



Op weg naar toekomstgerichte bouwprojecten
En route vers des projets de construction tournés vers l'avenir

GRO pour une construction circulaire

Level 2 - CIRC 4 - Analyse du cycle de vie

Level 2 - CIRC 4 – Analyse du cycle de vie

Martine Mouchet | Bruxelles Environnement

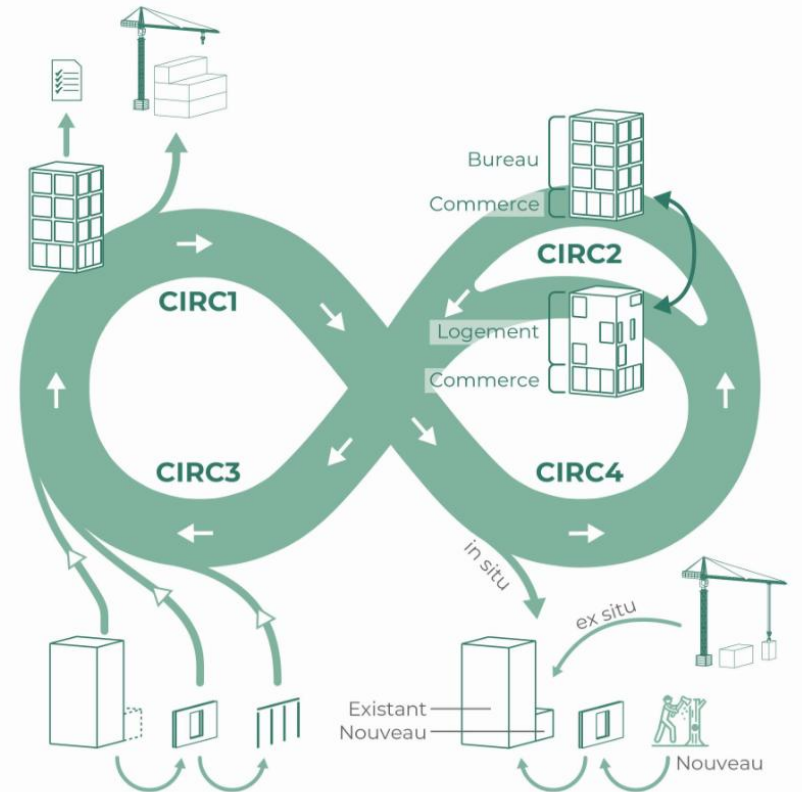
Constructions Circulaires

CIRC1 : Récupération

CIRC2 : Réversibilité spatiale

CIRC3 : Réversibilité technique

CIRC4 : Analyse du cycle de vie



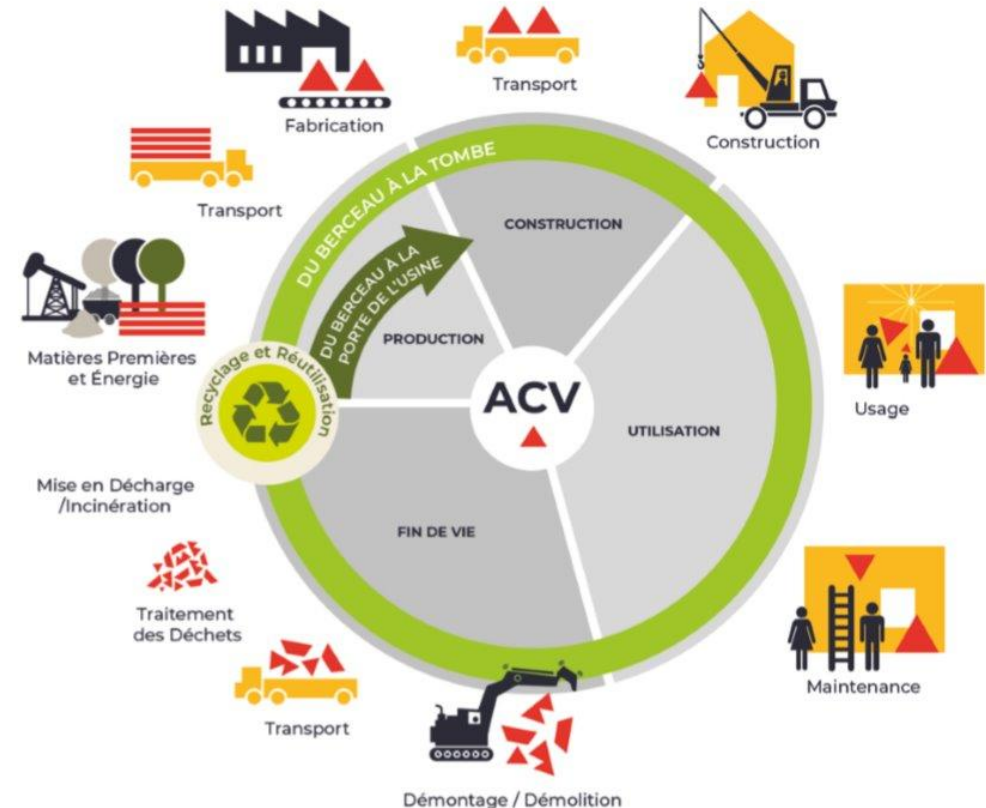
© GRO

CIRC4 : Analyse du cycle de vie

Objectif:

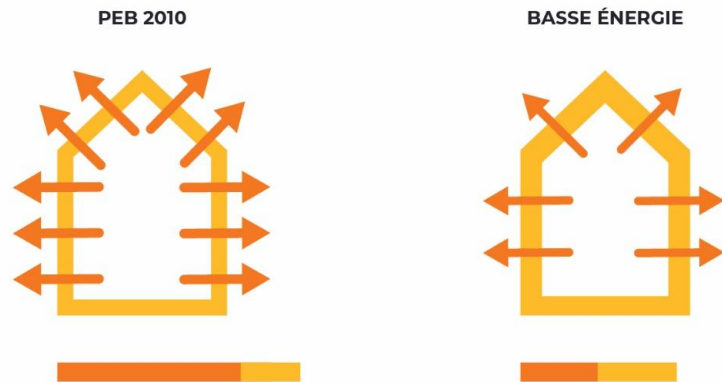
Alors que la consommation d'énergie primaire et les émissions de CO2 liées à l'exploitation de nos bâtiments diminuent, les matériaux de construction sont responsables d'une part croissante de l'impact environnemental total d'un bâtiment.

L'évaluation et la limitation de l'impact des matériaux de construction sont aujourd'hui des enjeux incontournables pour tous les acteurs de la construction.



CIRC4 : Analyse du cycle de vie

Dans un bâtiment performant la part de l'impact des matériaux est importante



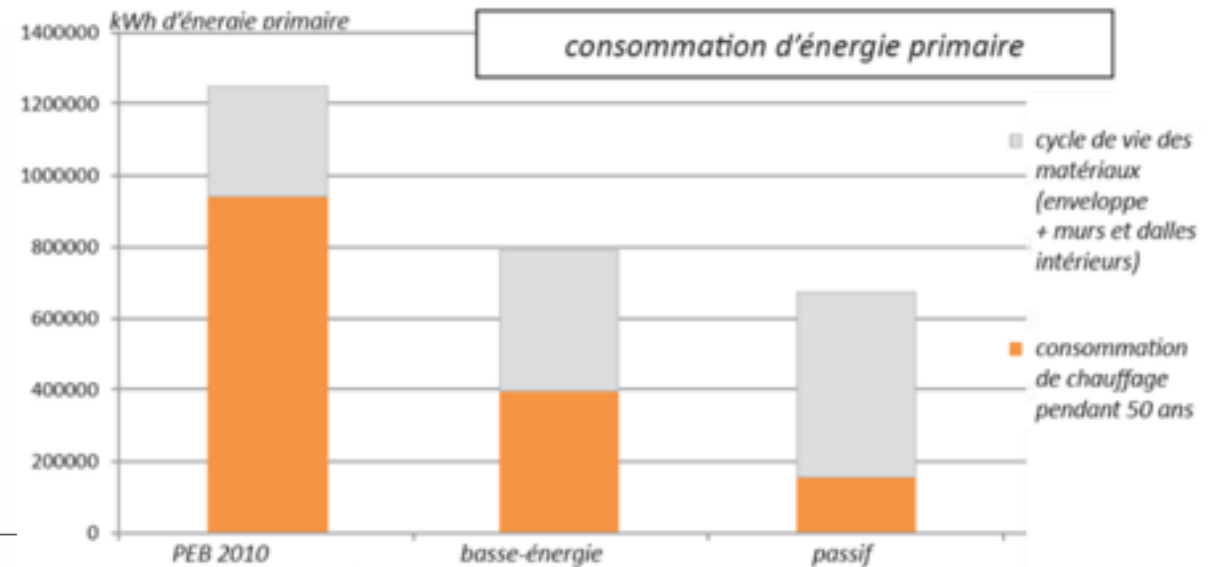
Légende:

bilan environnemental total du bâtiment

impact environnemental des matériaux

impact de l'énergie

Maison neuve 4 façades



Source: « ÉLABORATION D'UN OUTIL D'AIDE À LA CONCEPTION DE MAISONS À TRÈS BASSE CONSOMMATION D'ÉNERGIE Conception de maisons neuves durables » C. Massart et A. De Herde (Architecture et Climat) - 2010
Travail financé par la DGO4, département de l'énergie et du bâtiment durable

CIRC4 : Analyse du cycle de vie



Deux niveaux d'analyse ACV suivant de la nature des travaux

1a. Analyse du cycle de vie au niveau du **bâtiment**

1b. Analyse du cycle de vie au niveau des **éléments**

Niveau d'ambition	Exigence 1a ACV au niveau du Bâtiment		Exigence1b ACV au niveau des Éléments
	Résidentiel	Non-Résidentiel	
Excellente	≤ 80 millipoints/m ² de surface utile cf PEB	≤ 100 millipoints/m ² de surface utile cf PEB	Performance environnementale de tous les éléments modifiés = A
Mieux	≤ 90 millipoints/m ² de surface utile. cf PEB	≤ 110 millipoints/m ² de surface utile cf PEB	Performance environnementale de tous les éléments modifiés ≥ B
Bien	≤ 100 millipoints/m ² de surface utile. cf PEB	≤ 120 millipoints/m ² de surface utile. cf PEB	Performance environnementale de tous les éléments modifiés ≥ C
Pas de points	<i>Le bien n'est pas atteint</i>		
Nature des travaux	Bruxelles : Nouvelle construction (UN), rénovation assimilée à la construction neuve (UAN) et à la rénovation lourde (URL)		Bruxelles : rénovation légère

CIRC4 : Analyse du cycle de vie

Evaluation: 1 exigence

- 1a. Analyse du cycle de vie au niveau du bâtiment
- 1b. Analyse du cycle de vie au niveau des éléments

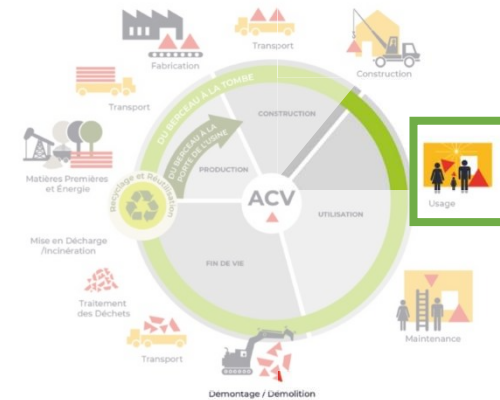
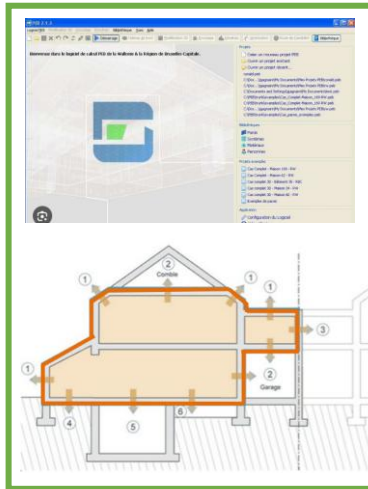
L'Analyse de Cycle de Vie est calculée à l'aide de l'outil TOTEM. L'analyse doit prendre en compte l'ensemble des éléments du bâtiment (notamment les parkings, les caves, etc.) ainsi que la consommation d'énergie.

