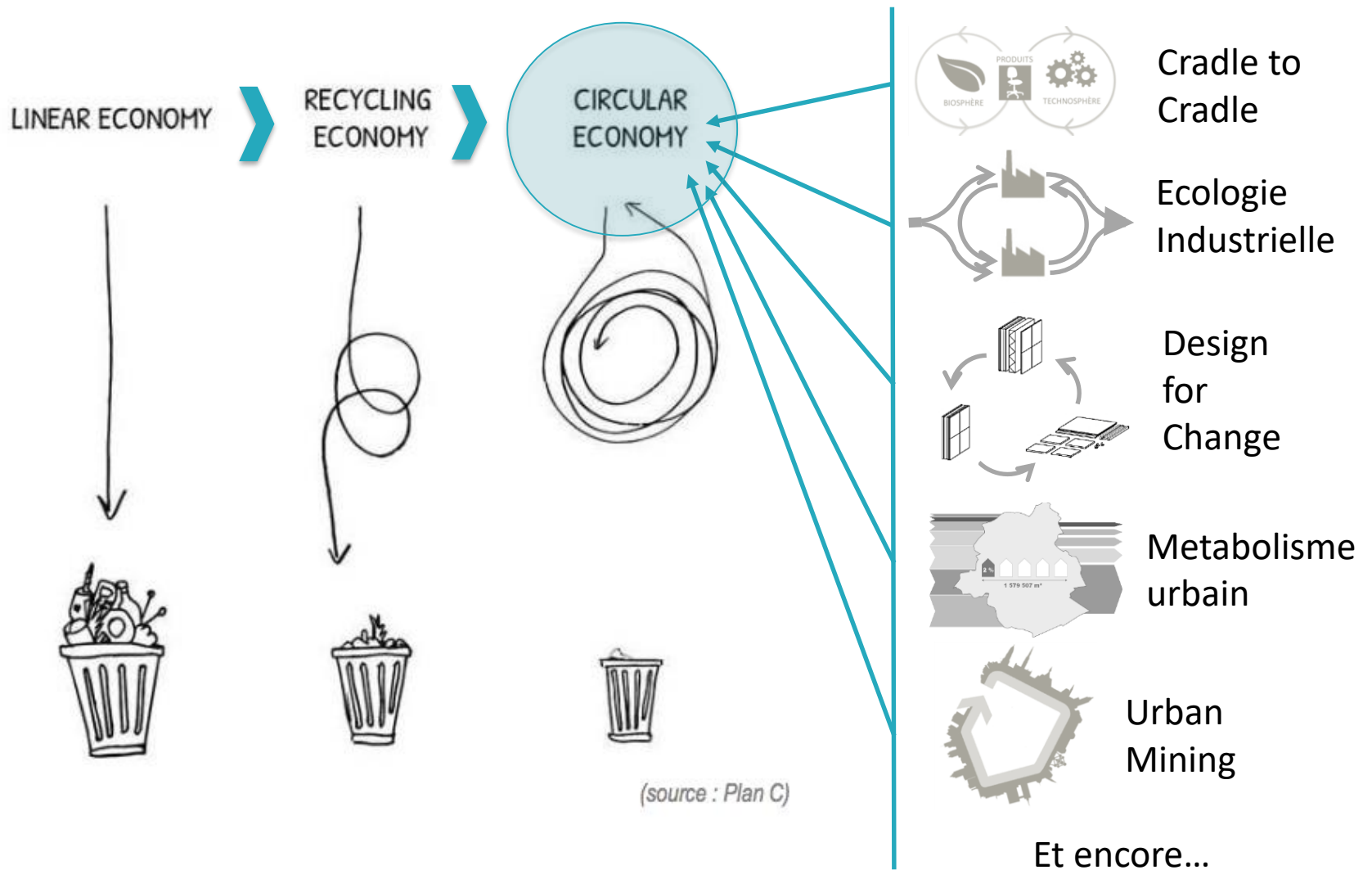


< 1945

Rénovation énergétique  
PEB, passif, NZEB ...



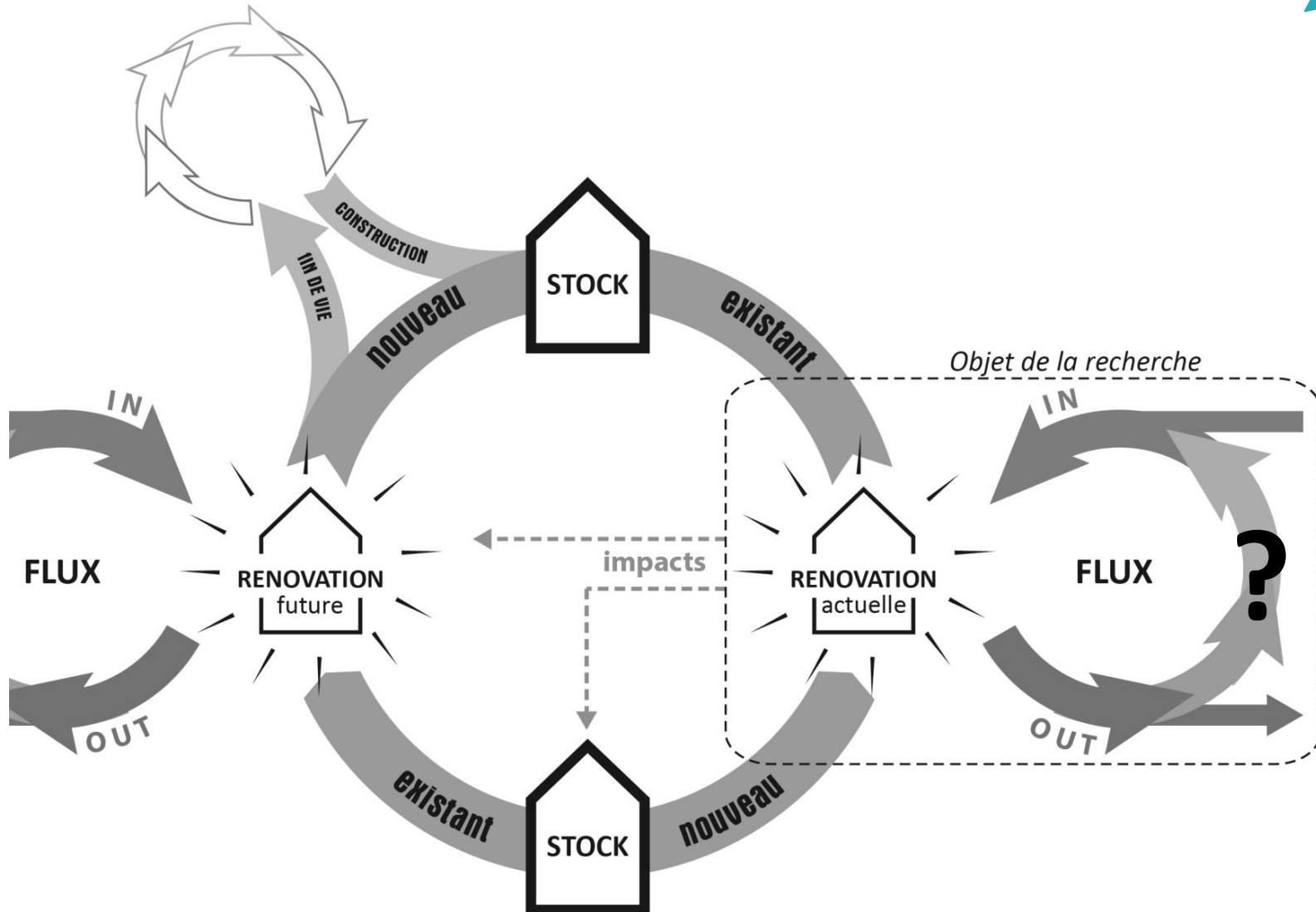
# Contexte



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



# Circularité dans les processus de rénovation?



Source: Architecture et climat ©



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



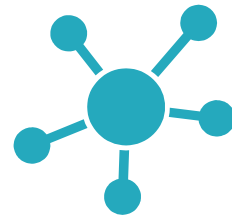
2

# The BBSM Project





# Le projet BBSM: qui?

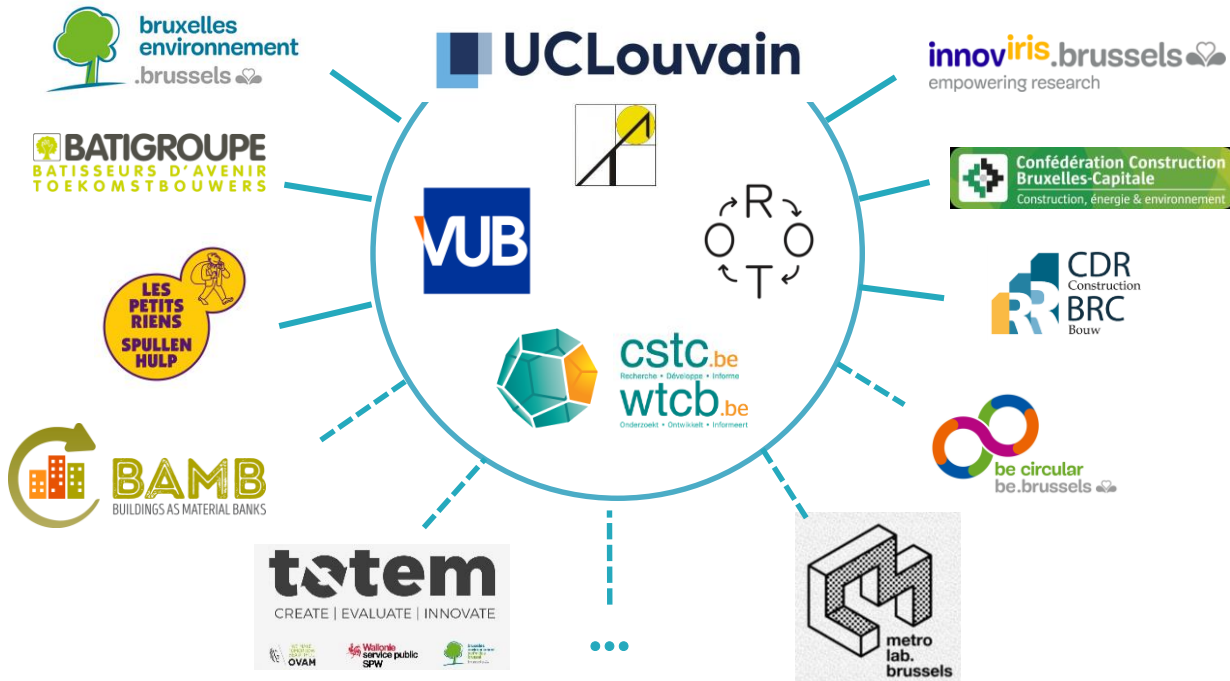


Your region and Europe invest in your future!



LE BATI  
BRUXELLOIS  
SOURCE DE  
NOUVEAUX  
MATERIAUX

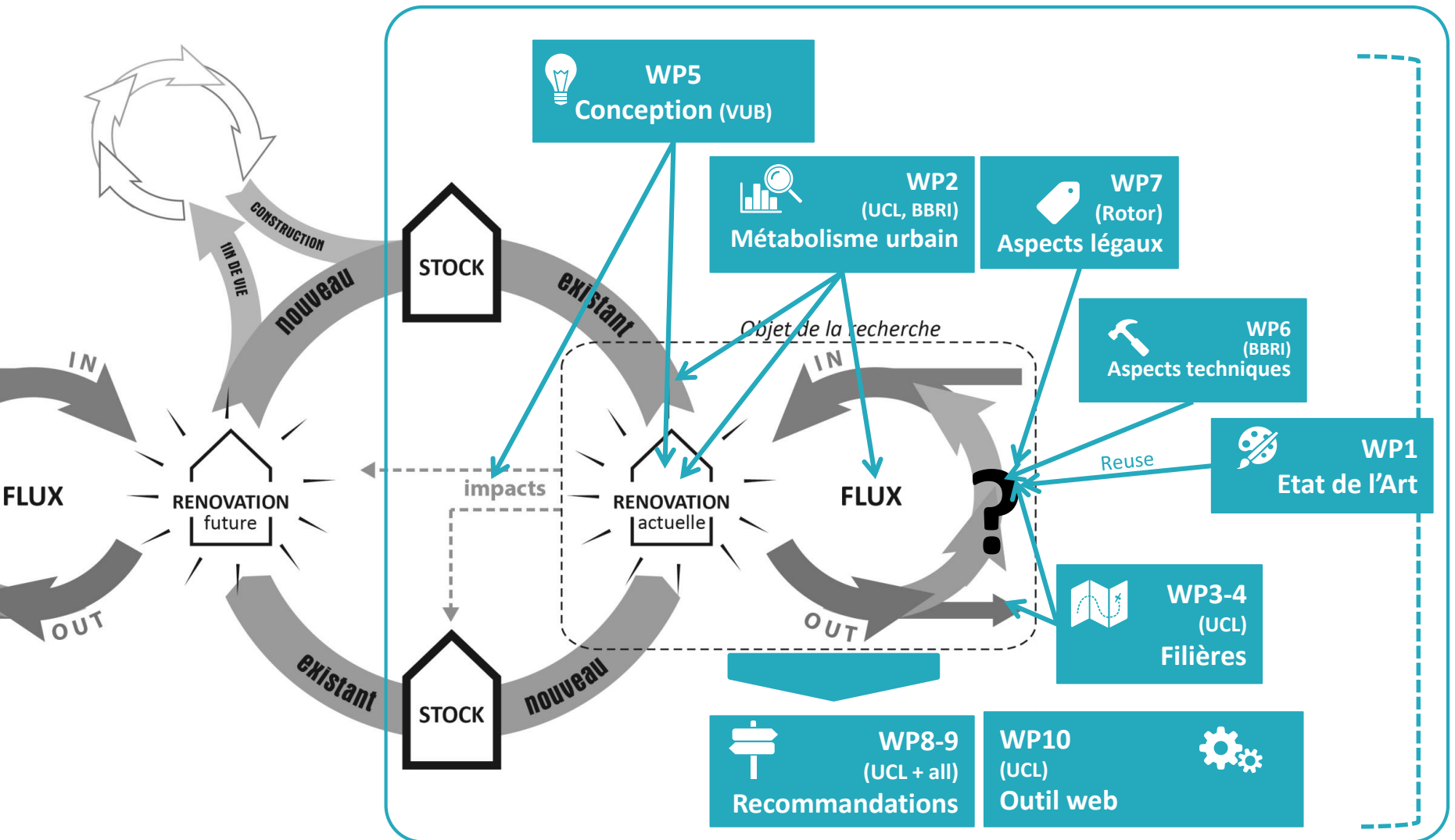
[www.bbsm.brussels](http://www.bbsm.brussels)



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



# WorkPackages



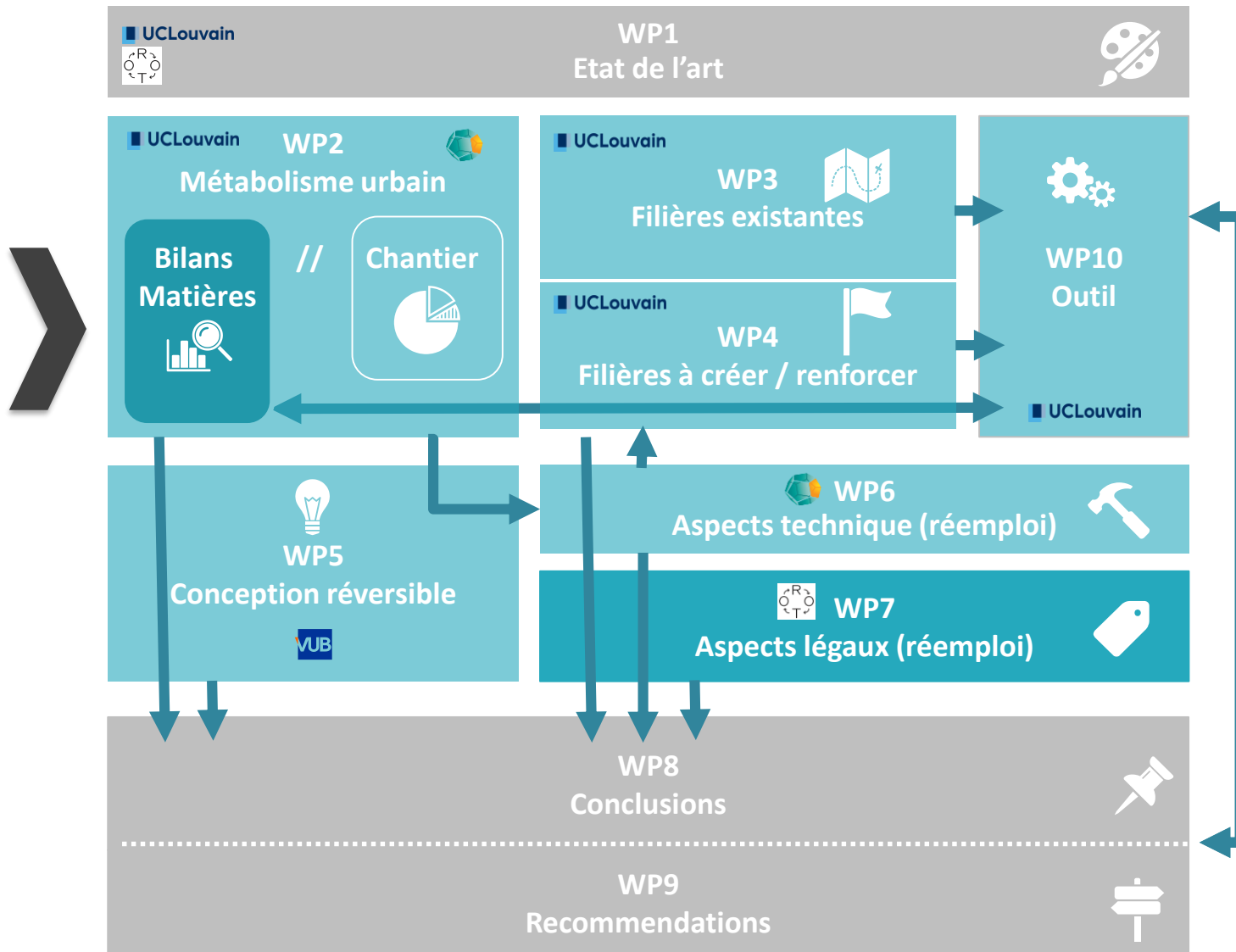
Source: Architecture et climat ©



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



# WorkPackages



3

# WP2: Urban $M^2$ (metabolism/mining) Material Balances





## Quoi?

- Mieux connaître les gisements de matière contenus dans le parc bâti en RBC
- **Évaluer et anticiper l'impact de la rénovation énergétique de ce parc sur ces gisements et sur la consommation et la production de matières (flux IN/OUT)**
- Mieux connaître les pratiques de tri et gestion des déchets et les possibilités de valorisation

## Comment?

Approche bottom-up du métabolisme urbain:

- Développement en 3 étapes
  1. typologies > gisement existant
  2. **scenarii d'intervention (D/R, Réno) > flux IN/OUT & impacts**
  3. extrapolation à la région (dans WP9-implications)
- Suivi de chantiers (D/R, C, R)
  1. inventaires
  2. gestion des déchets sur chantier
  3. possibilités de valorisation

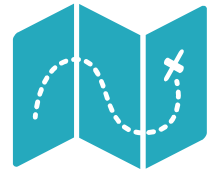
## Pourquoi?

Gestion efficace des matières consommées (matériaux) et rejetées (déchets) par l'activité du secteur de la construction en RBC dans une démarche d'économie circulaire > **Urban Mining**

**Flux Clés et Flux Problématiques Anticipation**



# Méthodologie



Bilan Matière



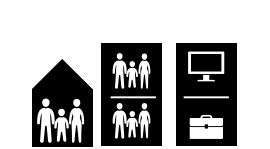
+ impacts environnementaux



+ Potentiel Matière



**Echelle d'analyse**



Evolution historique, 3 types prédominants: logement individuel, collectif, bureaux

~ 70%  
De la surface bâtie

$\Sigma$  m<sup>2</sup>



(t-1)



Collecte de données (plans, métré, photos, CDC ...)  
Identification / Quantification

Ratio/m<sup>2</sup>



(t)



Différents scénarios (à l'échelle des parois) et Différentes combinaisons (à l'échelle du bâtiment):  
Degrés de demolition <OUT>  
Choix de matériaux et types d'assemblage  
> IN <

Extrapolation



**Bilan Matière:**  
Scénarios et stratégies et leurs impacts sur les stocks et les flux de matières (In&Out), collecte de données, Identification / Quantification

Ratio/m<sup>2</sup>



(t+1)

Ratio/m<sup>2</sup>





# **Stock Existant: Type Maison Bourgeoise**

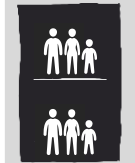
# Analyse du stock bâti existant: bâtiment type



## 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 m<sup>2</sup>  
B-3L-A-E

MB2 - 1921  
TFA xxx m<sup>2</sup>  
1/2B-2L-A-E

MB3 - 1936



Date of construction

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

Source: Architecture et climat ©



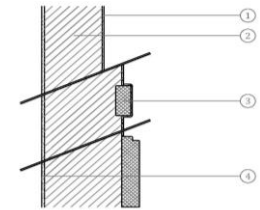
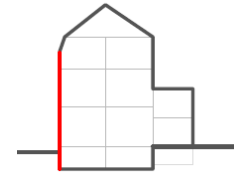
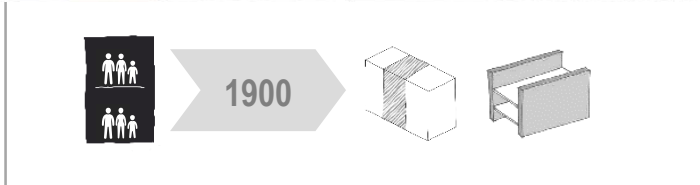
La Région et l'Europe investissent dans votre avenir !  
Het Gewest en Europa investeren in uw toekomst!



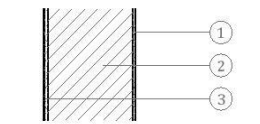
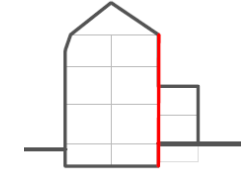
UCLouvain



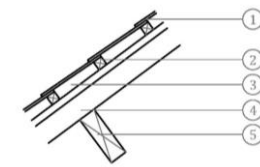
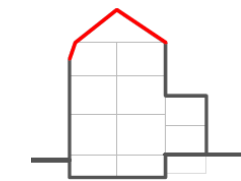
# Analyse du stock bâti existant: bâtiment type MB



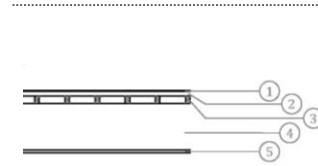
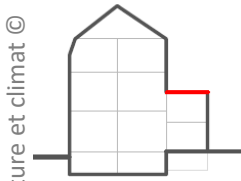
1. Cimentage (1cm)
2. Briques en terre cuite – 90% + mortier de chaux -10% (32,5cm ou 42.5cm)
3. Ornementation en pierre
4. Enduit de chaux (1.5cm)



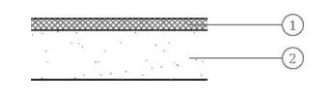
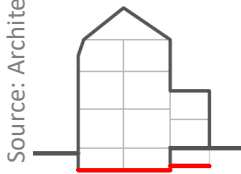
1. Cimentage (1cm)
2. Briques en terre cuite – 90% + mortier de chaux -10% (32.5cm)
3. Enduit de chaux (1.5cm)



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)

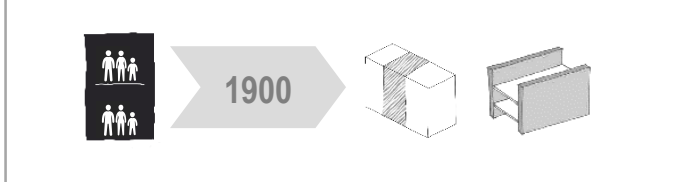


1. Granito (4.5cm)
2. Dalle de béton (20cm)
3. Sable (10cm)

Source: Architecture et climat ©

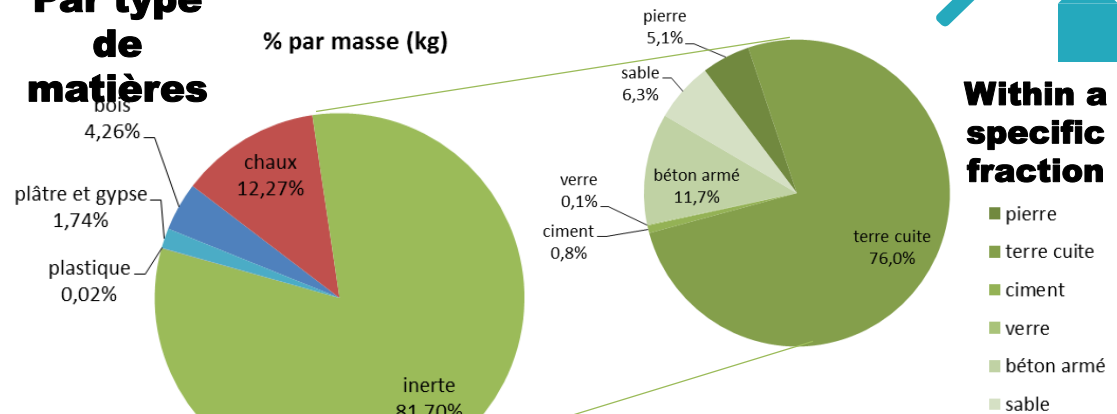


# Analyse du stock bâti existant: bâtiment type MB



## Par type de matières

% par masse (kg)

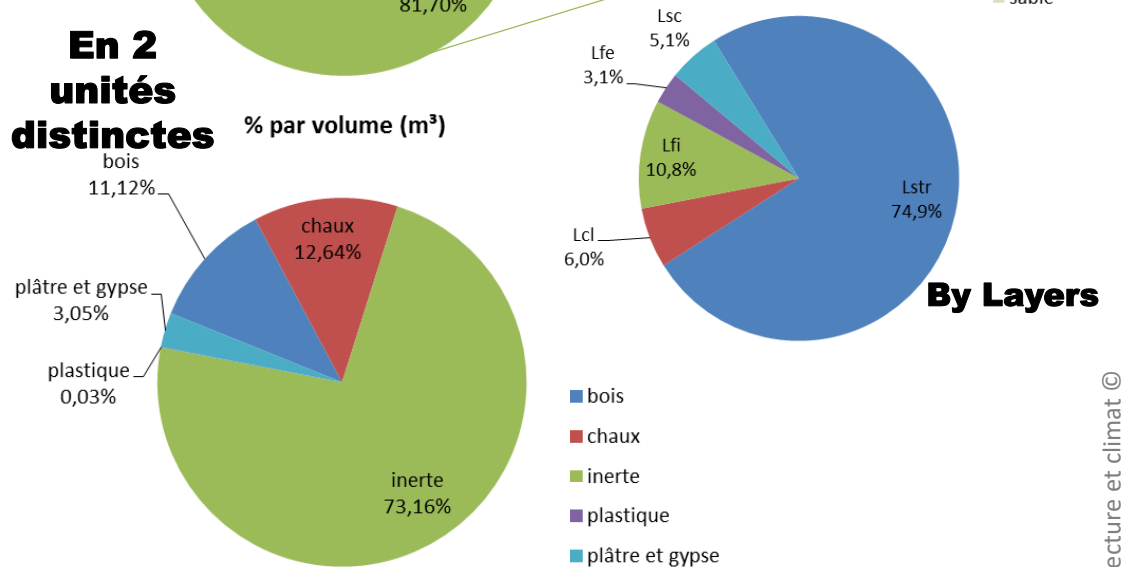


## Within a specific fraction

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

## En 2 unités distinctes

% par volume (m³)