Performance	Exigence 1a	
	Résidentiel	Non-résidentiel
Excellente	≤ 80 millipoints/m ² de surface utile cf PEB	≤ 100 millipoints/m ² de surface utile cf PEB
Mieux	≤ 90 millipoints/m ² de surface utile. cf PEB	≤ 110 millipoints/m ² de surface utile cf PEB
Bien	≤ 100 millipoints/m ² de surface utile. cf PEB	≤ 120 millipoints/m ² de surface utile. cf PEB
Pas de points	Le bien n'est pas atteint	
Portée	Bruxelles : Nouvelle construction (UN), assimilée à du neuf (UAN) et rénovation lourde (URL)	

CIRC4 : Analyse du cycle de vie

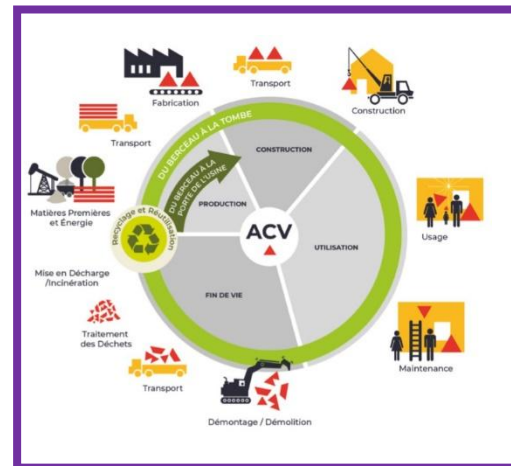
Différences entre une analyse PEB et une analyse de cycle de vie (ACV)

PEB



- Niveau E (énergie primaire)
- Émissions de CO2 dans la phase usage

ACV (TOTEM)



19 indicateurs environnementaux
Score agrégé (mPt/m²)



CIRC4 : Analyse du cycle de vie

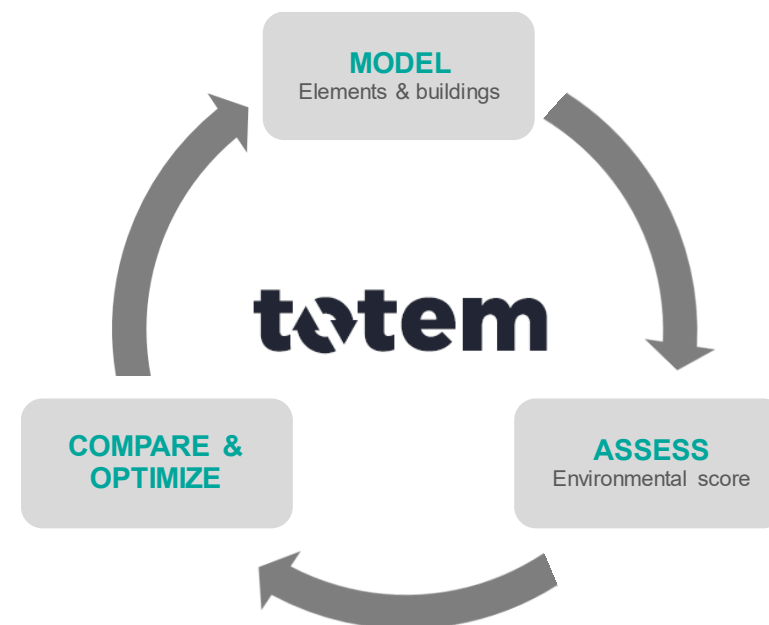
GRO impose l'utilisation de l'outil TOTEM pour les modélisations ACV



TOTEM = Tool to Optimize the Total Environmental impact of Materials

Outil **belge** pour évaluer l'**impact environnemental** des bâtiments et éléments de construction

- Outil libre accès
- En ligne depuis février 2018
- Collaboration entre les 3 régions
- Méthodologie transparente

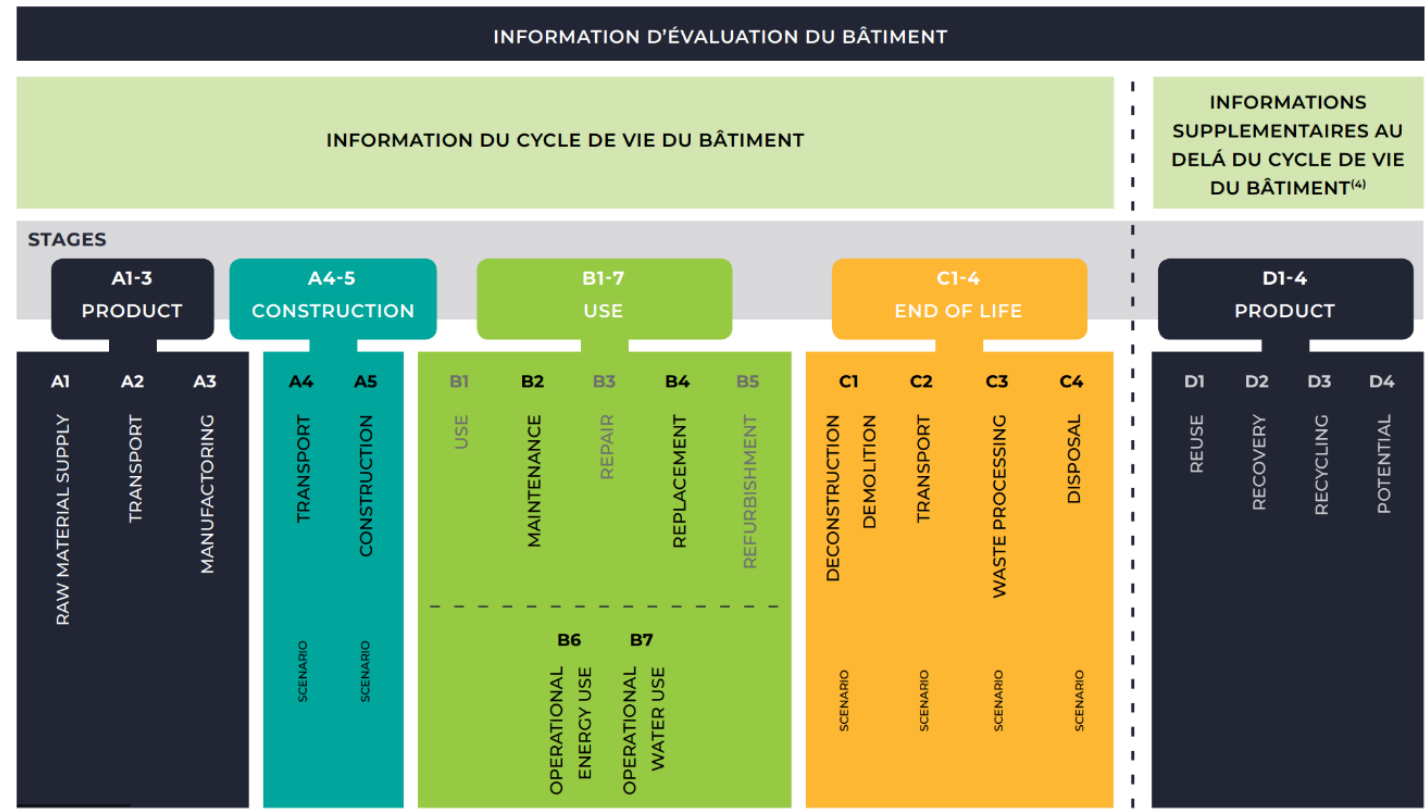


TOTEM & Normes européennes

Cohérent avec les **normes Européennes**

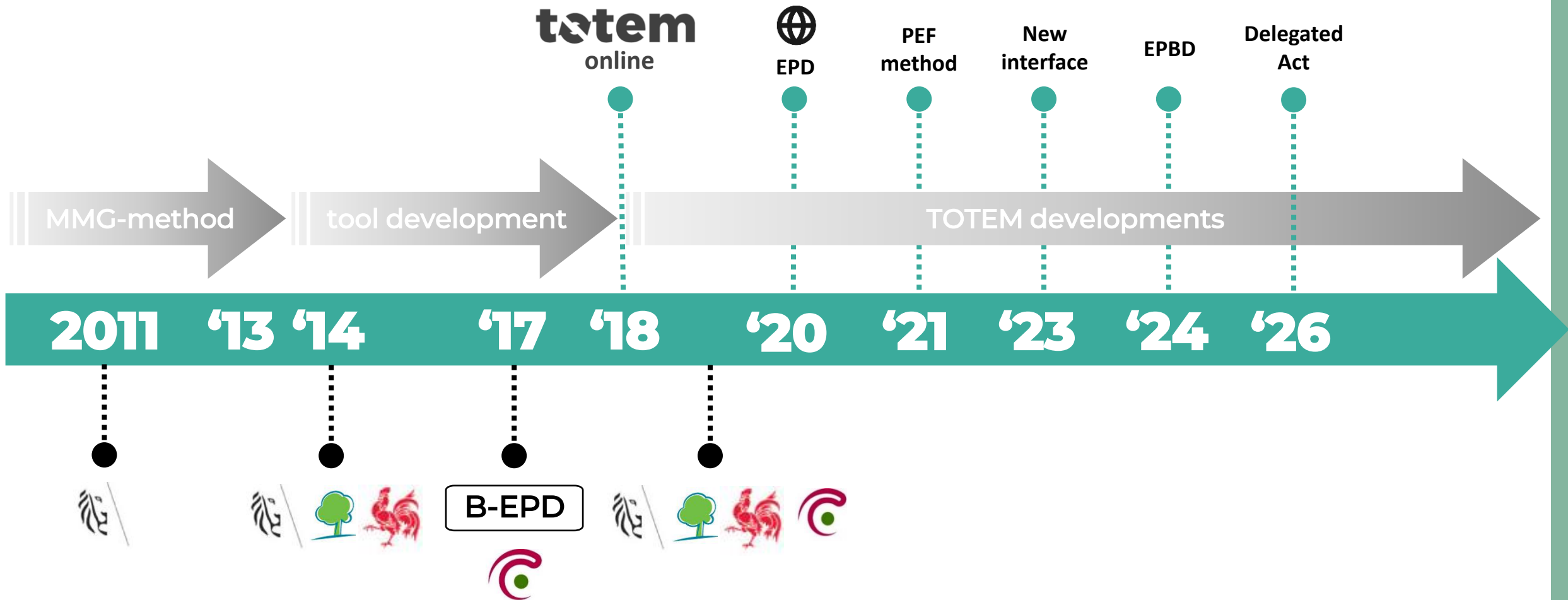
- **EN 15804+A2: 2019** Déclarations environnementales sur les **produits de construction**
- **EN 15978: 2011** Evaluation de la performance environnementale des **bâtiments**

Outil et méthodologie **transparents**

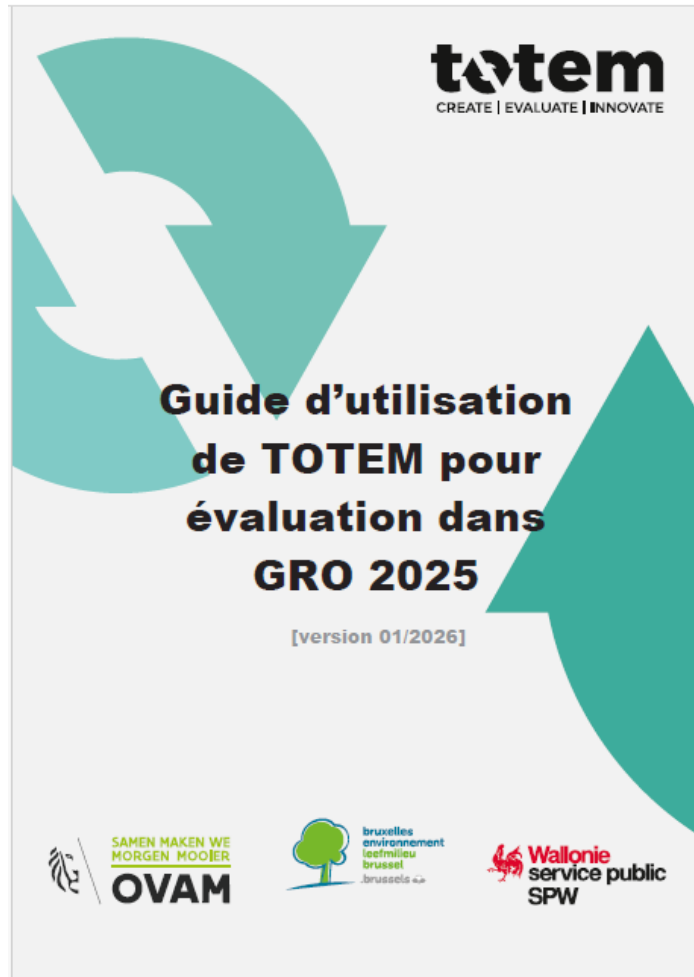


dans TOTEM

TOTEM & réglementation EPBD



CIRC4 : Analyse du cycle de vie



TOTEM est une web application : www.totem-building.be

TOTEM CREATE | EVALUATE | INNOVATE

Projets Bibliothèque

biobased and circular renovation (Public)

Bienvenue Nicodeme Lonfils

Résultats Comparer À la bibliothèque Exporter json Dupliquer Supprimer

SFH renovation biobased

Paramètres généraux Composition du bâtiment Consommation d'énergie Résultats

+ Ajouter un élément Importer d'un fichier Dupliquer Supprimer

Recherchez du texte ou utilisez <4, >6, =3 ... pour les recherches numériques

Catégorie: <Tout>

Trier par: A-Z 23 éléments trouvés

Nom	Type	Nombre	Impact des matériaux
Plancher [3]			
afbraak bestaande vloer	Plancher sur sol (13,)> Demol FoC_Cast in situ_Reinforced concrete_demolish_01 ≥ 60 ans 0.21 m	79.1 m²	66.63 mPt
vloer niv 0	Plancher sur sol (13,)> Nouveau FoC_Cast in situ_Reinforced concrete_new_01 ≥ 60 ans 0.4512 m U 0.25 W/m²K	79.1 m²	926.24 mPt
verdiepingsvloer	Plancher d'étage (23,)> Mixte SF_Joists and cross beams_Softwood_new_01 ≥ 60 ans 0.254605 m	90 m²	675.51 mPt
Mur [10]			
afbraak buitenmuur aan...	Mur extérieur (21,)> Demol EW_Solid bricks_Fired clay_demolish_01 ≥ 60 ans 0.3525 m	56.45 m²	54.15 mPt
buitenmuur aanbouw links	Mur extérieur (21,)> Nouveau EW_Blocks_Cellular concrete_new_01 ≥ 60 ans 0.363 m U 0.2 W/m²K	16 m²	214.27 mPt
buitenmuur aanbouw rec...	Mur extérieur (21,)> Mixte EW_Frame_Softwood - Hardwood_new_03 ≥ 60 ans 0.51272 m U 0.21 W/m²K	28 m²	193.5 mPt
buitenmuur dakkapellen	Mur extérieur (21,)> Mixte EW_Frame_Softwood - Hardwood_new_02 ≥ 60 ans 0.3545 m U 0.23 W/m²K	5.76 m²	31.52 mPt
buitenmuur houtskelet	Mur extérieur (21,)> Nouveau EW_Frame_Softwood - Hardwood_new_01 ≥ 60 ans 0.3545 m U 0.23 W/m²K	12.45 m²	65.25 mPt

Détails de l'élément

Nom: buitenmuur dakkapellen

Catégorie: Mur extérieur (21,)>

Type: EW_Frame_Softwood - Hardwood_new_02

Surface: 1 x 5.76 m² = 5.76 m²

Impact des matériaux: 31.52 mPt

Type d'environnement: Environnement extérieur

Diagramme de coupe :

- C1 Plaque à recouvrement - plates | Céramique non émaillée (472x303x31 mm)
- C2 Lattes | Bois résineux (30x15 mm - entraxe 400 mm)
- C3 Lattes | Bois résineux (32x26 mm - entraxe 345 mm)
- C4 Panneau | Fibre de bois bitumé (22 mm)
- C5 Couche composée
- a. Solives et arbalétriers | Bois dur (180 mm)

CIRC4a

Analyse du cycle de vie au niveau du bâtiment

Composants à modéliser:

- L'ensemble des composants sont à modéliser
- La modélisation va jusqu'aux finitions intérieures et extérieurs

Espaces et locaux à inclure

- Le calcul de l'ACV du projet inclus l'ensemble du bâtiment, y compris les parkings, locaux techniques et l'ensemble des parois intérieures, ainsi que les installations techniques.

Catégories d'éléments à inclure :

Éléments du bâtiment à inclure	
Plancher : - Plancher sur sol - Plancher d'étage - Plancher du grenier	Ouverture : - Fenêtre extérieure - Porte extérieure - Fenêtre intérieure - Porte intérieure
Mur : - Mur de cave - Mur extérieur - Mur-rideau - Mur intérieur porteur - Mur intérieur non porteur - Mur mitoyen	Installation technique : - Distribution d'eau - Chauffage & eau chaude sanitaire - Ventilation
Toiture : - Toiture plate - Toiture en pente	Élément de structure : - Colonne - Poutre

CIRC4A – NIVEAU DE BÂTIMENT

ETUDE DE CAS : RÉNOVATION LOURDE « CLOS DES MARIÉS »

CLOS DES MARIÉS EN TANT QUE COMPOSANT DE USQUARE

- Réaménagement circulaire d'une ancienne caserne de gendarmerie
- RPA - PAD Usquare établi
- Mixité des fonctions (université, logement pour familles et étudiants, fonctions commerciales, équipements de quartier...)
- Amélioration de l'accessibilité et de la perméabilité du site
- Aménagement d'un réseau de chaleur
- Revalorisation du patrimoine



Etude de cas : Rénovation lourde « Clos des Mariés »



Etude de cas : « Clos des Mariés »

Modélisation du bâtiment dans TOTEM

totem CREATE | EVALUATE | INNOVATE

Projets Bibliothèque

Projets CLOS DES MARIÉS update-version Formation

Bienvenue Nicodeme Lonfils

Résultats Comparer À la bibliothèque Exporter Json Dupliquer Supprimer

Bâtiment S (+ installation technique)

Paramètres généraux Composition du bâtiment Consommation d'énergie Résultats

+ Ajouter un élément Importer d'un fichier Dupliquer Supprimer

Recherchez du texte ou utilisez <4, >6, =3 ... pour les recherches numériques

Catégorie: <Tout>

Trier par: A-Z 24 éléments trouvés

	Nouveau	≥ 60 ans	0.2002 m	U 3.48 W/m²K
SOL 00_hall	Plancher d'étage (23.1) FL 00_Carrelage terrazzo (réemploi) sur béton	38 m²	296.67 mPt	
SOL 00_séjours	Plancher d'étage (23.1) FL 00_Linoleum / Chape sèche / Structure renforcée / Gramitherm	227 m²	3159.74 mPt	
SOL 00_toilets	Plancher d'étage (23.1) FL 00_Carrelage céramique (réemploi) / Chape sèche / Structure rel.	24 m²	216.57 mPt	
SOL 01 à 03_séjours	Plancher d'étage (23.1) FL 01_Linoleum / Chape sèche / Structure renforcée / Gramitherm	620 m²	8359.05 mPt	
SOL 01 à 03_toilets	Plancher d'étage (23.1) FL 01_Carrelage (réemploi) / Chape sèche / Structure renforcée / Gra...	66 m²	611.07 mPt	
Mur				[6]
MUR EX_cave	Mur de cave (16.23) WA -01_Cave no chauffé / enduit à la chaux	229 m²	593.24 mPt	
MUR EX_logements	Mur extérieur (21.1) WA 00_Gramitherm / Fibre-gypse (par vapeur)	637 m²	2474.06 mPt	
MUR IN_bric	Mur intérieur porteur (22.1) WA 00_Mur brique / plâtrage	663 m²	2417.32 mPt	
MUR IN_bric en cave	Mur intérieur porteur (22.1) WA -01_Mur brique / enduit à la chaux	210 m²	225.83 mPt	
MUR IN_bloque en cave	Mur intérieur non porteur (22.3) WA -01_Cloison en cave	20 m²	85.8 mPt	
MUR IN_léger	Mur intérieur non porteur (22.3) WA 00_Cloison léger	350 m²	1351.73 mPt	
Toiture				[1]
TOITURE	Toiture en pente (27.2) RO 01_Ardoise (Réemployé) / Structure renforcée / Gramitherm 9+1...	450 m²	1965.7 mPt	