## By Layers

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

Échelle Analyse



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

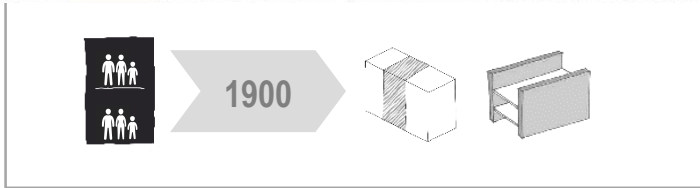


Union Européenne  
Fonds Européen de Développement Régional  
Europese Unie  
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

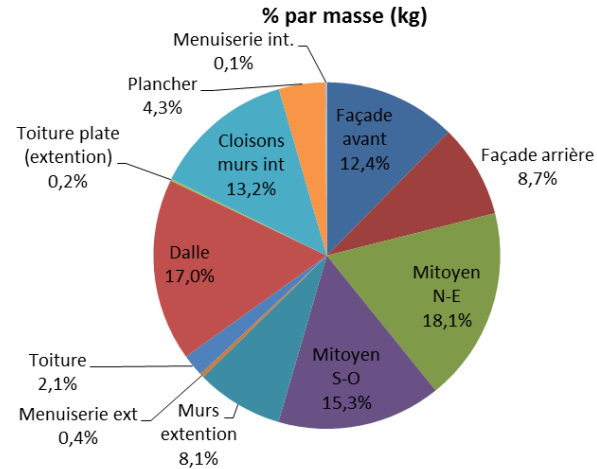


UCLouvain

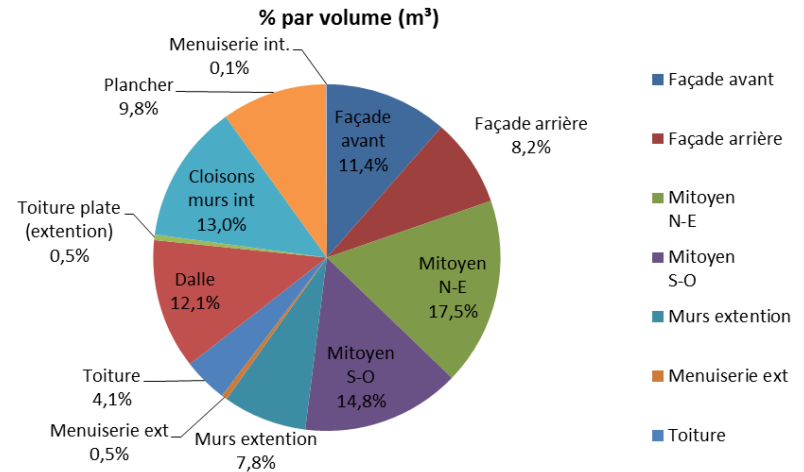
# Analyse du stock bâti existant: bâtiment type MB



## Par élément/parts du bâtiment



## En 2 unités distinctes



Source: Architecture et climat ©

Échelle Analyse



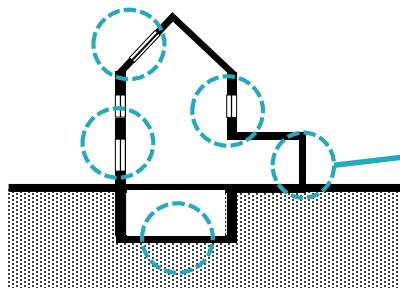
La Région et l'Europe investissent dans votre avenir!  
Het Gewest en Europa investeren in uw toekomst!



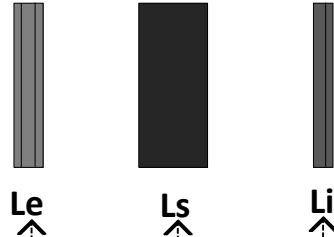


# Scénarios de rénovation énergétique: échelle paroi

# Scénarios de réno énergétique: principes



Décomposition en 3 couches (layers)

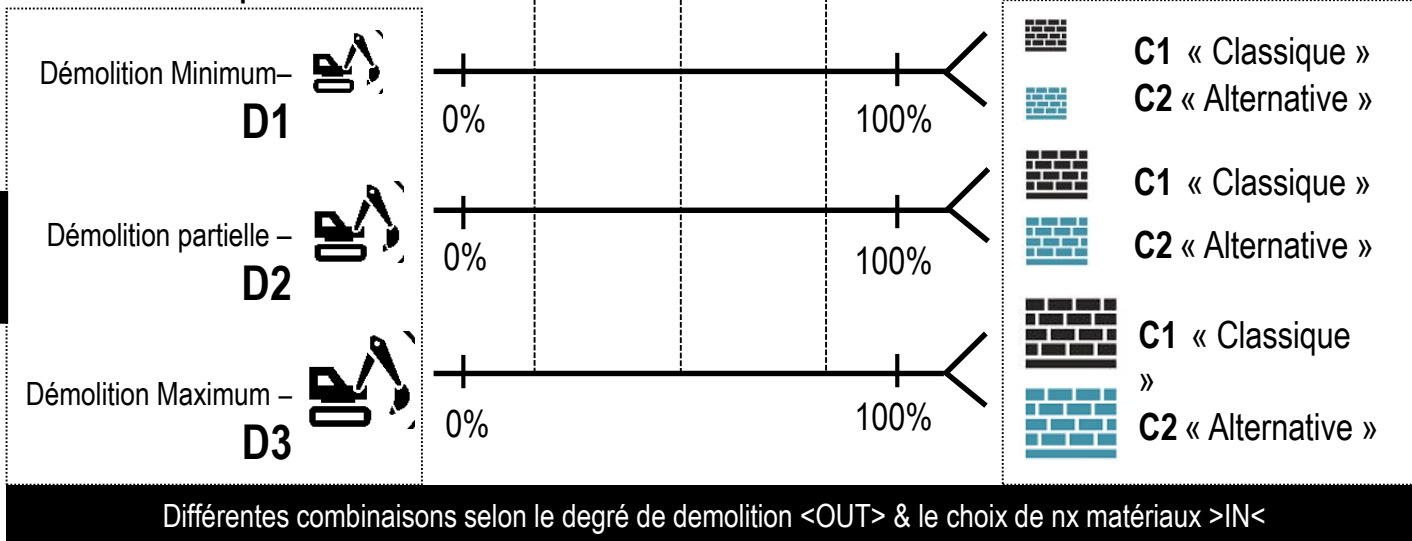


**Degré de démolition**  
Combinaison de différents %  
de demolition par couche

**Matériaux neufs +  
mise en oeuvre**

Influence  
**Flux OUT**

Influence  
**Flux IN**



Source: Architecture et climat ©



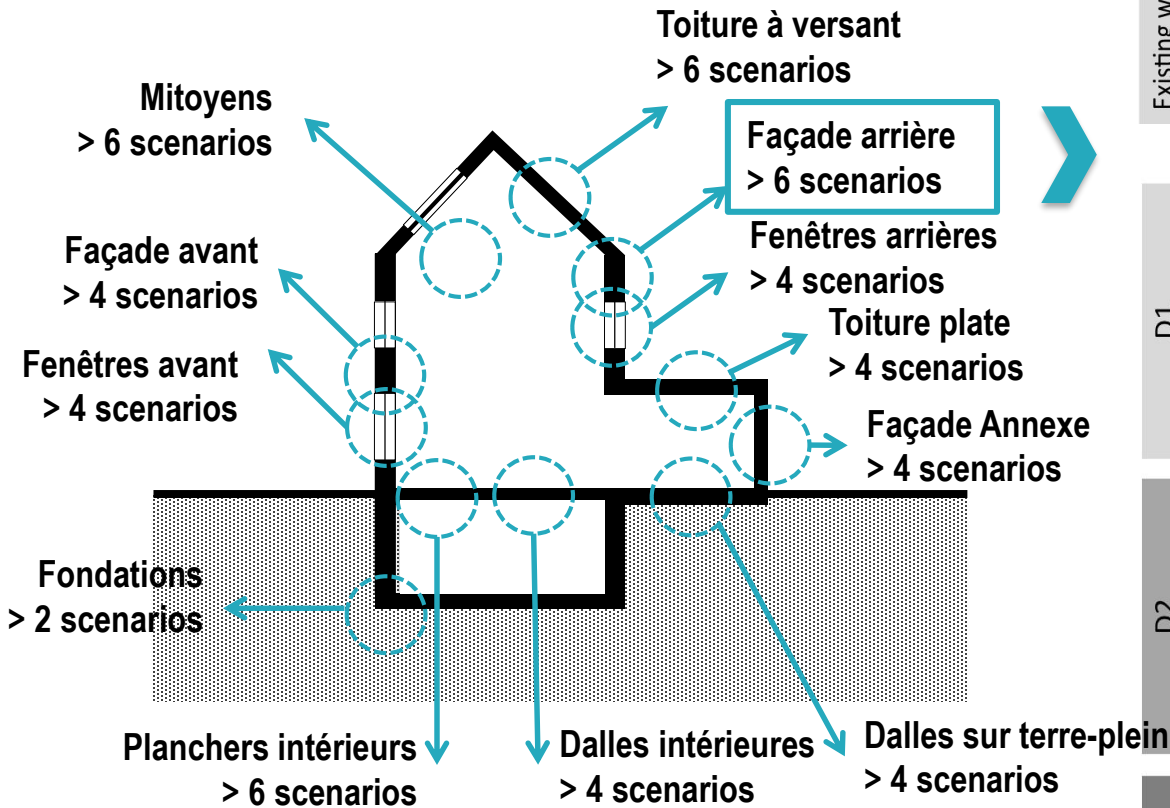
La Région et l'Europe investissent dans votre avenir!  
Het Gewest en Europa investeren in uw toekomst!



# Scénarios de réno énergétique: principes



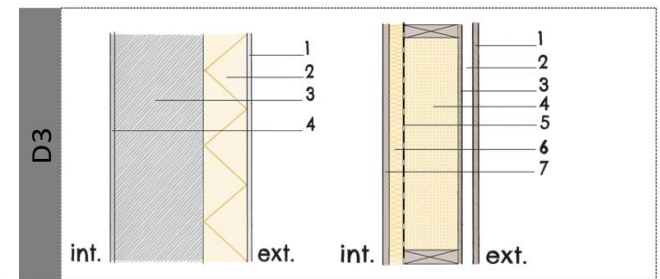
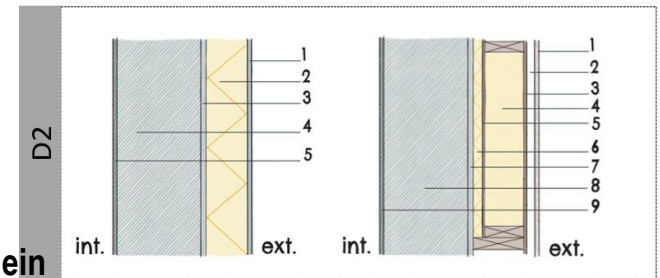
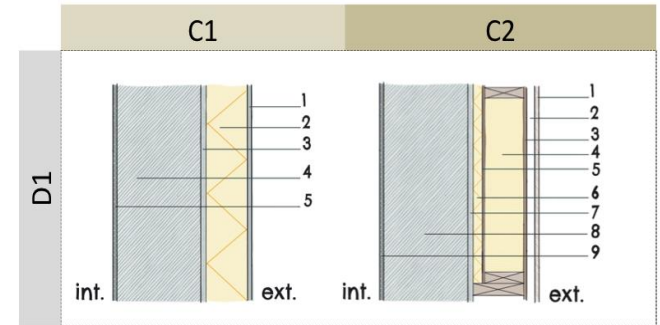
Maison Bourgeoise Type



Existing wall type

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

Demolitions: Rear Façade



~ 54 scénarios de rénovation énergétique  
(à l'échelle de la paroi)



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





**Bilans matières: outil**  
**Impacts de différentes**  
**stratégies de rénovation**  
**énergétique à l'échelle du bâti**  
**sur les flux de matières (IN-**  
**OUT)**

# Bilans Matières: outil



1



## A l'échelle de la paroi et de ses couches constitutives:

- Identification/quantification du stock existant (métré structuré par couche)
- Application du degré de démolition par couche/layer (avec possibilité d'intégrer un pourcentage de chutes pour la mise en œuvre des nouveaux matériaux)
- Encodage des nouvelles couches de matières

2



## A l'échelle du bâtiment:

Pour chaque paroi type, choix d'une combinaison de scénarios de rénovation à l'échelle du bâtiment (parmi un maximum de 6 possibilités par paroi)



Impacts  
Environnementaux (EG, CO2)

3



## A l'échelle des assemblages

- Choix du type d'assemblage
- Détermination de l'indépendance / dépendance entre couches adjacentes de parois
- Détermination de la compatibilité de nature entre couches indissociables