Détails de l'élément

Nom: TOITURE

Catégorie: Toiture en pente (27.2)

Type: RO 01_Ardoise (Réemployé) / Structure renforcée / Gramitherm 9+14cm

Surface: 1 x 450 m² = 450 m²

Impact des matériaux: 1965.7 mPt

Type d'environnement: Environnement extérieur

C1 Slatting | Slate (400x200x3 mm)

C2 Battens | Softwood (36x27 mm - c.t.c. 300 mm)

C3 Battens | Softwood (30x20 mm - c.t.c. 400 mm)

C4 Panneau | Fibre de bois (22 mm)

C5 Couche composée

a. Poutres | Bois dur (90 mm)

b. Gramitherm | Panneau | Fibre d'herbe (45 mm)

c. Gramitherm | Panneau | Fibre d'herbe (45 mm)

C6 Couche composée

a. Solives et arbalétriers | Bois dur (140 mm)

b. Gramitherm | Panneau | Fibre d'herbe (140 mm)

C7 Proofing sheet | PP - LDPE (0.22 mm)

C8 Battens | Softwood (47x22 mm - c.t.c 450 mm)

© 2026 TOTEM - Version 2026.12

Mentions légales Politique de confidentialité Politique des cookies

OVAM | SPW | Bruxelles Environnement

Générer les résultats « Rapport pour GRO »

Batiment S (+ installation technique)

Créer un rapport

Exporter vers excel

Rapport pour GRO

> Score environnemental

> Impact sur le changement climatique

> Impact des matériaux vs. énergie

> Impact par catégorie d'éléments

> Impact par étape du cycle de vie

> Impact par indicateur

> Flux de matière

17

Exercice

Evaluation CIRC 4 du bâtiment S « Clos des Mariés »

Surface totale: 1 237 m²

Nature des travaux: rénovation lourde

Affectation : 25% bureaux et 75% résidentiel

> Utiliser le fichier Excel CIRC, onglet CIRC4a

Exercice: « Clos des Mariées »

Rapport GRO – Résultat en mPt / m²

Analyse du cycle de vie du bâtiment				
		Matériaux	Energie	Total
	Impact environnemental global du bâtiment	44.24	23	67.24
				Unité
				mPt/m ² SPU*

(*) La surface de plancher utile (SPU) correspond à la surface de plancher brute chauffée, comme définie dans la réglementation PEB.

L'impact environnemental du bâtiment est calculé sur la durée totale du cycle de vie (60 ans) et inclut l'impact des matériaux et des consommations d'énergie. Cet impact agrégé est exprimé en « millipoint » (mPt) et correspond à l'agrégation des 19 indicateurs environnementaux analysés par l'outil TOTEM.

L'impact énergétique du bâtiment a été calculé sur base de l'approches suivante :

- ☒ Approche simplifiée basée sur la méthode des degrés-jours équivalents : l'impact du chauffage est estimé sur base des pertes par transmission et pertes par ventilation du bâtiment, en considérant 1200 degrés-jours équivalents.
- ☐ Approche basée sur les données PEB : les impacts liés aux chauffage, refroidissement, eau chaude sanitaire et auxiliaires sont calculés sur base des données du logiciel PEB (encodées dans l'outil TOTEM par l'utilisateur)

Indicateurs environnementaux principaux



Indicateurs environnementaux supplémentaires



Exercice (résultat)

CIRC4a - Analyse du cycle de vie du bâtiment **Clos des Mariées**

 cliquez pour moins de détails

	LEVEL 1	LEVEL 2
Phase	Offre	Projet définitif
Niveau de performance Exigence 1a	Bien	Excellent
Niveau de performance Exigence 1b		
Niveau de performance pondéré Exigence 1ab		
Level 2 est-il conforme au Level 1 ?		Ok

Évaluation	Résidentiel	Non-résidentiel	Niveaux de performance spécifiques au projet	
Excellent	≤ 80 mPt/m² SPU	≤ 100 mPt/m² SPU	Excellent	85,00 mPt/m²BVO
Mieux	≤ 90 mPt/m² SPU	≤ 110 mPt/m² SPU	Mieux	95,00 mPt/m²BVO
Bien	≤ 100 mPt/m² SPU	≤ 120 mPt/m² SPU	Bien	105,00 mPt/m²BVO

[illegible]

Total	Unité
67.24	mPt/m ² SPU*

Etude de cas : « Clos des Mariés »

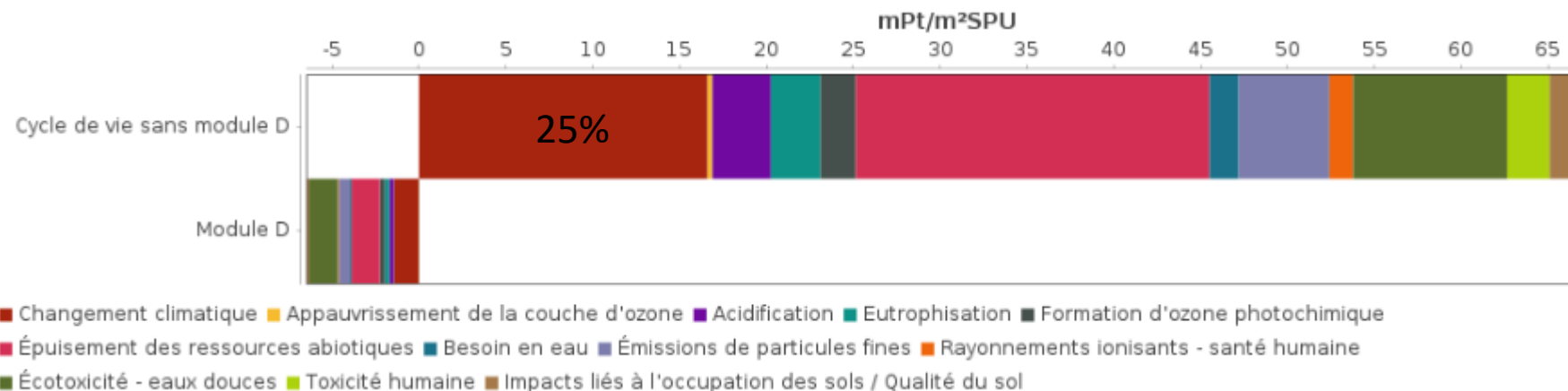
Rapport GRO – Résultat en kg éq. CO₂ / m²

Impact du bâtiment sur le changement climatique					
		Matériaux	Energie	Total	Unité
	Impact : « Changement climatique »	424.27	214.49	638.76	kg de CO2 équiv./m ² SPU*

(*) La surface de plancher utile (SPU) correspond à la surface de plancher brute chauffée, comme définie dans la réglementation PEB.

L'impact sur le changement climatique est l'indicateur du potentiel de réchauffement planétaire (PRP) du bâtiment. Celui-ci est l'un des 19 indicateurs environnementaux calculés par l'outil TOTEM.

Les résultats détaillés des indicateurs environnementaux sont disponibles via l'outil TOTEM.



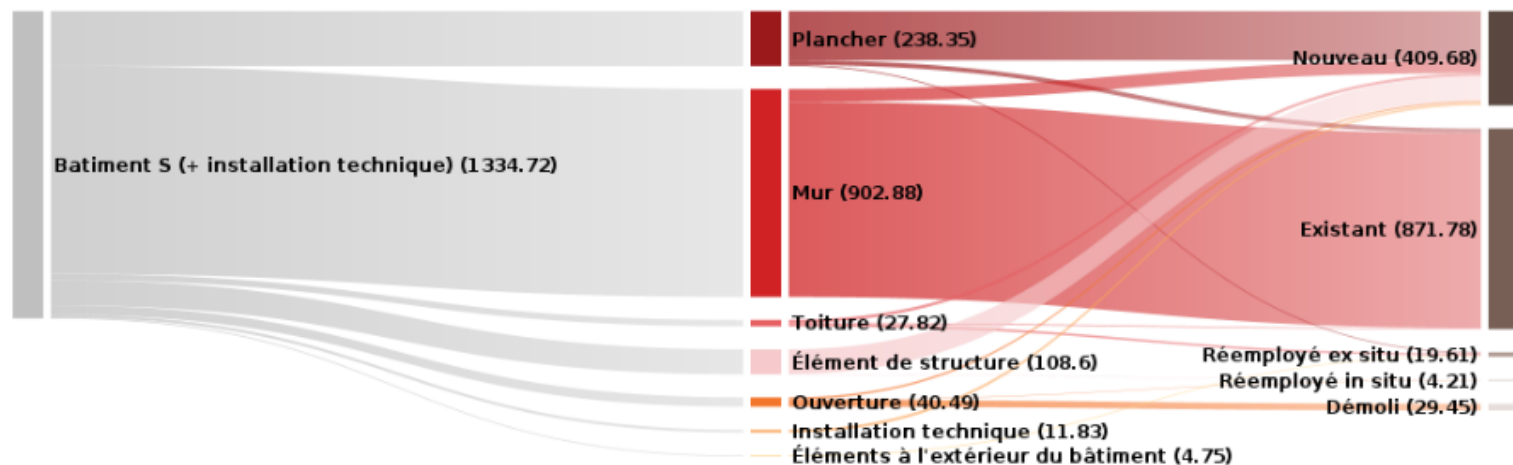
Etude de cas : « Clos des Mariés »

Rapport GRO – Flux des matières

Flux de matière							
Catégorie d'élément principale	Masse totale (Tonnes*)	Masse par SPU (kg/m²SPU)	Masse par statut (kg/m²SPU)				
			Existant	Démoli	Nouveau	Réemployé ex situ	Réemployé in situ
Plancher	294.84	238.35	19.66	0	213.69	5	0
Mur	1116.87	902.88	847.27	0	55.62	0	0
Toiture	34.42	27.82	4.85	0	13.12	9.86	0
Élément de structure	134.33	108.6	0	0	106.73	0	1.86
Ouverture	50.08	40.49	0	29.45	8.69	0	2.34
Installation technique	14.63	11.83	0	0	11.83	0	0
Éléments à l'extérieur du bâtiment	5.88	4.75	0	0	0	4.75	0
Total	1 651.05	1 334.72	871.78	29.45	409.68	19.61	4.21

(*) Quantité totale de matière du bâtiment

Ce diagramme Sankey montre les flux de matière du bâtiment (en kg/m²SPU) répartis par catégorie d'éléments et par statut.



Etude de cas : « Clos des Mariés »

Rapport GRO – Circularité et préservation

Circularité des matériaux				
			Valeur	Unité
	Matériaux de réemploi	Masse de matériaux de réemploi	23.82	kg/m²SPU
		Taux de réemploi*	5.49	% de masse
	Matériaux préservés	Masse des matériaux préservés	871.78	kg/m²SPU
		Taux de préservation**	96.73	% de masse

(*) Le taux de réemploi correspond au pourcentage de matériaux de construction de réemploi mis en oeuvre par rapport à la masse totale de matériaux entrant contenus dans le bâtiment neuf ou rénové. Les matériaux de réemploi sont issus de la récupération lors de démontages in-situ ou ex-situ.

(**) Le taux de préservation, dans le cadre d'un projet de rénovation, correspond au pourcentage de matériaux de construction préservés par rapport à la masse totale des matériaux de construction contenus dans le bâtiment avant la rénovation. Les matériaux préservés sont ceux qui sont maintenus en place, non démolis et non démontés.

Les types de matériaux pris en compte sont ceux disponibles dans la bibliothèque TOTEM. Le réemploi, par exemple, d'appareils sanitaires, n'est pas actuellement disponible dans la bibliothèque TOTEM.

CIRC4 : Analyse du cycle de vie

Evaluation: 1 exigence

1a. Analyse du cycle de vie au niveau du bâtiment

1b. Analyse du cycle de vie au niveau des éléments

Seuls les nouveaux éléments et les éléments qui subissent des modifications significatives sont *passés au crible* à l'aide de l'outil TOTEM. Chaque élément se voit attribuer une performance environnementale. Pour atteindre un certain niveau de performance, tous les éléments de chaque catégorie doivent répondre à des performances environnementales spécifiques.

Niveau d'ambition	Exigence 1b
Excellente	Performance environnementale de tous les éléments modifiés = A
Mieux	Performance environnementale de tous les éléments modifiés $\geq$ B
Bien	Performance environnementale de tous les éléments modifiés $\geq$ C
Pas de points	<i>Le bien n'est pas atteint</i>
Nature des travaux	Bruxelles : rénovation légère (URS)

CIRC4b

Analyse du cycle de vie au niveau des élément

Composants à modéliser:

- L'ensemble des composants sont à modéliser
- La modélisation va jusqu'aux finitions intérieures et extérieures
- Les composants existants et démolis sont également modélisés

Catégories d'éléments à modéliser :

Éléments du bâtiment à inclure	
Plancher : - Plancher sur sol - Plancher d'étage - Plancher du grenier	Mur : - Mur de cave - Mur extérieur - Mur intérieur porteur - Mur intérieur non porteur - Mur mitoyen
Toiture : - Toiture plate - Toiture en pente	

ETUDE DE CAS : RÉNOVATION LÉGÈRE MAISON BRUXELLOISE

ISOLATION FAÇADE ARRIÈRE



+

RÉNOVATION TOITURE AVEC ISOLATION



ETUDE DE CAS : RÉNOVATION LÉGÈRE MAISON BRUXELLOISE

Modélisation des éléments renovés dans TOTEM – Mur arrière

totem
CREATE | EVALUATE | INNOVATE

Projets Bibliothèque

Projets CO - R3R Maison modeste rénovée_VBE-Formation

Bienvenue Nicodeme Lonfils

APERÇU

BÂTIMENTS

ÉLÉMENTS

Plancher

Plancher sur sol (13.)+ [3]

Plancher d'étage (23.)+ [4]

Plancher du grenier (23.)+ [2]

Mur

Mur de cave (16.2)+ [2]

Mur extérieur (21.)+ [2]

Mur arr - EW_Solid bricks_Fired clay_LIB_Reno

Mur chien assis_Ossature_Bois résineux - Bois dur_BIB_Neuf_03

Mur-rideau (21.4)+

Mur intérieur porteur (22.1)+ [7]

Mur intérieur non porteur (22.3)+ [2]

Mur mitoyen (22.8)+ [2]

Toiture

Toiture plate (27.1)+ [1]

Toit plat_Joists and cross beams_Softwood_LIB_Reno

Toiture en pente (27.2)+ [1]

Mur arr - EW_Solid bricks_Fired clay_LIB_Reno

Résultats Comparer À la bibliothèque Exporter Json Dupliquer

Paramètres généraux Composition de l'élément Résultats

+ Ajouter composant Rendre composé Remplacer En haut En bas Dupliquer Supprimer

Composant(s)							
EXT	C1	Mur - finition extérieure Revêtement	Enduit épais Enduit minéral (7 mm) Sur isolation Incluant enduit de base	Nouveau	40 ans	0.007 m	R 0.02 m²K/W
	C2	Mur - finition extérieure Isolation thermique	Panneau EPS (120 mm) Collé et fixé avec des chevilles A enduire	Nouveau	40 ans	0.12 m	λ 0.033 W/mK R 3.636 m²K/W
	C3	Applications multiples Partie primaire	Briques pleines Terre cuite (220x110x60 mm + 110x220x60 mm) Posé sur mortier de chaux	Existant	≥ 60 ans	0.34 m	λ 0.589 W/mK R 0.578 m²K/W
	C4	Mur - finition intérieure Traitement du revêtement	Films Enduit de finition à la chaux (15 mm) Sur la maçonnerie	Existant	40 ans	0.015 m	N.A.
	C5	Mur - finition intérieure Revêtement	Enduit épais Plâtre (5 mm)	Existant	40 ans	0.005 m	λ 0.52 W/mK R 0.01 m²K/W
INT	C6	Mur - finition intérieure Traitement du revêtement	Films Peinture acrylique (0.1 mm) Sur enduit en plâtre	Existant	10 ans	0.000105 m	N.A.
Total						0.487105 m	U 0.23 W/m²K

Détails du composant

☐ Afficher le potentiel de réversibilité de cet élément

ETUDE DE CAS : RÉNOVATION LÉGÈRE MAISON BRUXELLOISE

Modélisation des éléments renovés dans TOTEM – Toiture inclinée

Projets Bibliothèque

Projets CO - R3R Maison modeste rénovée_VBE-Formation

Bienvenue Nicodeme Lonfils

Résultats Comparer À la bibliothèque Exporter Json Dupliquer

APERÇU

BÂTIMENTS

ÉLÉMENTS

Plancher

Plancher sur sol (13.)+ [3]

Plancher d'étage (23.)+ [4]

Plancher du grenier (23.)+ [2]

Mur

Mur de cave (16.2)+ [2]

Mur extérieur (21.)+ [2]

Mur arr - EW_Solid bricks_Fired clay_LIB_Reno

Mur chien assis_Ossature_Bois résineux - Bois dur_BIB_Neuf_03

Mur-rideau (21.4)+

Mur intérieur porteur (22.1)+ [7]

Mur intérieur non porteur (22.3)+ [2]

Mur mitoyen (22.8)+ [2]

Toiture

Toiture plate (27.1)+ [1]

Toit plat_Joists and cross beams_Softwood_LIB_Reno

Toiture en pente (27.2)+ [1]

Toit_Pannes_Bois résineux_BIB_Reno

Paramètres généraux Composition de l'élément Résultats

+ Ajouter composant Rendre composé Remplacer En haut En bas Dupliquer Supprimer

Composant(s)

EXT	C1	Finition de toiture Revêtement - surfaces Inclinaées Tuiles - légèrement ondulées Céramique non émaillée (304x221x38 mm) Clipsé largeur utile 195 mm Nouveau ≥ 60 ans $\uparrow$ 0.038 m N.A.
	C2	Finition de toiture Lattes à panne Lattes Bois résineux (32x26 mm - entraxe 248 mm) Cloué Traité - déchets non dangereux Mix belge Pour tuiles en céramique Nouveau ≥ 60 ans $\uparrow$ 0.026 m N.A.
	C3	Finition de toiture Contre-lattes Lattes Bois résineux (50x20 mm - c.t.c. 400 mm) Cloué Traité - déchets non dangereux Mix belge Pour toiture sarking (isolation < 120 mm) Nouveau ≥ 60 ans $\uparrow$ 0.02 m N.A.
	C4	Finition de toiture Sous-toiture Panneau Fibre de bois bitumé (18 mm) Cloué Pour tuiles en céramique, en béton et les ardoises naturelles Nouveau ≥ 60 ans $\uparrow$ 0.018 m λ 0.07 W/mK R 0.257 m²K/W
	C5	Finition de toiture Isolation thermique - surfaces Inclinaées Panneau Fibre de bois (180 mm) Vissé Nouveau ≥ 60 ans $\uparrow$ 0.18 m λ 0.047 W/mK R 3.83 m²K/W
	C6	Applications multiples Pare-vapeur Feuille d'étanchéité PP (0.25 mm) Agrafé Nouveau ≥ 60 ans $\uparrow$ 0.00025 m N.A.
	C7	Finition de toiture Contre-lattes Lattes Bois résineux (30x20 mm - c.t.c. 400 mm) Cloué Traité - déchets non dangereux Mix belge Pour tuiles en céramique Nouveau ≥ 60 ans $\uparrow$ 0.02 m N.A.
INT	C8	Toiture Inclinaée Chevrons Poutres Bois résineux (63x75 mm - c.t.c. 400 mm) Cloué Traité - déchets non dangereux Mix belge Existant ≥ 60 ans $\uparrow$ 0.075 m N.A.
	Total	0.63675 m U 0.23 W/m²K

Détails du composant

☐ Afficher le potentiel de réversibilité de cet élément

ETUDE DE CAS : RÉNOVATION LÉGÈRE MAISON BRUXELLOISE

Modélisation des éléments renovés dans TOTEM – Toiture plate (chien assis)

totem
CREATE | EVALUATE | INNOVATE

Projets Bibliothèque

CO - R3R Maison modeste rénovée_VBE-Formation

Bienvenue Nicodeme Lonfils

Projets

CO - R3R Maison modeste rénovée_VBE-Formation

Résultats Comparer À la bibliothèque Exporter Json Dupliquer

ÉLÉMENTS

Plancher

Mur

Mur de cave (16.2)+ [2]

Mur extérieur (21.1)+ [3]

Mur arr - EW_Solid bricks_Fired clay_LIB_Reno

Mur chien assis_Ossature_Bois résineux - Bois dur_BIB_Neuf_03

Mur chien assis_Ossature_Bois résineux - Bois dur_BIB_Reemplois

Mur-rideau (21.4)+

Mur intérieur porteur (22.1)+ [7]

Mur intérieur non porteur (22.3)+ [2]

Mur mitoyen (22.8)+ [2]

Toiture

Toiture plate (27.1)+ [1]

Toit plat_Solives et arbalétriers_Bois résineux_BIB_Neuf

Toiture en pente (27.2)+ [2]