Bilans  
Matières



Potentiel  
Matière



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







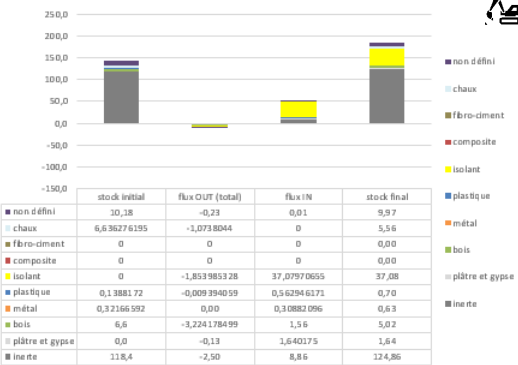
## SCENARIOS

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

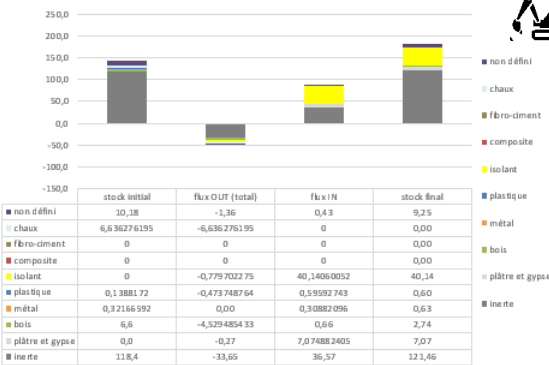
scénario X		scénario Y		scénario Z	
Facade avant	D1C1	Facade avant	D2C1	Facade avant	D3C1
Facade arrière	D1C1	Facade arrière	D2C1	Facade arrière	D3C1
Mitoyens / facade laterale	D1C1	Mitoyens / facade laterale	D2C1	Mitoyens / facade laterale 1	D3C1
Façade annexe	D1C1	Façade annexe	D2C1	Façade annexe	D3C1
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

## RESULTATS

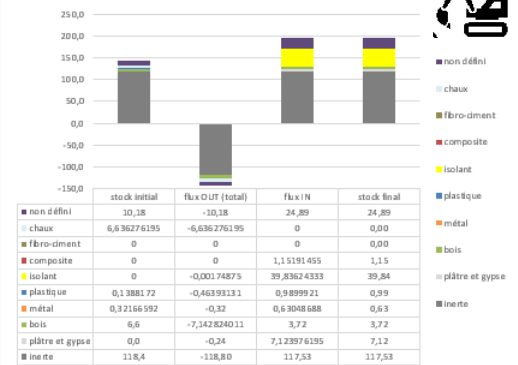
Titre scénario X (m³)



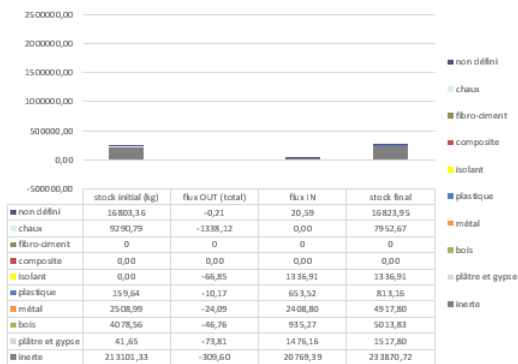
Titre scénario Y (m³)



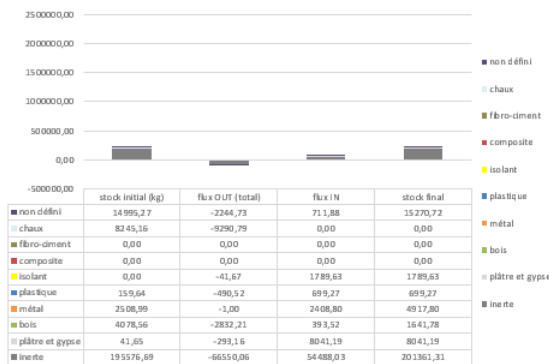
Titre scénario Z (m³)



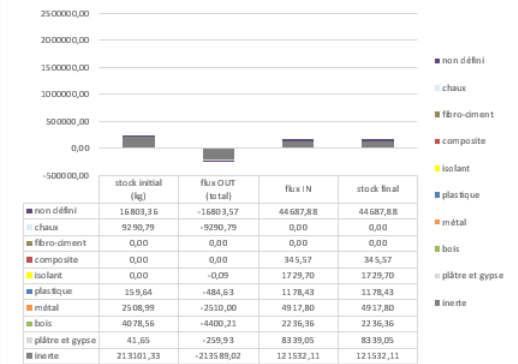
Titre scénario X (kg)



Titre scénario Y (kg)



Titre scénario Z (kg)





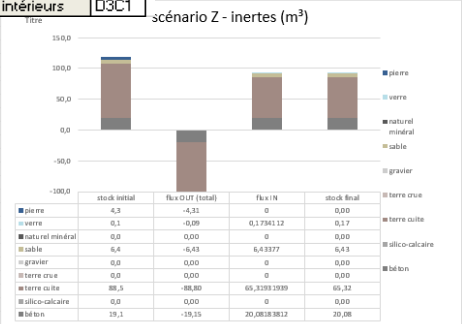
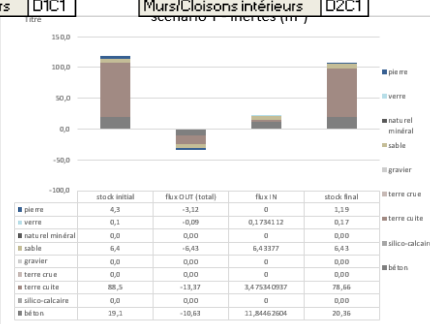
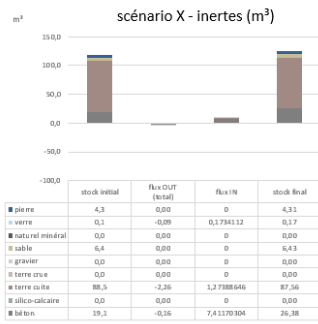
## SCENARIOS

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

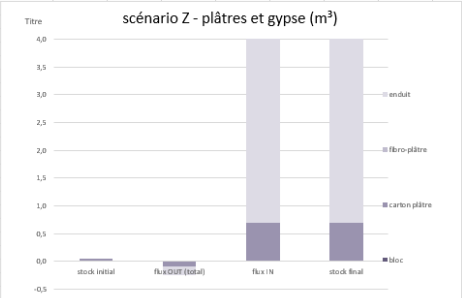
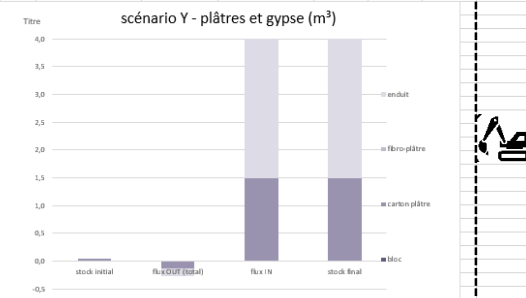
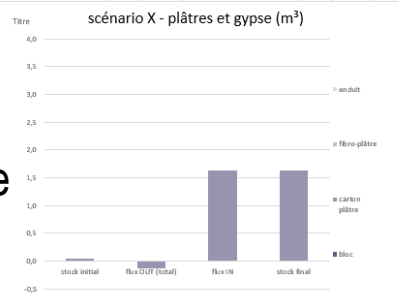
scénario X		scénario Y		scénario Z	
Facade avant	D1C1	Facade avant	D2C1	Facade avant	D3C1
Facade arrière	D1C1	Facade arrière	D2C1	Facade arrière	D3C1
Mitoyens / facade laterale	D1C1	Mitoyens / facade laterale	D2C1	Mitoyens / facade laterale 1	D3C1
Façade annexe	D1C1	Façade annexe	D2C1	Façade annexe	D3C1
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 sur les fractions de matières

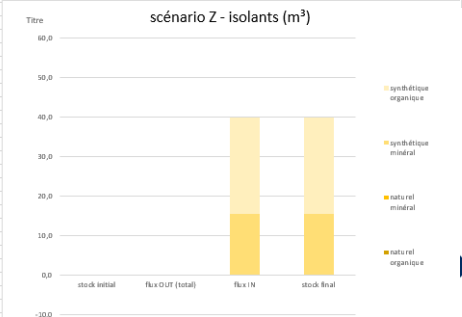
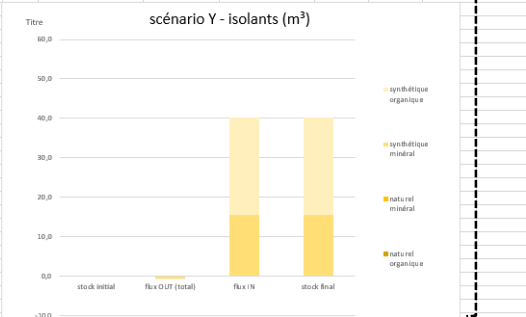
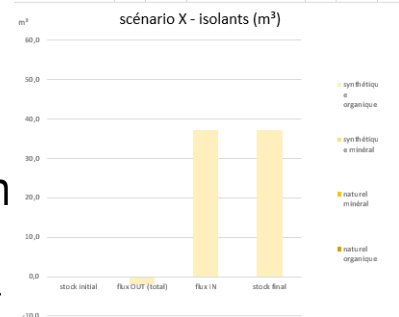
Inertes



Gypse



Isolation





2018-12-21-Outil Cath\_encodage EMI - Excel

Fichier Accueil Insertion Mise en page Formules Données Révision Affichage Dites-nous ce que vous voulez faire. Emilie Gobbo Partager

Calibri 11

Coller Presse-papiers Police

Renvoyer à la ligne automatiquement Standard

Mise en forme conditionnelle Mettre sous forme de tableau Styles de cellules Insérer Supprimer Format

Somme automatique Remplissage Effacer

Trier et Rechercher et filtrer sélectionner

J8 dans la masse

Étape 3: encodage des types d'assemblage utilisés > influence réemploi  
 Étape 4: encodage de l'indépendance entre couche > influence recyclage  
 Étape 5: encodage de la nature des couches dépendantes > influence recyclage

NE PAS AJOUTER/SUPPRIMER DE LIGNE  
 les données sont exactement au même niveau (numéro de ligne) que dans la feuille "métré"  
 compléter les cellules

situation existante

8	exist	Facade avant	enduit à la chaux	1,0	dans la masse	Non	même nature		
9	exist	Facade avant	brique de terre cuite	18,6	dans la masse	Non	même nature		
10	exist	Facade avant	mortier de chaux	2,7	chape béton liaisonante	Non	même nature		
11	exist	Facade avant	brique de terre cuite	3,0	mortier-colle	Non	même nature		
12	exist	Facade avant	mortier de chaux	0,3	mortier de ciment	Non	même nature		
13	exist	Facade avant	Pierre naturelle (locale ou europe)	0,6	mortier bâtarde (ciment-chaux)	Non	même nature		
14	exist	Facade avant	enduit au mortier de ciment	0,5	mortier de chaux	Non	même nature		
15	exist	Facade avant	Pierre naturelle (locale ou europe)	0,1	mortier de chaux	Non	même nature		
16	exist	Facade avant	Pierre naturelle (locale ou europe)	0,1	mortier de chaux	Non	même nature		
17	exist	Facade avant	Pierre naturelle (locale ou europe)	0,3	mortier de chaux	Non	même nature		
18	exist	Facade avant	brique de terre cuite	0,1	mortier de chaux	Non	même nature		
19	exist	Facade avant	mortier de chaux	0,2	dans la masse	Non	même nature		
20	exist	Facade avant	brique de terre cuite	0,1	mortier de chaux	Non	même nature		
21	exist	Facade avant	mortier de chaux	0,2	dans la masse	Non	même nature		
22	exist	Facade avant	0,0	0,0					
23	exist	Facade avant	0,0	0,0					
24	exist	Facade avant	0,0	0,0					
25	exist	Facade avant	0,0	0,0					
26	exist	Facade avant	0,0	0,0					
27	exist	Facade avant	0,0	0,0					
28	exist	Facade avant	0,0	0,0					
29	exist	Facade avant	0,0	0,0					
30									
31	D1C1	Facade avant	plaque de carton plâtre	0,8	mécanique indépendant (vis, boulons, chevilles...)	Non	autre nature		
32	D1C1	Facade avant	polyuréthane - panneau	5,1	colle + mécanique indépendant (vis, boulons, chevilles...)	Non	autre nature		
33	D1C1	Facade avant	0,0	0,0					

Métré choix scénario + résultats choix assemblages + résultats graphes bilans réemploi m<sup>3</sup>-kg graphes bilans recyclage m<sup>3</sup>-kg Bilan scenX (m<sup>3</sup>) reemploi Bilan scenY (m<sup>3</sup>) reemploi Billa ...

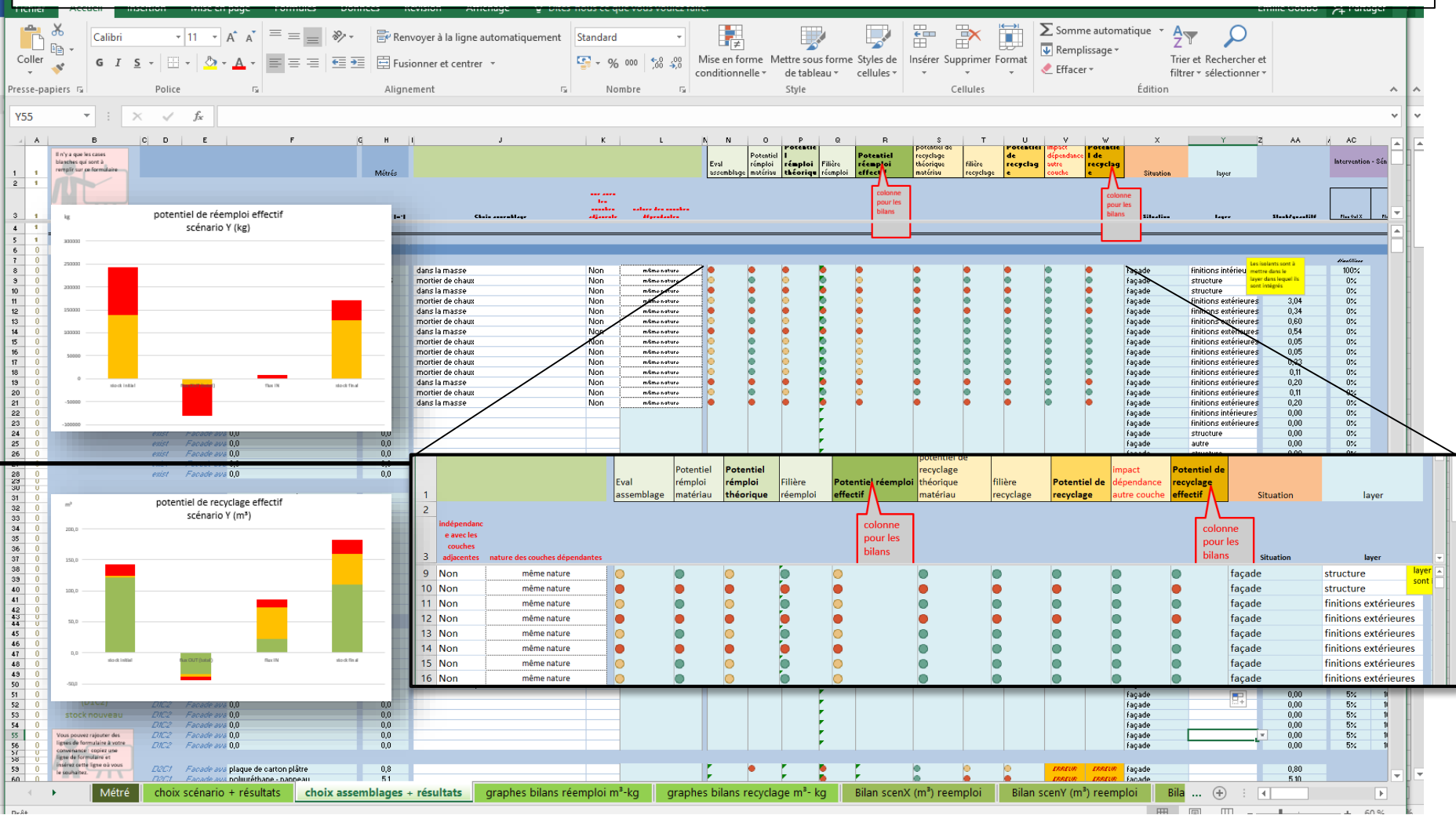
Prêt

Het Gewest en Europa investeren in uw toekomst! BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST Europese Omgeving Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

11:24 01-02-19

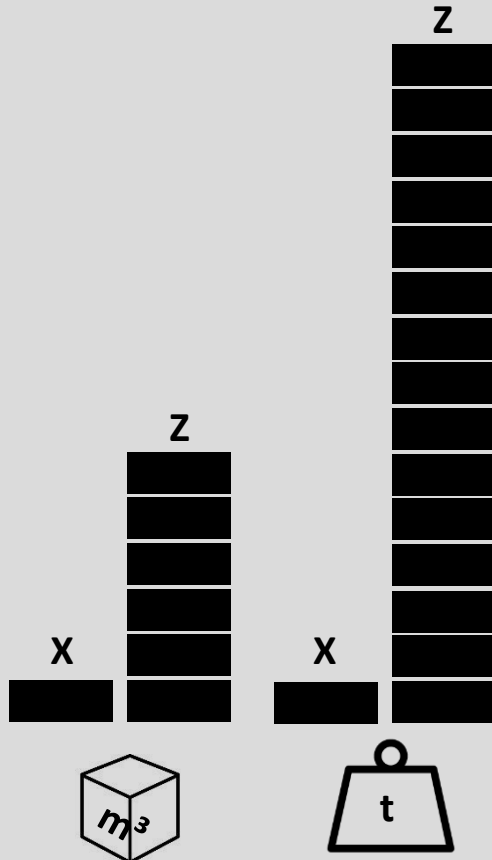


Selon les encodages réalisés (étape 3 à 5), un code couleur est attribué par couche de matière constitutive des parois types, les résultats de potentiel « théorique » sont croisés avec l'existence de filières ou non (> considéré pour les bilans)

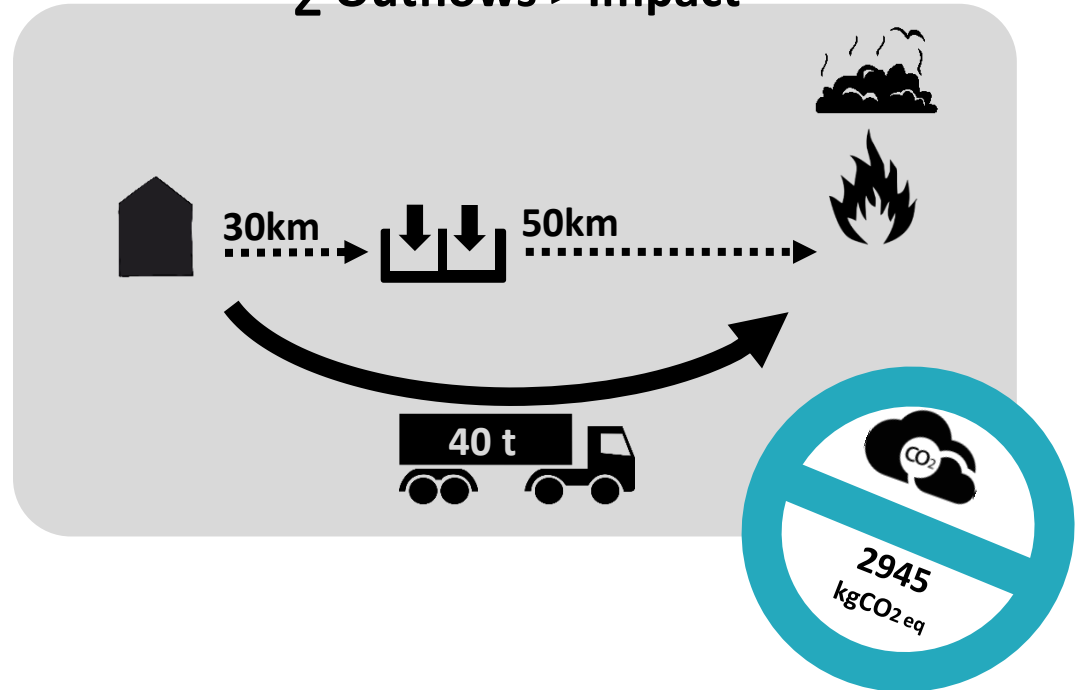




## $\Sigma$ Total Flows (in/out)



## $\Sigma$ Outflows > Impact



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

Source: Architecture et climat ©





Derrière tout ça: une base de données alliant données quantitatives et qualitatives sur une liste de 145 matériaux différents issue du croisement de différentes bases de données (//Ecosoft, Totem ...). Cette base de données est adaptable dans le temps et sert également de base aux WP3 et 4.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
	Nom	Forme/fonction	Nature	Fraction	Densité	Assemblage	Durée de vie	Potentiel réemploi matériau	Filière réemploi
3	armature								
4	acier d'armatures	armature	ferreux/acier	métal	7800_A_2		> 50	3	3
5	béton_coulé								
6	béton normal armé (charges élevées)	béton_coulé	béton	inerte	2400_A_2		> 50	3	3
7	béton préfabriqué								
8	hourdis en béton	béton préfabriqué	béton	inerte	1800_A_3		> 50	3	3
9	bloc								
10	bloc de béton léger (argile expansé)	bloc	béton	inerte	1200_A_4		> 60	2	3
11	bloc de béton semi-lourd	bloc	béton	inerte	2000_A_4		> 60	2	3
12	bloc de plâtre	bloc	plâtre et gypse		950_A_6		> 60	3	3
13	bloc silico-calcaire	bloc	silico-calcaire	inerte	1800_A_6		> 60	3	3
14	bloc béton cellulaire	bloc	béton cellulaire	inerte	650_A_6		> 60	3	3
15	bloc de béton lourd	bloc	béton	inerte	2400_A_4		> 60	2	3
16	bloc de terre cuite creux	bloc	terre cuite	inerte	650_A_4		> 60	2	3
17	brique								
18	brique de terre cuite	brique	terre cuite	inerte	1650_A_4		> 60	1	1
19	chape								
20	chape ciment	chape	béton	inerte	1700_A_2		> 60	3	3
21	chape de compression sur hourdis	chape	béton	inerte	1700_A_2		> 60	3	3
22	châssis								
23	profilés d'aluminium (30% recycl.)	châssis	non ferreux	métal	2800_A_23		> 50	1	1
24	lattage en bois feuillu européen	châssis	imprégné	bois	800_A_23		30	1	1
25	lattage en bois résineux européen	châssis	imprégné	bois	600_A_23		30	1	1
26	cadre en PVC	châssis	PVC	plastique	???	A_23	40	1	1
27	colonne								
28	profilé d'acier	colonne	ferreux/acier	métal	7800_A_9		> 50	3	3
29	béton normal armé (charges élevées)	colonne	béton	inerte	2400_A_2		> 60	3	3
30	poutre bois massif résineux européen	colonne	traité non imprégné	bois	600_A_12		> 60	1	1
31	couverture								
32	tuile en béton	couverture	béton	inerte	2100_A_7		> 60	1	1
33	tôle d'acier zingué	couverture	ferreux/acier	métal	7800_A_9		30	3	3
34	tôle d'aluminium	couverture	non ferreux	métal	2800_A_9		30	3	3
35	tôle d'aluminium anodisé	couverture	non ferreux	métal	2800_A_9		30	3	3
36	tôle d'aluminium thermolaqué	couverture	non ferreux	métal	2800_A_9		30	3	3
37	tôle de cuivre	couverture	non ferreux	métal	8900_A_9		30	3	3
38	tôle de zinc	couverture	non ferreux	métal	7200_A_9		30	3	3
39	ardoise en fibro-ciment	couverture	fibro-ciment	fibro-ciment	1800_A_7		40	2	3
40	ardoise naturelle	couverture	Pierre	Pierre	2700_A_7		> 60	1	1
41	tuile en terre cuite	couverture	terre cuite	inerte	1700_A_7		> 60	1	1



# **Stratégies de rénovation énergétique: échelle bâtiment**

---

## **Workshop WP2**

## **Compte rendu**



# Workshop WP2 – stratégies de rénovation MB

1

Comme pour le workshop du WP3, l'ensemble des participants au meeting a été divisé en deux groupes: l'un commençant par le workshop WP2, l'autre commençant par le workshop WP3. Chaque groupe a reçu une explication préalable concernant les attentes d'AC face aux questions et un débat a pu avoir lieu. Chaque groupe de travail disposait de 60 minutes pour répondre aux questions soulevées, soit un total de 120 minutes environ pour le WS.



Le premier groupe de travail se composait de:

- Sébastien Breels de Matriciel
- François Dewez de BE
- Lara Pérez Dueñas de Confédération Construction
- Ambroise Romnée du CSTC
- Emmanuel Malfeyt d'ECOBUILD
- Alissia Tassiopoulou de l'IBGE



Le second groupe de travail se composait de:

- Michael Ghyoot de Rotor
- Yannick d'Otreppe de BE
- Philippe Vanginderdeuren de CDR Construction asbl
- Nicolas Smet de Batigroupe
- Wendy Boswel du CERAA
- Sye Nam Heirbaut de SECO



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

 RÉGION DE BRUXELLES-CAPITALE  
BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

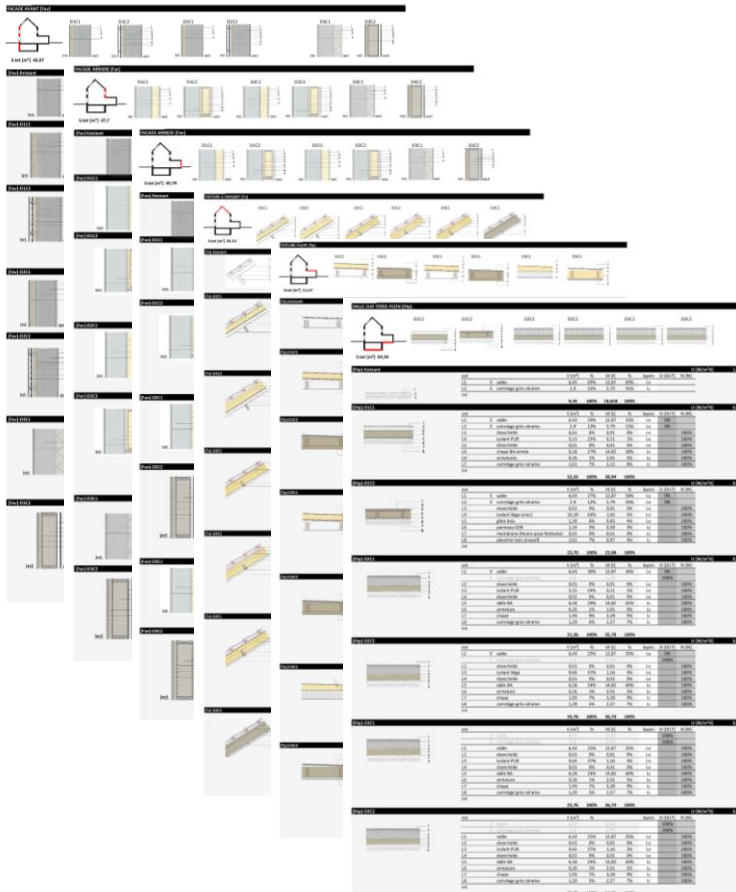
 Union Européenne  
Fonds Européen de Développement Régional  
Europese Unie  
Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling

 UCLouvain

# Workshop WP2 – stratégies de rénovation MB

2

Dans le cadre du Workshop WP2 – stratégie d'intervention, chaque participant a reçu un catalogue de parois concernant le bâtiment type MB (Maison Bourgeoise) reprenant à chaque fois: la composition de paroi initiale, les 6 scénarios d'intervention possibles avec un détail de la composition des couches de parois, leur proportion respective en masse et volume dans la paroi, le degré de démolition envisagé par couche.