Toit_Pannes_Bois résineux_BIB_Reemplois

Toit_Pannes_Bois résineux_BIB_Reno

Élément de structure

Ouverture

Installation technique

Éléments à l'extérieur du bâtiment

Paramètres généraux Composition de l'élément Résultats

+ Ajouter composant Rendre composé Remplacer En haut En bas Dupliquer Supprimer

Composant(s)	
C1	Finition de toiture Revêtement - surfaces horizontales Feuille d'étanchéité EPDM (1.2 mm) Partiellement collé Nouveau 30 ans 0.0012 m 0.25 W/mK R 0.005 m²K/W
C2	Finition de toiture Isolation thermique - surfaces horizontales Panneau PUR - couche en fibre de verre bitumineux (90 mm) Vissé Nouveau 60 ans 0.09 m 0.024 W/mK R 3.75 m²K/W
C3	Finition de toiture Pare-vapeur Feuille d'étanchéité PP - LDPE (0.22 mm) Agrafé Nouveau 60 ans 0.00022 m N.A.
C4	Finition de toiture Structure portante Panneau OSB (18 mm) Vissé Nouveau 60 ans 0.018 m 0.13 W/mK R 0.138 m²K/W
C5	Finition de toiture Couche de pente Profilés Bois résineux (moyenne 50 mm - entraxe 400 mm) Cloué Mix belge Nouveau 60 ans 0.05 m N.A.
C6	Couche composée a. 22% Toiture plate Structure portante Solives et arbalétriers Bois résineux (75x225 mm - entraxe 400 mm) Cloué Traité - déchets non dangereux Mix belge Nouveau 60 ans 0.225 m 0.13 W/mK b. 78% Toiture plate lame d'air Lame d'air non-ventilée Couche d'air (225 mm) 15 ≤ e ≤ 300 mm Nouveau 60 ans 0.225 m R 0.2 m²K/W
C7	Finition de plafond Structure portante Lattes Bois résineux (47x22 mm - entraxe 450 mm) Cloué Non traité Mix belge Nouveau 30 ans 0.022 m R 0.16 m²K/W
C8	Finition de plafond Revêtement Panneau Plâtre (12.5 mm) Vissé Incluant le joint de remplissage Nouveau 30 ans 0.0125 m R 0.05 m²K/W
C9	Finition de plafond Traitement du revêtement Films Peinture acrylique (0.1 mm) Sur plaque de plâtre Nouveau 10 ans 0.000105 m N.A.
Total	0.419025 m U 0.23 W/m²K

Détails du composant

☐ Afficher le potentiel de réversibilité de cet élément

ETUDE DE CAS : RÉNOVATION LÉGÈRE MAISON BRUXELLOISE

Modélisation des éléments renovés dans TOTEM – Parois chien assis

Projets CO - R3R Maison modeste rénovée_VBE-Formation

Bienvenue Nicodeme Lonfils

Résultats Comparer À la bibliothèque Exporter Json Dupliquer

APERÇU

BÂTIMENTS

ÉLÉMENTS

Plancher

Plancher sur sol (13.1)+ [3]

Plancher d'étage (23.1)+ [4]

Plancher du grenier (23.1)+ [2]

Mur

Mur de cave (16.2)+ [2]

Mur extérieur (21.1)+ [2]

Mur arr - EW_Solid bricks_Fired clay_LIB_Reno

Mur chien assis_Ossature_Bois résineux - Bois dur_BIB_Neuf_03

Mur-rideau (21.4)+

Mur intérieur porteur (22.1)+ [7]

Mur intérieur non porteur (22.3)+ [2]

Mur mitoyen (22.8)+ [2]

Toiture

Toiture plate (27.1)+ [1]

Toit plat_Joists and cross beams_Softwood_LIB_Reno

Toiture en pente (27.2)+ [1]

Toit_Pannes_Bois résineux_BIB_Reno

Paramètres généraux Composition de l'élément Résultats

+ Ajouter composant Rendre composé Remplacer En haut En bas Dupliquer Supprimer

Composant(s)

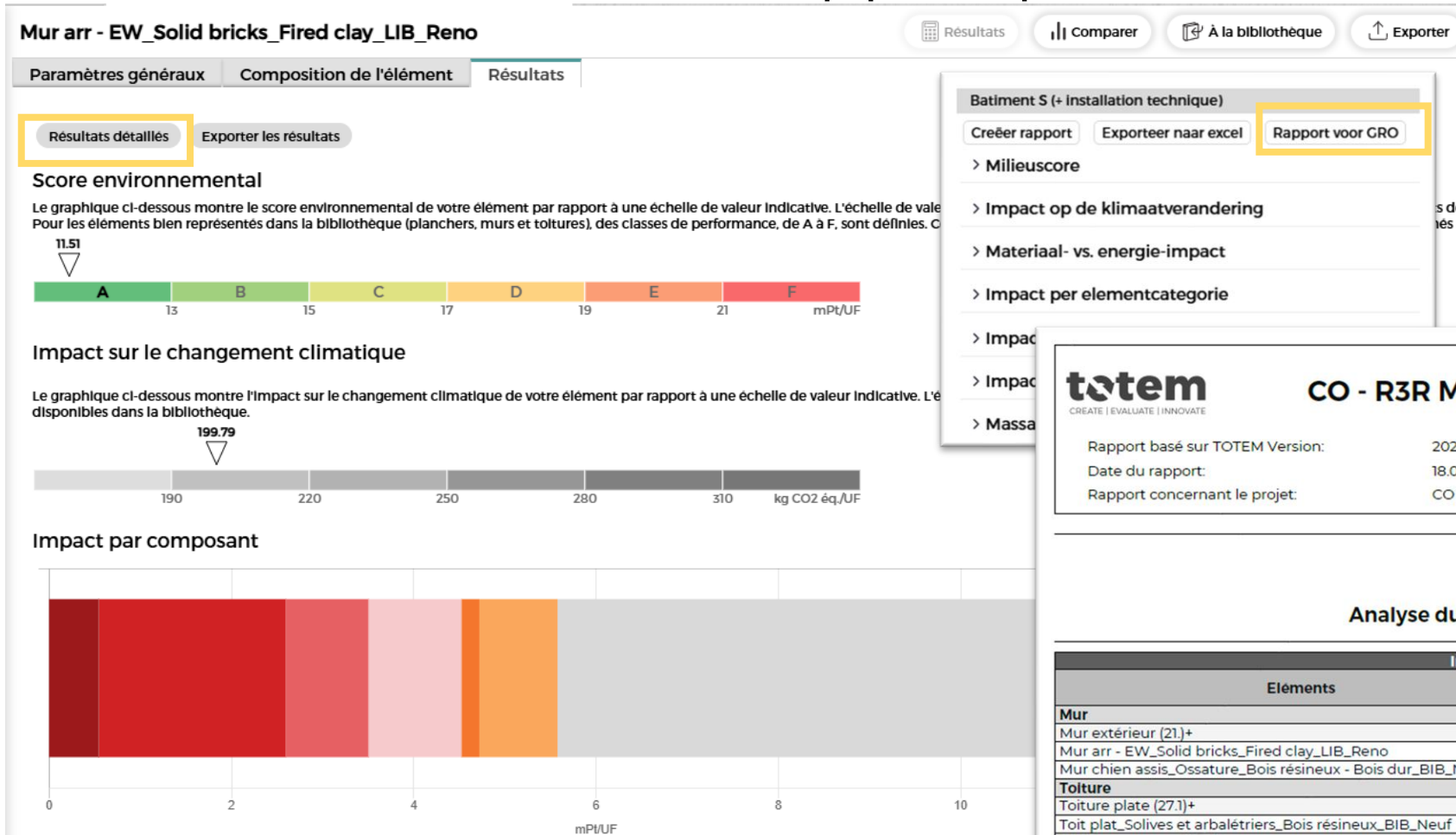
EXT	C1	Mur - finition extérieure Revêtement Panneau Fibre-ciment (8 mm) Vissé Nouveau 40 ans 0.008 m N.A.
	C2	Mur - finition extérieure Structure portante Lattes Bois résineux (38x38 mm - entraxe 600 mm) Vissé Traité - déchets non dangereux Mix belge Nouveau 30 ans 0.038 m N.A.
	C3	Mur - finition extérieure Structure portante Panneau Fibre de bois bitumé (18 mm) Vissé Nouveau 60 ans 0.018 m 0.07 W/mK R 0.257 m²K/W
	C4	Couche composée a. 20% Mur extérieur - porteur Partie primaire Ossature Bois résineux - Bois dur (220 mm) Cloué Non traité Mix belge Nouveau 60 ans 0.22 m 0.136 W/mK b. 80% Mur extérieur - porteur Isolation thermique Matelas Laine de roche (220 mm) Pour remplissage entre ossature bois Fixation par serrage Nouveau 60 ans 0.22 m 0.036 W/mK R 3.929 m²K/W
	C5	Mur - finition Intérieure Structure portante Panneau OSB (18 mm) Vissé Nouveau 60 ans 0.018 m 0.13 W/mK R 0.138 m²K/W
	C6	Mur - finition Intérieure Pare-vapeur Feuille d'étanchéité PP - PE (0.22 mm) Scotché Nouveau 60 ans 0.00022 m N.A.
	C7	Mur - finition Intérieure Structure portante Lattes Bois résineux (47x22 mm - c.t.c. 400 mm) Cloué Non traité Mix belge Nouveau 30 ans 0.022 m R 0.17 m²K/W
INT	C8	Mur - finition Intérieure Revêtement Panneau Plâtre (12.5 mm) Vissé Incluant le joint de remplissage
	Total	0.336825 m U 0.21 W/m²K

Détails du composant

☐ Afficher le potentiel de réversibilité de cet élément

Etude de cas : « Rénovation légère »

Générer les résultats « Rapport pour GRO »



Batiment S (+ Installation technique)

Créer rapport Exporter naar excel Rapport voor GRO

> Milieuscore

> Impact op de klimaatverandering

> Materiaal- vs. energie-impact

> Impact per elementcategorie

> Impact

> Impact

> Massa

totem
CREATE | EVALUATE | INNOVATE

CO - R3R Maison modeste rénovée_VBE-Formation

Rapport basé sur TOTEM Version: 2026.1.1
Date du rapport: 18.03.2026 16:38:45
Rapport concernant le projet: CO - R3R Maison modeste rénovée_VBE-Formation

Rapport pour GRO

Analyse du cycle de vie au niveau des éléments

Impact environnemental des éléments			
Eléments	Impact par UF [mPt/UF]	Classe de performance	Echelle de valeur (mPt/UF)
Mur			
Mur extérieur (21)+			
Mur arr - EW_Solid bricks_Fired clay_LIB_Reno	12	A	< 13.0
Mur chien assis_Ossature_Bois résineux - Bois dur_BIB_Neuf_03	15	C	15.0 - 17.0
Toiture			
Toiture plate (27.1)+			
Toit plat_Solives et arbalétriers_Bois résineux_BIB_Neuf	15	A	< 15.0
Toiture en pente (27.2)+			
Toit_Pannes_Bois résineux_BIB_Reno	11	B	11.0 - 14.0

Exercice

Evaluation CIRC 4 des éléments « Rénovation légère d'une maison bruxelloise »