**TOITURE A VERSANT [tv]**

S.tot [m<sup>2</sup>] 62,14

D1C1 D1C2 D2C1 D2C2 D3C1 D3C2

**[Tv]-Existant** U [W/m<sup>2</sup>K] 7,14?

ext	V [m <sup>3</sup> ]	%	M [t]	%	layers	D [OUT]	N [IN]
L1 E tuiles TC	1,24	34%	2,11	59%	Le		
L2 E lattage/contre-lattage	0,38	10%	0,23	6%	Le		
L3 E chevrons	0,96	26%	0,58	16%	Ls		
L4 E pannes	1,12	30%	0,67	19%	Ls		
int							
<b>3,7</b>	<b>100%</b>	<b>3,5878</b>	<b>100%</b>				

**[Tv]-D1C1** U [W/m<sup>2</sup>K] 0,14

ext	V [m <sup>3</sup> ]	%	M [t]	%	layers	D [OUT]	N [IN]
L1 E tuiles TC	1,24	9%	2,11	38%	Le	10%	
L2 E lattage/contre-lattage	0,38	3%	0,23	5%	Le	100%	
L3 membrane étanchéité	0,01	0%	0,01	0%	Le	100%	
L4 isolant PUR/PIR	8,14	58%	0,33	6%	Le	100%	
L5 membrane étanchéité	0,01	0%	0,01	0%	Le	100%	
L6 voilage	1,45	10%	0,87	16%	Ls	100%	
L7 E chevrons	0,96	7%	0,58	10%	Ls		
L8 E pannes	1,12	8%	0,67	12%	Ls		
L9 plaques de carton-plâtre	0,73	5%	0,65	12%	Li		100%
int							
<b>14,1</b>	<b>100%</b>	<b>5,51</b>	<b>100%</b>				

**[Tv]-D1C2** U [W/m<sup>2</sup>K] 0,14

ext	V [m <sup>3</sup> ]	%	M [t]	%	layers	D [OUT]	N [IN]
L1 E tuiles TC	1,24	6%	2,11	24%	Le	10%	
L2 lattage/contre-lattage	0,38	2%	0,23	3%	Le	100%	
L3 panneau fdb pare-pluie	4,65	22%	1,40	16%	Le	100%	
L4 isolant fdb	10,47	49%	0,79	9%	Le	100%	
L5 membrane étanchéité	0,01	0%	0,01	0%	Le	100%	
L6 voilage	1,45	7%	0,87	10%	Ls	100%	
L7 E chevrons	0,96	4%	0,58	7%	Ls	0%	
L8 E pannes	1,12	5%	0,67	8%	Ls	0%	
L9 plaques d'argile	1,16	5%	2,09	24%	Li		100%
int							
<b>21,5</b>	<b>100%</b>	<b>8,79</b>	<b>100%</b>				

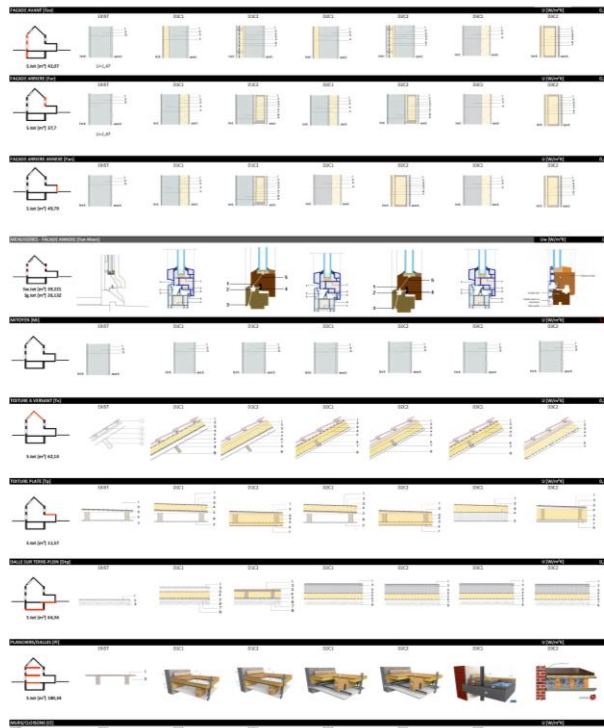
# Workshop WP2 – stratégies de rénovation MB

3

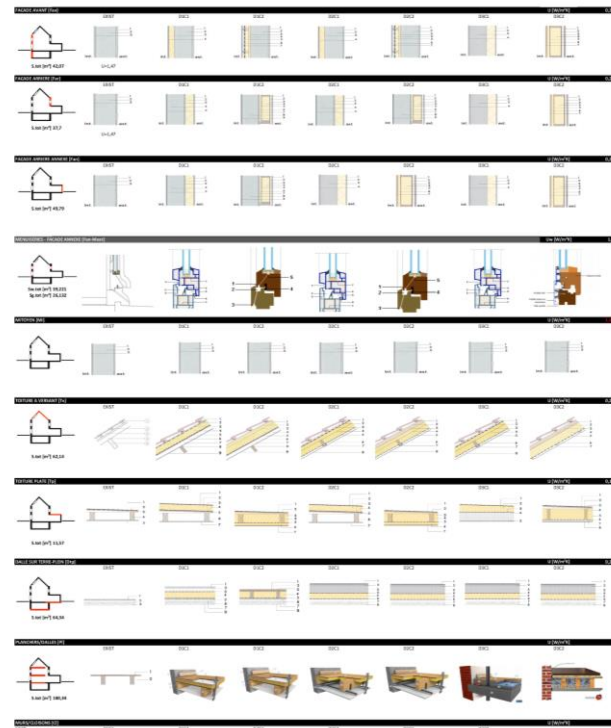
Après avoir pris connaissance des documents et des diverses compositions de parois, 2 questions leur ont été posées :

1. Choisir les combinaisons de parois qui leur semblaient les plus couramment mises en œuvre sur chantier de rénovation sur le type MB et les entourer sur la fiche synthétique
2. Choisir les scénarios d'intervention qui leur apparaissaient les plus « intéressantes » d'un point de vue environnemental pour la région (cette considération étant évidemment très large, il n'a pas été donné plus de précision à ce stade afin de ne pas influencer trop fortement les avis des participants) et les entourer sur la fiche synthétique

## Stratégie 0: courante

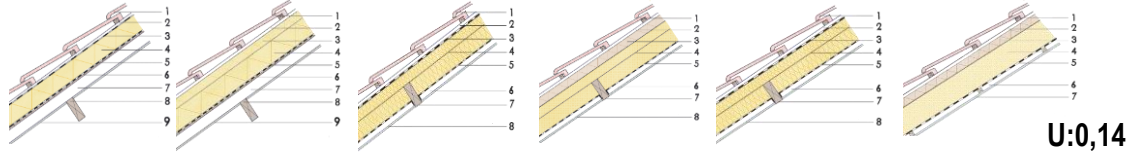


## Stratégie 1: « idéale »



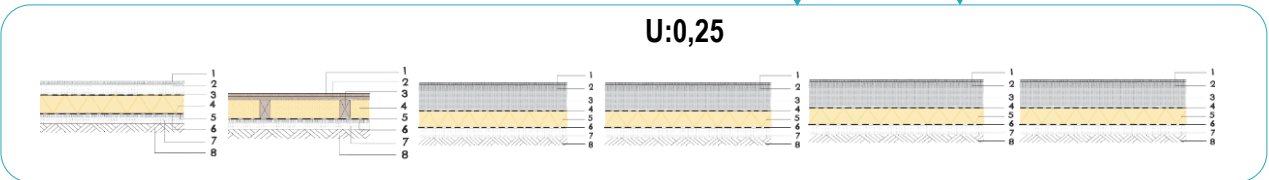
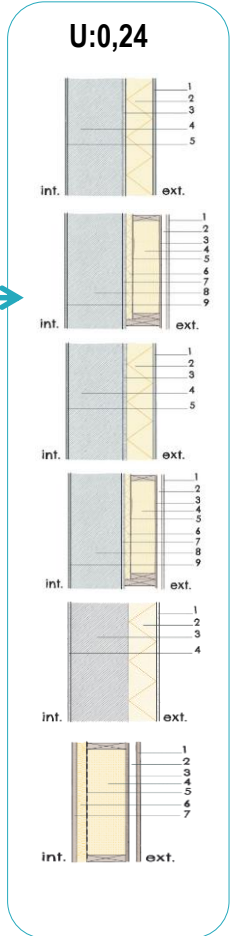
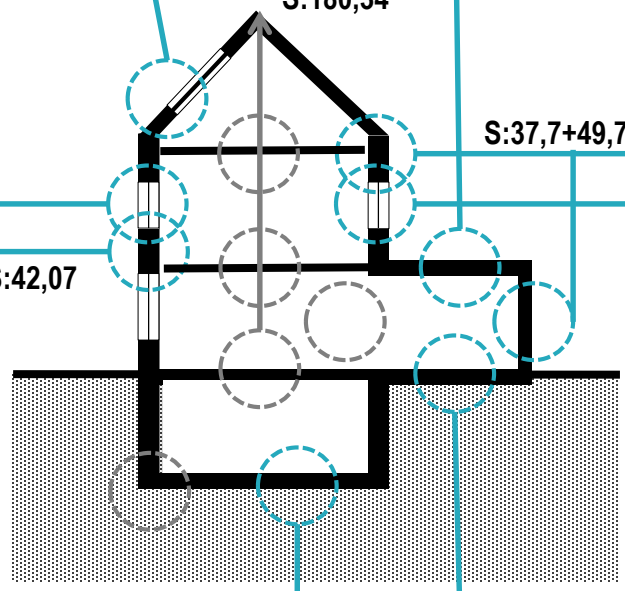
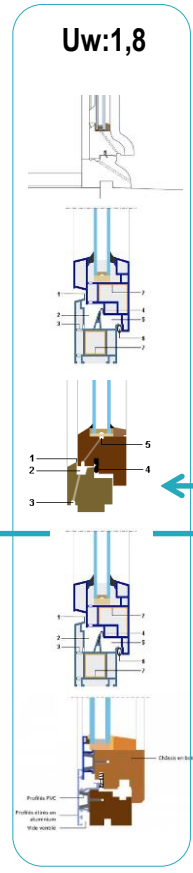
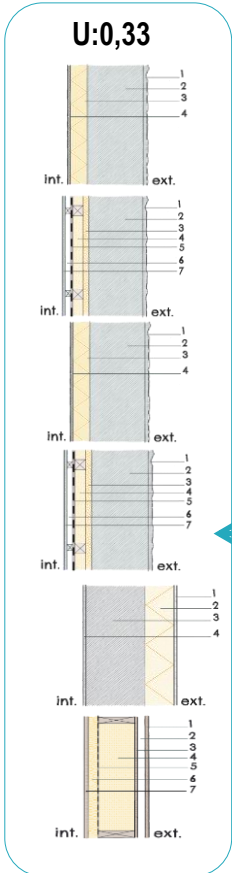
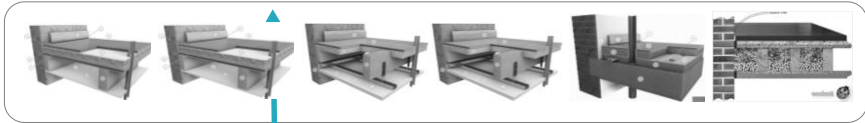
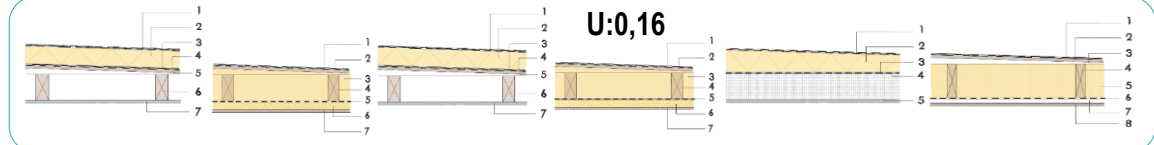
# Workshop WP2 – stratégies de rénovation MB

## Synthèse des parois



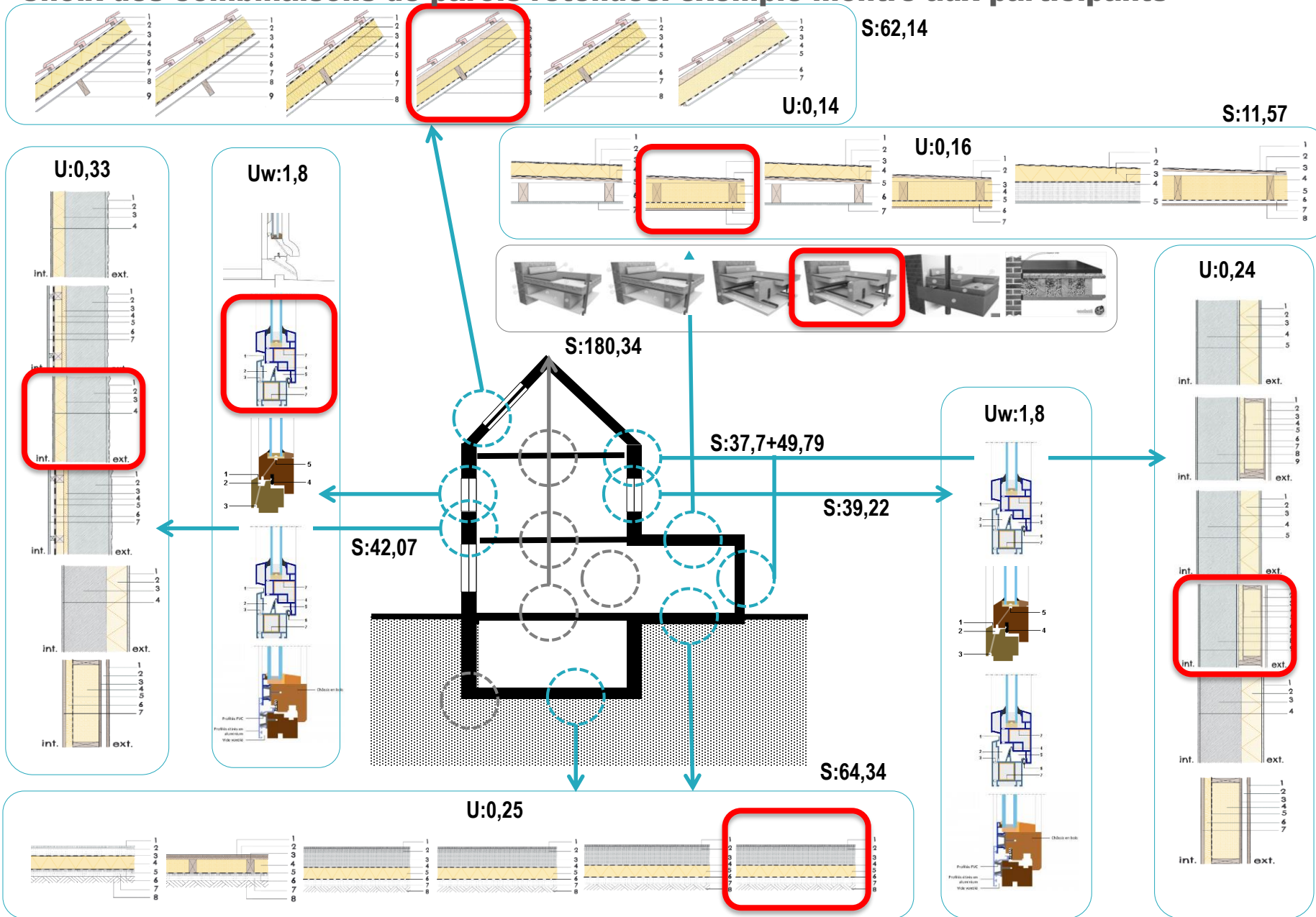
S:62,14

S:11,57



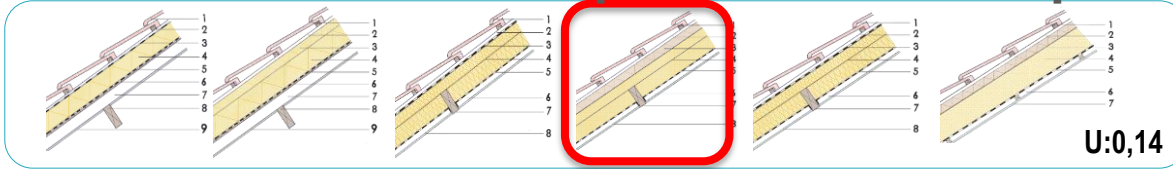
# Workshop WP2 – stratégies de rénovation MB

Choix des combinaisons de parois retenues: exemple montré aux participants



# Workshop WP2 – stratégies de rénovation MB

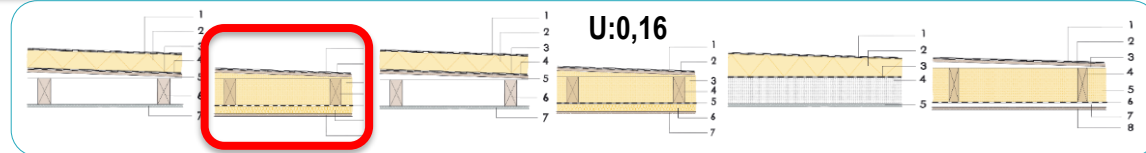
Choix des combinaisons de parois retenues: exemple montré aux participants



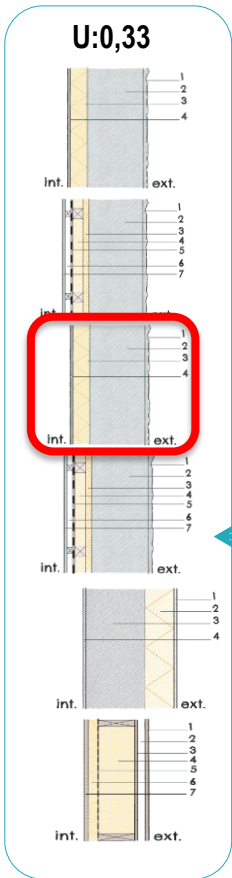
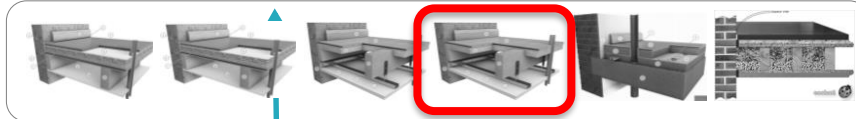
S:62,14

U:0,14

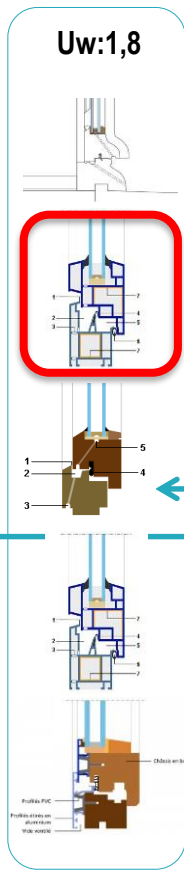
S:11,57



U:0,16



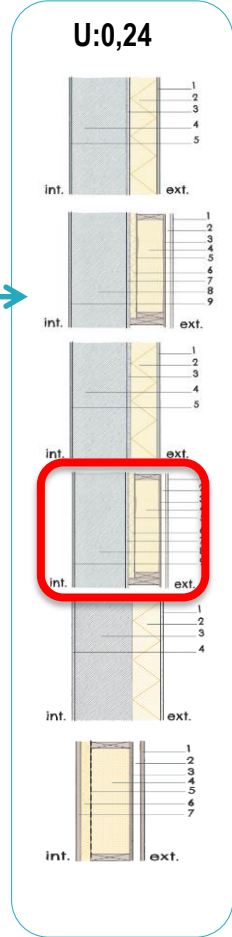
U:0,33



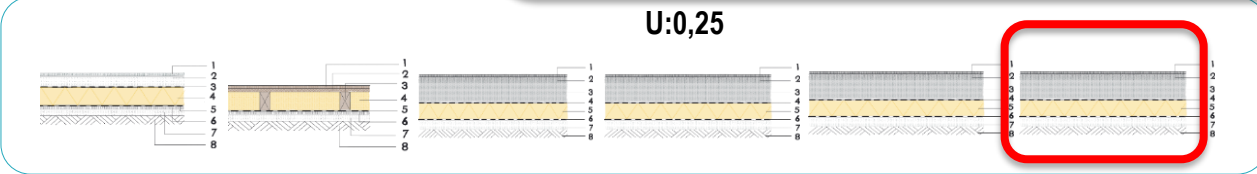
Uw:1,8

**Q1:** Quelle stratégie (combinaison de paroi améliorée) est la plus couramment appliquée?  
> STRATEGIE 0

**Q2:** Avec quelle type de stratégie serait-il intéressant de la comparer?  
> STRATEGIE 1 = choix « idéaux » d'un point de vue de durabilité



U:0,24



U:0,25

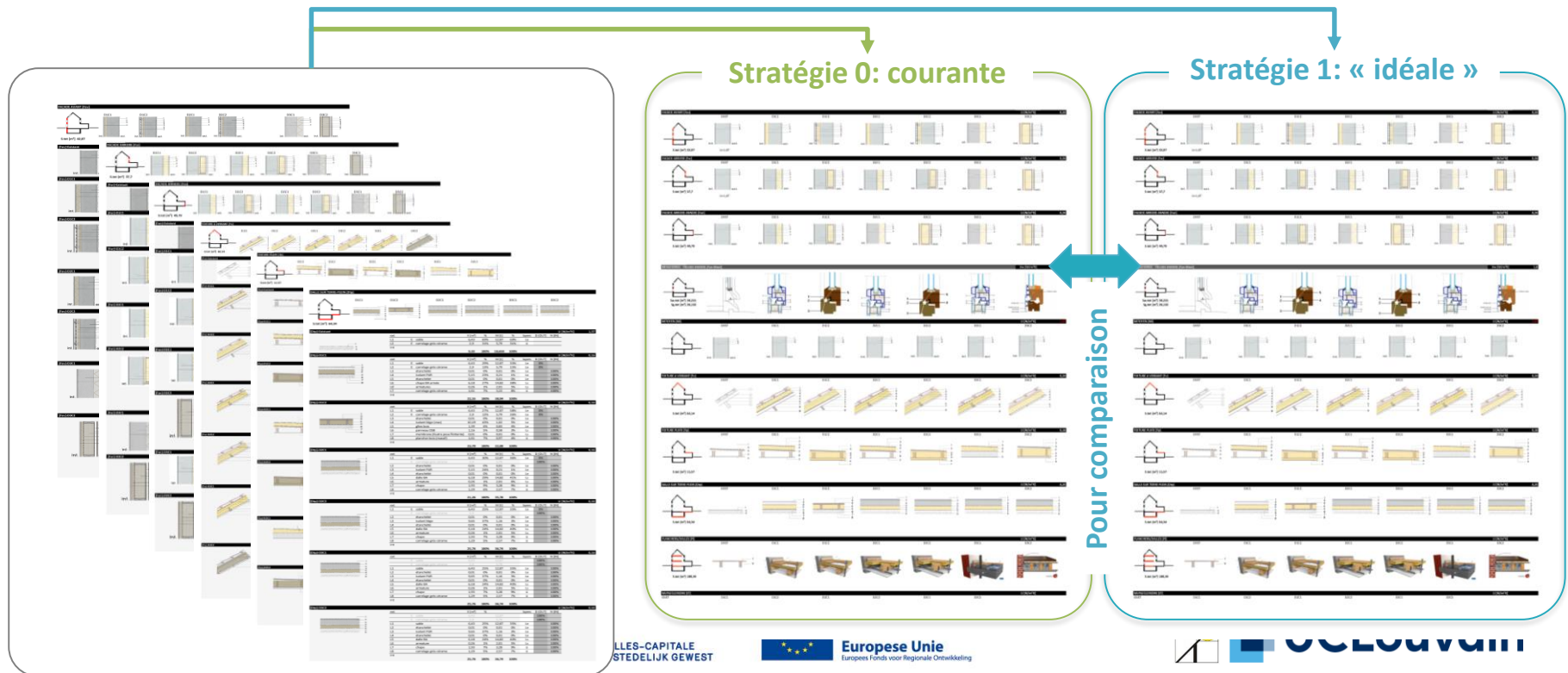
# Workshop WP2 – stratégies de rénovation MB

4

Dans un premier temps, ce travail était demandé individuellement avant une mise en commun des réponses et un débat sur les choix de chacun. Suite au débat, les scénarios retenus étaient sélectionnés et entourés sur une fiche synthétique reprenant l'ensemble des parois.

Il est apparu que cette méthode convenait moins au second groupe qui a préféré directement passer au débat et procéder à un choix commun des scénarios envisagés. C'est pourquoi dans les « résultats fusionnés » des 2 groupes présentés ci après, il apparaît parfois des « bâtonnets » représentant le nombre de vote et parfois pas.

En outre, il s'est avéré que rentrer dans les divers scénarios de parois était une tâche ardue, les 60 minutes imparties se sont donc vite avérées insuffisantes pour les 2 groupes. Afin que l'ensemble des scénarios soient étudiés et débattus, nous avons donc pris l'option de parcourir les solutions de façades avant, arrière, annexe, châssis et toiture à versant avec le 1<sup>er</sup> groupe et de parcourir les solutions de toiture plate, dalle sur terre-plein et châssis avec le 2<sup>ème</sup> groupe.