Surface totale: 1 50 m²

Nature des travaux: rénovation légère

- remplacement de la toiture avec isolation sarking
- ajout de nouveau chien assis
- isolation de la façade arrière, système ETICS

Affectation : 100% résidentiel

> Utiliser le fichier Excel CIRC, onglet CIRC4b

CIRC 4b – Fichier Excel

CIRC4b - Analyse du cycle de vie des éléments		Reno Maison modeste	
<i>i</i> cliquez pour moins de détails	Phase	LEVEL 1	LEVEL 2
	Niveau de performance Exigence 1a	Offre	Projet définitif
	Niveau de performance Exigence 1b	Mieux	
	Niveau de performance pondéré Exigence 1ab	Excellent	Bien
	Level 2 est-il conforme au Level 1 ?	Excellent	
Évaluation Excellent = A Mieux ≤ B Bien ≤ C			C

Types d'élément	Nom de l'élément	Performance environnementale (mPt/UF)	Surface plancher totale utile cf. PEB (m²)
Analyse du cycle de vie des éléments			

[illegible]150 m²

Impact environnemental des éléments			
Eléments	Impact par UF [mPt/UF]	Classe de performance	Echelle de valeur (mPt/UF)
Mur			
Mur extérieur (21.)+			
Mur arr - EW_Solid bricks_Fired clay_LIB_Reno	12	A	< 13.0
Mur chien assis_Ossature_Bois résineux - Bois dur_BIB_Neuf_03	15	C	15.0 - 17.0
Toiture			
Toiture plate (27.1)+			
Toit plat_Solives et arbalétriers_Bois résineux_BIB_Neuf	15	A	< 15.0
Toiture en pente (27.2)+			
Toit_Pannes_Bois résineux_BIB_Reno	11	B	11.0 - 14.0

Exercice : « Rénovation légère »

Améliorer le score > Tuiles de réemplois (in situ)

Projets

CO - R3R Maison modeste rénovée_VBE-Formation

Bienvenue Nicodeme Lonfils

Résultats

Comparer

À la bibliothèque

Exporter

Json

Dupliquer

Toit_Pannes_Bois résineux_BIB_Remplois

Paramètres généraux

Composition de l'élément

Résultats

+ Ajouter composant

Rendre composé

Remplacer

En haut

En bas

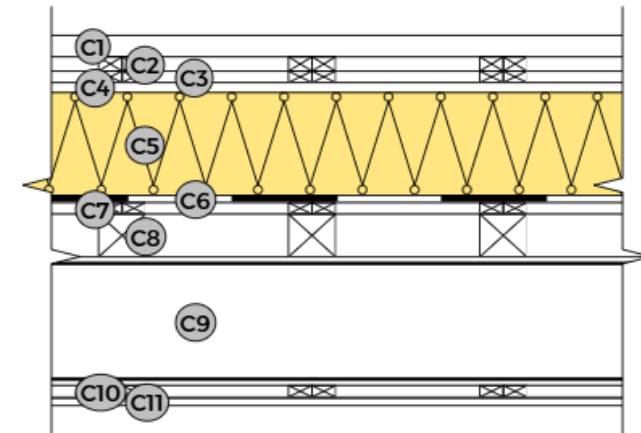
Dupliquer

Supprimer

Composant(s)

C1	 Finition de toiture Revêtement - surfaces Inclénées Tuiles - légèrement ondulées Céramique non émaillée (304x221x38 mm) Clipsé largeur utile 195 mm Réemployé In situ ≥ 60 ans 1 0.038 m N.A.
C2	 Finition de toiture Lattes à panne Lattes Bois résineux (32x26 mm - entraxe 248 mm) Cloué Traité - déchets non dangereux Mix belge Pour tuiles en céramique Nouveau ≥ 60 ans 1 0.026 m N.A.
C3	 Finition de toiture Contre-lattes Lattes Bois résineux (50x20 mm - c.t.c. 400 mm) Cloué Traité - déchets non dangereux Mix belge Pour toiture sarking (isolation < 120 mm) Nouveau ≥ 60 ans 1 0.02 m N.A.
C4	 Finition de toiture Sous-toiture Panneau Fibre de bois bitumé (18 mm) Cloué Pour tuiles en céramique, en béton et les ardoises naturelles Nouveau ≥ 60 ans 1 0.018 m λ 0.07 W/mK R 0.257 m²K/W
C5	 Finition de toiture Isolation thermique - surfaces Inclénées Panneau Fibre de bois (180 mm) Vissé Nouveau ≥ 60 ans 1 0.18 m λ 0.047 W/mK R 3.83 m²K/W
C6	 Applications multiples Pare-vapeur Feuille d'étanchéité PP (0.25 mm) Agrafé Nouveau ≥ 60 ans 1 0.00025 m N.A.

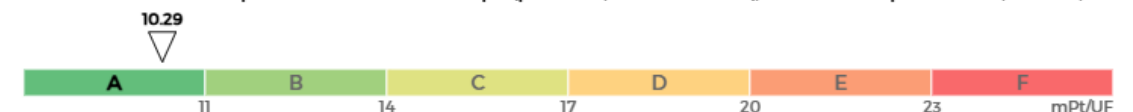
Détails du composant



☐ Afficher le potentiel de réversibilité de cet élément

Score environnemental

Le graphique ci-dessous montre le score environnemental de votre élément par rapport à une échelle de valeur indicative. L'échelle pour les éléments bien représentés dans la bibliothèque (planchers, murs et toitures), des classes de performance, de A à F, sont :



Exercice : « Rénovation légère »

Améliorer le score > Tuiles de réemplois (in situ)

Impact par composant

Tuiles
neuves



Impact par composant

Tuiles
réemplois
In situ



Exercice : « Rénovation légère »

Améliorer le score > Isolant de réemplois ex situ et bardage bois

Mur chien assis_Ossature_Bois résineux - Bois dur_BIB_...

Résultats

Comparer

À la bibliothèque

Exporter

Json

Dupliquer

Paramètres généraux

Composition de l'élément

Résultats

+ Ajouter composant

Rendre composé

Remplacer

↑ En haut

↓ En bas

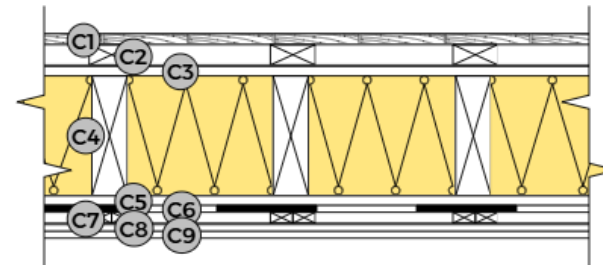
Dupliquer

Supprimer

Composant(s)

EXT	C1	Mur - finition extérieure Revêtement Planches Bois résineux (22 mm) Cloué Non traité Mix belge Nouveau	20 ans	0.022 m	N.A.
	C2	Mur - finition extérieure Structure portante Lattes Bois résineux (38x38 mm - entraxe 600 mm) Vissé Traité - déchets non dangereux Mix belge Nouveau	30 ans	0.038 m	N.A.
	C3	Mur - finition extérieure Structure portante Panneau Fibre de bois bitumé (18 mm) Vissé Nouveau	≥ 60 ans	0.018 m	λ 0.07 W/mK R 0.257 m²K/W
	C4	Couche composée a. 20% Mur extérieur - porteur Partie primaire Ossature Bois résineux - Bois dur (220 mm) Cloué Non traité Mix belge Nouveau	≥ 60 ans	0.22 m	λ 0.136 W/mK
		b. 80% Mur extérieur - porteur Isolation thermique Matelas Laine de roche (220 mm) Pour remplissage entre ossature bois Fixation par serrage Réemployé ex situ	≥ 60 ans	0.22 m	λ 0.036 W/mK
	C5	Mur - finition intérieure Structure portante Panneau OSB (18 mm) Vissé Nouveau	≥ 60 ans	0.018 m	λ 0.13 W/mK R 0.138 m²K/W
	C6	Mur - finition intérieure Pare-vapeur Feuille d'étanchéité PP - PE (0.22 mm) Scotché Nouveau	≥ 60 ans	0.00022 m	N.A.
INT	C7	Mur - finition intérieure Structure portante Lattes Bois résineux (47x22 mm - c.t.c. 400 mm) Cloué Non traité Mix belge Nouveau	30 ans	0.022 m	R 0.17 m²K/W
	Total			0.350825 m	U 0.21 W/m²K

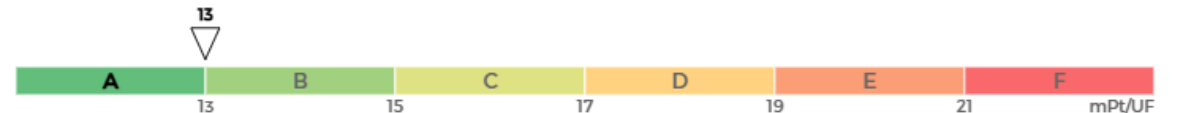
Détails du composant



☐ Afficher le potentiel de réversibilité de cet élément

Score environnemental

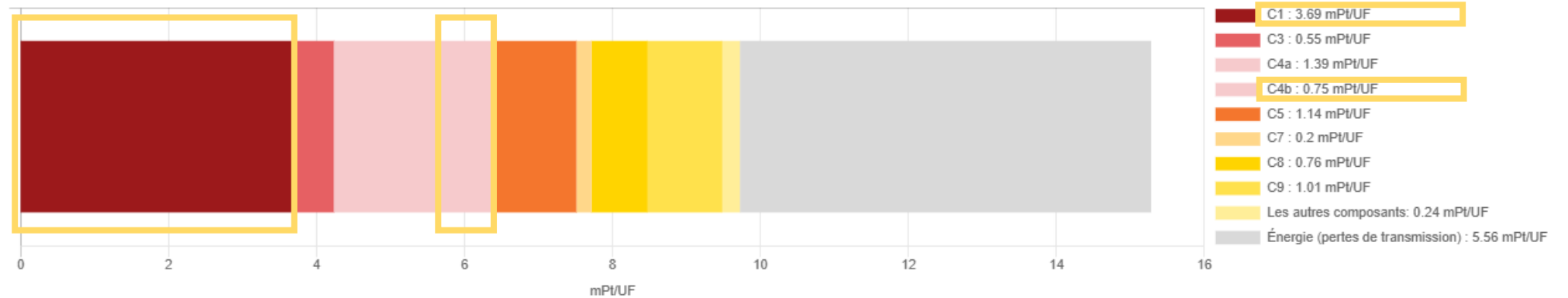
Le graphique ci-dessous montre le score environnemental de votre élément par rapport à une échelle de valeur indicative. L'échelle pour les éléments bien représentés dans la bibliothèque (planchers, murs et toitures), des classes de performance, de A à F, sont



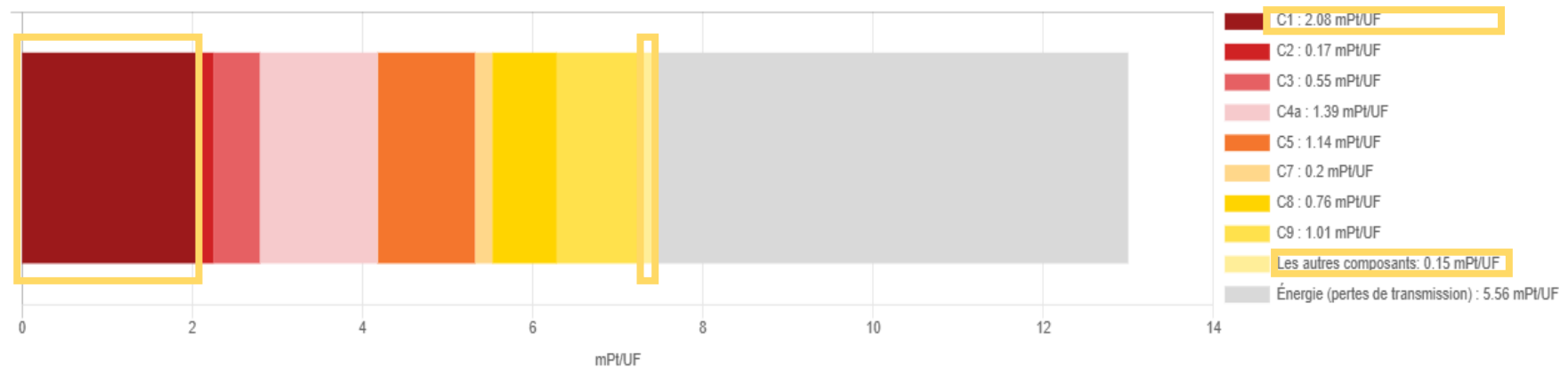
Exercice : « Rénovation légère »

Améliorer le score > Isolant de réemplois ex situ et bardage bois

Impact par composant



Impact par composant



Exercice : « Rénovation légère »

Améliorer le score > Isolant de flocons cellules et bardage bois réemplois

Projets

CO - R3R Maison modeste rénovée_VBE-Formation

Bienvenue Nicodeme Lonfils

Mur chien assis_Ossature_Bois résineux - Bois dur_Bl...

Résultats

Comparer

À la bibliothèque

Exporter

Json

Dupliquer

Paramètres généraux

Composition de l'élément

Résultats

+ Ajouter composant

Rendre composé

Remplacer

En haut

En bas

Dupliquer

Supprimer

Composant(s)

EXT	C1	Mur - finition extérieure Revêtement Planches Bois résineux (22 mm) Cloué Non traité Mix belge Réemployé ex situ	20 ans	0.022 m	N.A.
	C2	Mur - finition extérieure Structure portante Lattes Bois résineux (38x38 mm - entraxe 600 mm) Vissé Traité - déchets non dangereux Mix belge Nouveau	30 ans	0.038 m	N.A.
	C3	Mur - finition extérieure Structure portante Panneau Fibre de bois bitumé (18 mm) Vissé Nouveau	≥ 60 ans	0.018 m	λ 0.07 W/mK R 0.257 m²K/W
	C4	Couche composée			R 3.929 m²K/W
	a. 20%	Mur extérieur - porteur Partie primaire Ossature Bois résineux - Bois dur (220 mm) Cloué Non traité Mix belge Nouveau	≥ 60 ans	0.22 m	λ 0.136 W/mK
	b. 80%	Mur extérieur - porteur Isolation thermique Flocons Cellulose (220 mm) Pour remplissage entre ossature bois Insufflé sur site Nouveau	≥ 60 ans	0.22 m	λ 0.036 W/mK
	C5	Mur - finition intérieure Structure portante Panneau OSB (18 mm) Vissé Nouveau	≥ 60 ans	0.018 m	λ 0.13 W/mK R 0.138 m²K/W
	C6	Mur - finition intérieure Pare-vapeur Feuille d'étanchéité PP - PE (0.22 mm) Scotché Nouveau	≥ 60 ans	0.00022 m	N.A.
	C7	Mur - finition intérieure Structure portante Lattes Bois résineux (47x22 mm - c.t.c. 400 mm) Cloué Non traité Mix belge Nouveau	30 ans	0.022 m	R 0.17 m²K/W
INT	C8	Mur - finition intérieure Revêtement Panneau Plâtre (12.5 mm) Vissé Incluant le joint de remplissage Nouveau	30 ans	0.0125 m	R 0.05 m²K/W
	C9	Mur - finition intérieure Traitement du revêtement Films Peinture acrylique (0.1 mm) Sur plaque de plâtre Nouveau	10 ans	0.000105 m	N.A.
Total				0.350825 m	U 0.21 W/m²K

Détails du composant

☐ Afficher le potentiel de réversibilité de cet élément

Score environnemental

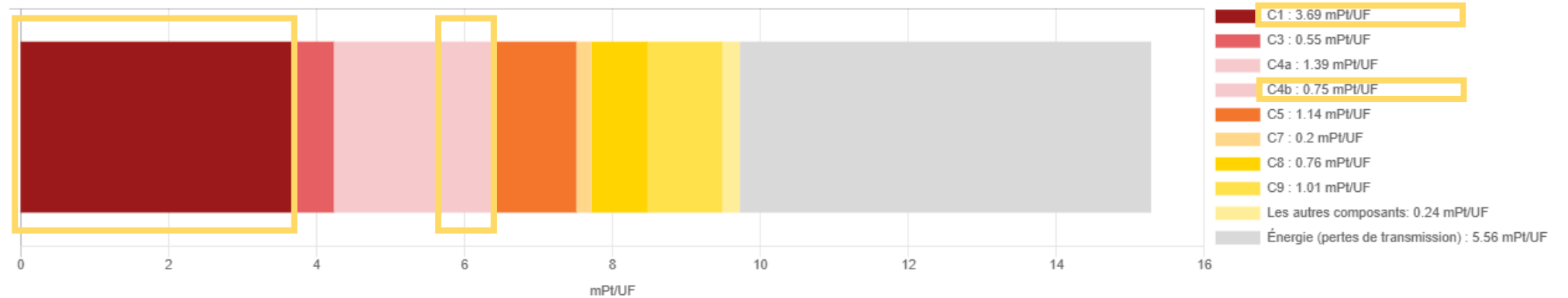
Le graphique ci-dessous montre le score environnemental de votre élément par rapport à une échelle de valeur Indicative. L'échelle pour les éléments bien représentés dans la bibliothèque (planchers, murs et toitures), des classes de performance, de A à F, sont ci-dessous.

Classe	Score (mPt/UF)
A	13
B	15
C	17
D	19
E	21
F	23

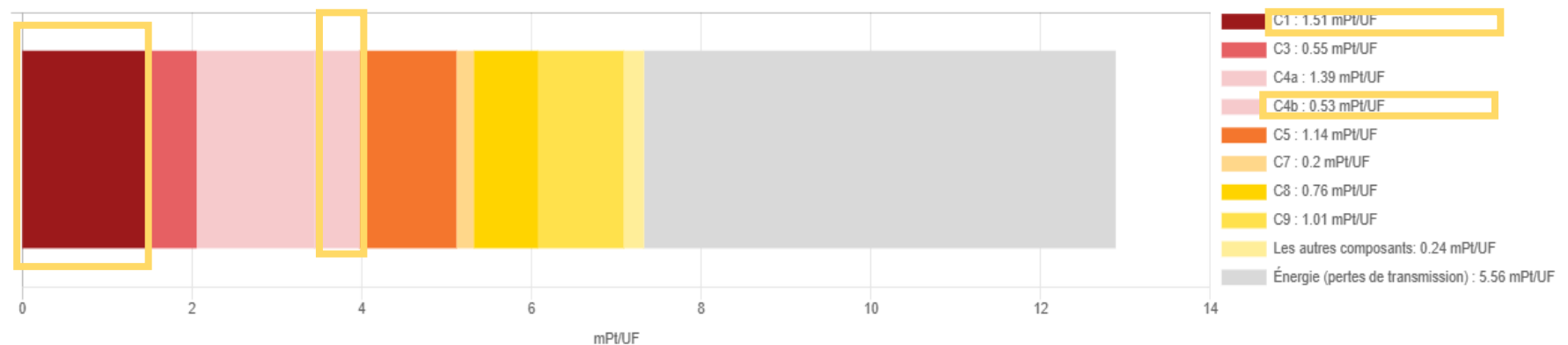
Exercice : « Rénovation légère »

Améliorer le score > Isolant de flocons cellules et bardage bois réemplois

Impact par composant



Impact par composant



CIRC 4 (1)b – Élément - Fichier Excel

Reno Maison modeste

Level 2 est-il conforme au Level 1 ?

A

< 11.0

Exercice : « Rénovation légère »

CIRC 4- 1b – Élément - Fichier Excel récapitulatif - Solution

Constructions circulaires

LEVEL 1

CIRC

Concept Constructions circulaires

Les écarts par rapport à la phase précédente sont indiqués dans le fichier Excel LEVEL 1 Concept. L'équipe de conception motive les écarts et le maître d'ouvrage les approuve.

bien

Ok

LEVEL 2

CIRC 1

Récupération

1	Inventaire de réemploi haut potentiel	Établissement de l'inventaire de réemploi	atteint	excellent			
2	Taux de récupération effective	% de récupération	excellent				
3	Conforme au passeport bâtiment		n/a			n/a	

CIRC 2 Réversibilité spatiale

1	Adaptabilité monofonctionnelle	Résultat check-list	atteint	excellent		
2	Adaptabilité multifonctionnelle	Résultat check-list	excellent			

CIRC 3 Réversibilité technique

1	Réversibilité technique au niveau du composant ou de l'élément	Résultat check-list	pas de points	pas de points		
---	--	---------------------	---------------	---------------	--	--

CIRC 4 Analyse du Cycle de Vie

1a	Analyse du Cycle de Vie du bâtiment	Point de référence au niveau du bâtiment	n/a	excellent			
1b	Performances environnementales des éléments	Performances environnementales min. des éléments	excellent				
1ab	Projets mixtes	Performances environnementales min. des éléments	n/a			n/a	

Gestion et maintenance

<

>

☰

🏠 Démarrage

📖 Manuel

📁 Spécifique au projet

🌐 Vue d'ensemble globale

🏠 LEVEL 1

🏠 LEVEL 2-AP

🏠 LEVEL 2-PD

🏠 LEVEL 2-AD

🏠 LEVEL 2-RE

📄 Preuves

+

Se former et être accompagné

- [Formations TOTEM de base](#)
 - en ligne
- [Formations TOTEM avancées](#)
 - en présentiel et en petit groupe
- www.totem-building.be
 - Tutotem

[Accompagnements et aides à la modélisation](#)

Expert Totem Région bruxelloise

TOTEM@environnement.brussels