# Workshop WP2 – stratégies de rénovation MB



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





# Workshop WP2 – stratégies de rénovation MB

## Choix des combinaisons de parois retenues pour la stratégie 0

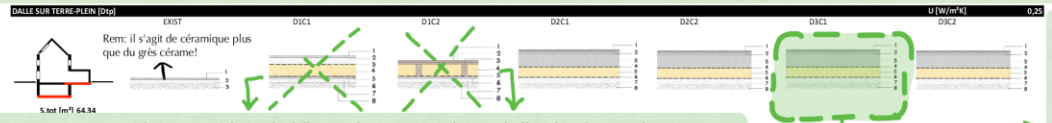
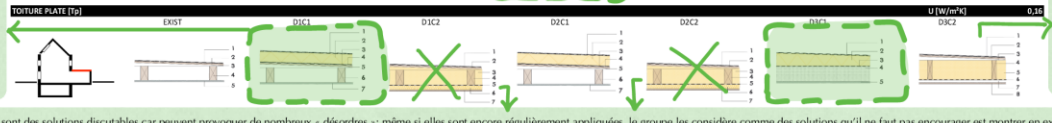
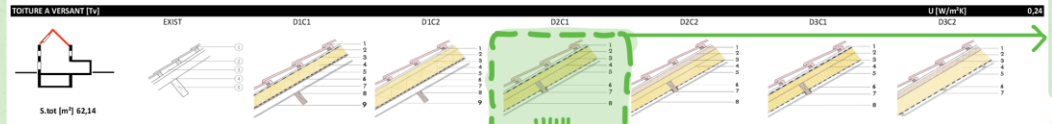
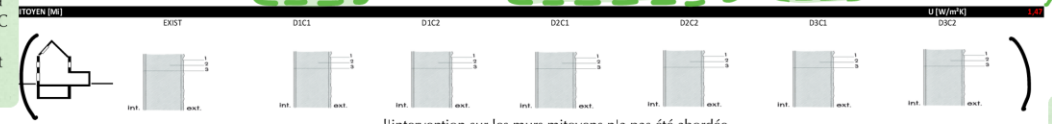
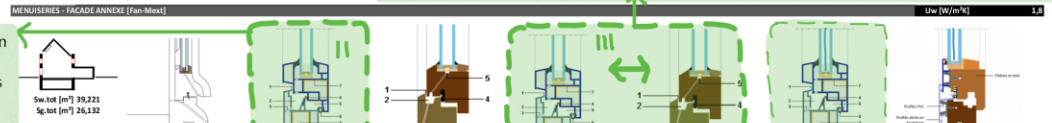
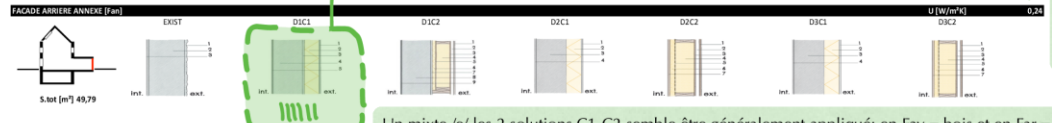
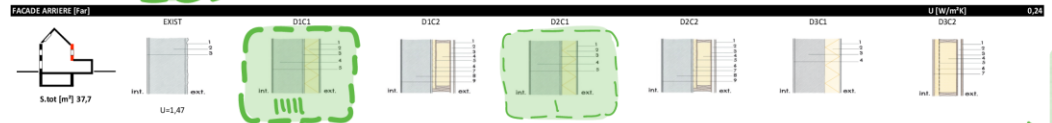
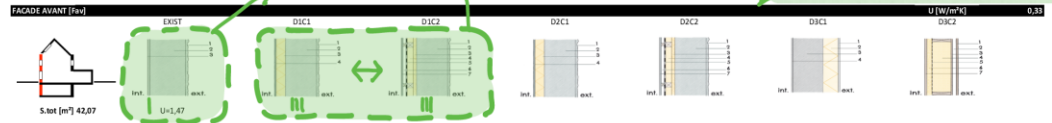
### Synthèse des échanges avec les participants

## STRATEGIE 0

Standard généralement appliqué

En façade avant, la solution de ne pas isoler la façade reste également souvent de mise: elle permet d'éviter de potentielles dégradations liées aux ponts thermiques générés par la non continuité de l'isolant face intérieure

Une solution mixte entre D1C1 et D1C2 semble plus couramment mise en œuvre d'après le groupe: contre-cloison mais intégrant un autre type d'isolant que la cellulose (LM et FDB par ex.)



La quasi majorité du groupe choisi l'option crépis sur isolation extérieure

Un mixte /e/ les 2 solutions C1-C2 semble être généralement appliqué: en Fav = bois et en Far =

les châssis PVC triple vitrage est la solution standard proposée par le 2e groupe

La solution de garder les châssis en Fav et changer ceux de la Far en PVC est également retenue

l'intervention sur les murs mitoyens n'a pas été abordée

Pour Tv, D2C1 fait l'unanimité groupe: les tuiles ne sont jamais récupérées

Ce sont D1C1 et D3C1 qui sont retenus même si, une démolition de la toiture de l'annexe semble primer sur sa conservation souvent les annexes étant construites ultérieurement et de manière moins « soignée »

δ proposition formulée: mixte /e/ D1C1 & D3C2

D1C2 et D2C2 sont des solutions discutables car peuvent provoquer de nombreux « désordres »: même si elles sont encore régulièrement appliquées, le groupe les considère comme des solutions qu'il ne faut pas encourager est monter en exemple

C'est la solution D3C1 qui est retenue dans ce cas par le second groupe

D1C1 et D1C2 ne seront en réalité jamais réalisées: la dalle (carrelage) est généralement d'office démolie pour des questions structurelles, de stabilité ou encore d'étanchéité

l'intervention sur les planchers intérieurs n'a pas été abordée





# Workshop WP2 – stratégies de rénovation MB

## Choix des combinaisons de parois retenues pour la stratégie 1

### Synthèse des échanges avec les participants

## STRATEGIE 1

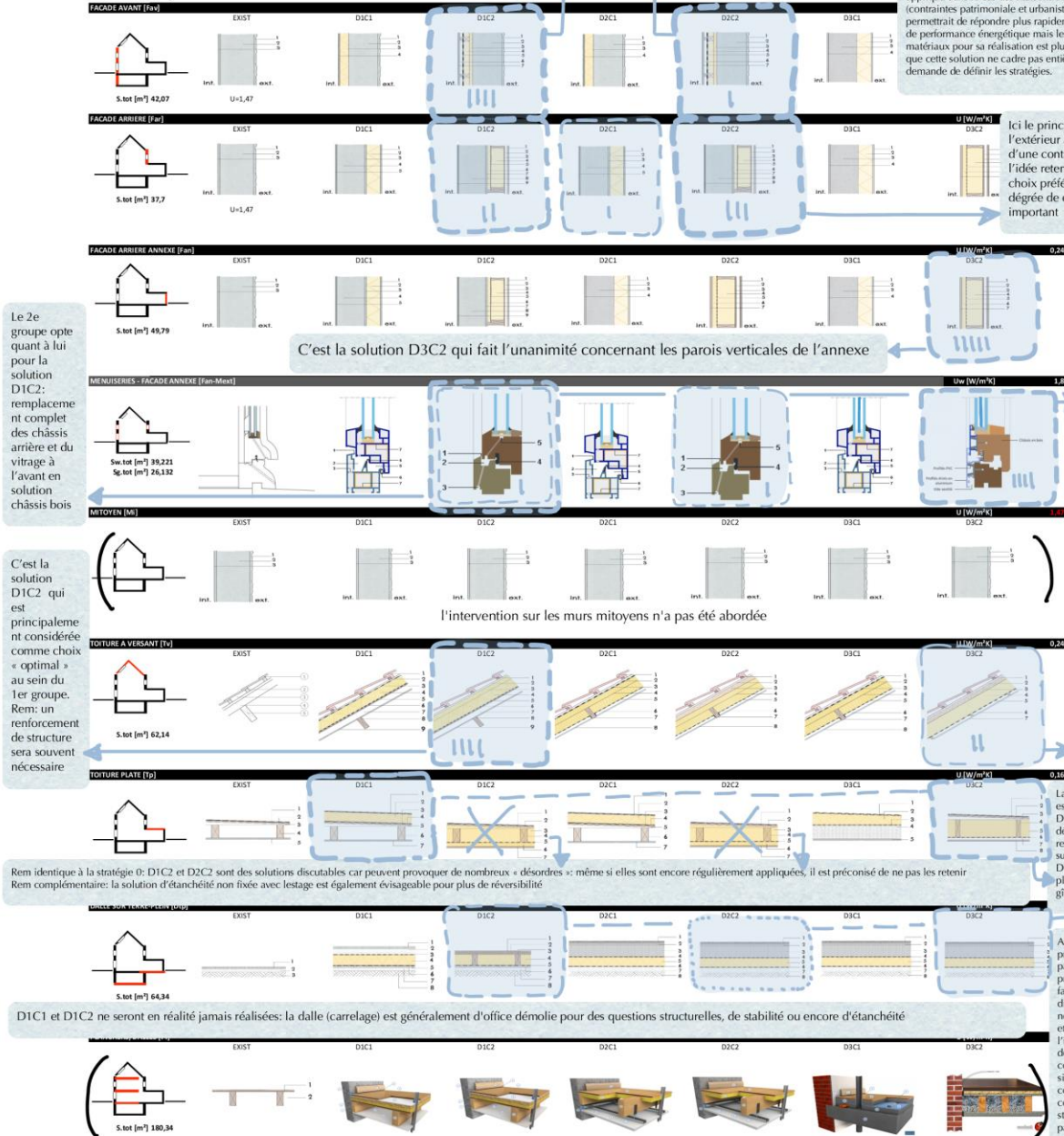
Idéal à appliquer (d'un point de vue environnemental global)

Qu'ils s'agisse de la solution D1C2 ou D2C2, l'idée retenue par le groupe de travail est la conservation maximale de la paroi et la construction d'une contre cloison intérieure (plutôt avec de la fibre de bois que de la cellulose)

Une solution d'intervention ne figurant pas dans les choix proposés a été proposée pour la stratégie initiale 0, celle de ne pas isoler la paroi. Ici encore, une nouvelle solution d'intervention est proposée et qui est un mixte entre D1C1 et D3C1 à savoir: garder la paroi existant et l'isoler par l'extérieur. Cette proposition n'avait pas été retenue car plus difficile et rarement appliqué dans le cas des Maisons Bourgeoises (contraintes patrimoniale et urbanistique). Elle permettrait de répondre plus rapidement aux objectifs de performance énergétique mais le choix des matériaux pour sa réalisation est plus discutable si bien que cette solution ne cadre pas entièrement dans la demande de définir les stratégies.

Ici le principe d'isoler par l'extérieur avec la solution d'une contre-structure est l'idée retenue avec un choix préférentiel vers un degré de démolition plus important

les châssis Bois capot au triple vitrage sont la solution préconisée par la majorité du 1er groupe (1 vote pour D1C2 et 1 pour D2C2)



Le 2e groupe opte quant à lui pour la solution D1C2: remplacement complet des châssis arrière et du vitrage à l'avant en solution châssis bois

C'est la solution D3C2 qui fait l'unanimité concernant les parois verticales de l'annexe

C'est la solution D1C2 qui est principalement considérée comme choix « optimal » au sein du 1er groupe. Rem: un renforcement de structure sera souvent nécessaire

l'intervention sur les murs mitoyens n'a pas été abordée

Rem identique à la stratégie 0: D1C2 et D2C2 sont des solutions discutables car peuvent provoquer de nombreux « désordres » même si elles sont encore régulièrement appliquées, il est préconisé de ne pas les retenir  
Rem complémentaire: la solution d'étanchéité non fixée avec lestage est également envisageable pour plus de réversibilité

La solution de refaire entièrement la toiture avec une isolation en cellulose est également reprise

La solution retenue est un mixte entre D1C1 et D3C1: une démolition reconstruction mais suivant le principe de D1C1 avec l'isolant placé au-dessus des gîtes

D1C1 et D1C2 ne seront en réalité jamais réalisés: la dalle (carrelage) est généralement d'office démolie pour des questions structurelles, de stabilité ou encore d'étanchéité

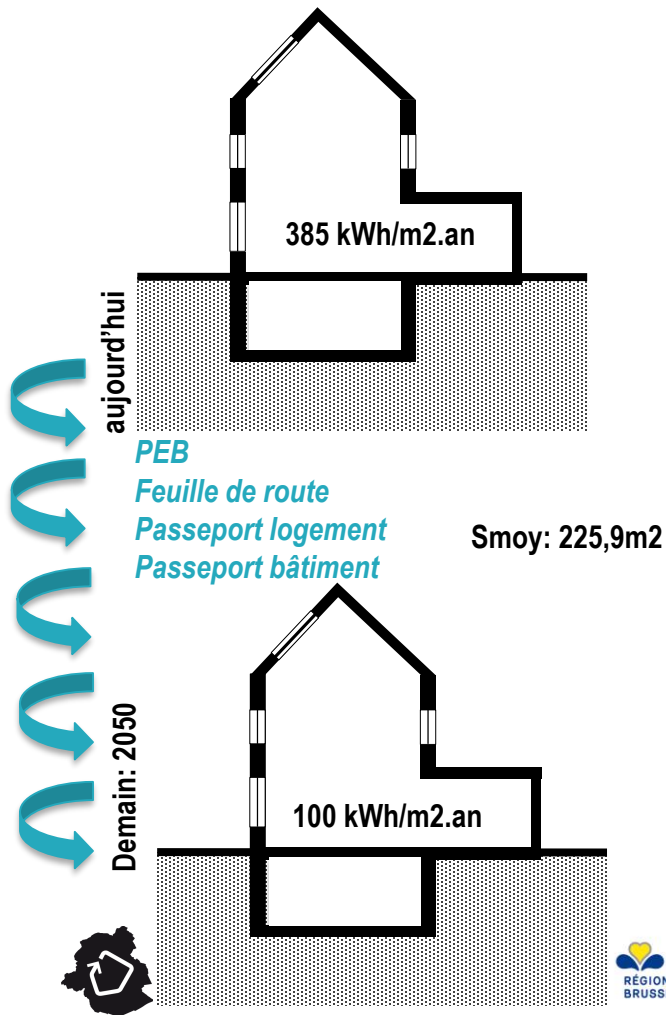
Aucun des scénarios proposés n'est retenu par le groupe qui propose plutôt de faire un mixte entre différentes solutions: nouvelle dalle de D3 et application de l'isolant par au-dessus de la dalle comme dans D1C2; si possible conservation de la couche de stabilisation proposé par D2.

l'intervention sur les planchers intérieurs n'a pas été abordée

# Stratégies de réno énergétique



Rem: Ces questions n'ont finalement pas été abordées lors du workshop, faute de temps



Q3: Quelle stratégie à l'échelle urbaine envisager (taux de rénovation // horizons 2030,2040,2050)?

- > STRATEGIE 0: <1% de rénovation (Permis)
- > STRATEGIE 1: réaliste//Stratégie réno
- > STRATEGIE 2: optimiste/ idéal
- > STRATEGIE 3:...

Q4: Que serait-il intéressant de simuler pour identifier l'impact de différentes stratégies de renouvellement du parc bâti sur les flux et stock?

Q5: Une différenciation est-elle nécessaire pour les différents types d'affectation?