

FORMATION

**ECONOMIE CIRCULAIRE
PRINCIPES FONDAMENTAUX**

PRINTEMPS 2025

Matériaux durables

Concepts et outils

Dorothée STIERNON

CERAA



- ▶ Etat des lieux des outils disponibles en économie circulaire
 - A quoi servent-ils ?
 - Quelles sont leurs ambitions ?
 - Où se trouvent-ils ?

⇒ **Trouver l'information recherchée !**



POTENTIEL DE MAINTIEN DE L'EXISTANT RÉEMPLOI

- Matériaux
- Conception réversible et adaptable des bâtiments

RECYCLAGE DES MATÉRIAUX

CHOIX DURABLE

- **Matériaux & Composants**
- Eléments / Parois
- Bâtiment



Matériaux

Composant



CHOIX DURABLE DES MATÉRIAUX & COMPOSANTS

Qu'est-ce que c'est ?

« Le **développement durable** est un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs. »

Rapport Brundtland, 1987

- Rationnaliser l'utilisation de la matière
- Choisir un matériau dont la durée de vie est en adéquation avec la durée de vie du bâtiment
- Choisir un matériau adapté au contexte du projet, en fonction des spécificités techniques et des exigences réglementaires
- Choisir un matériau respectueux de l'environnement et de la santé (existant, réemployé, réemployable, renouvelable, recyclé, recyclable, local, à faible impact environnemental...)

Pourquoi ?

= Favoriser une éco-conception



Comment ?

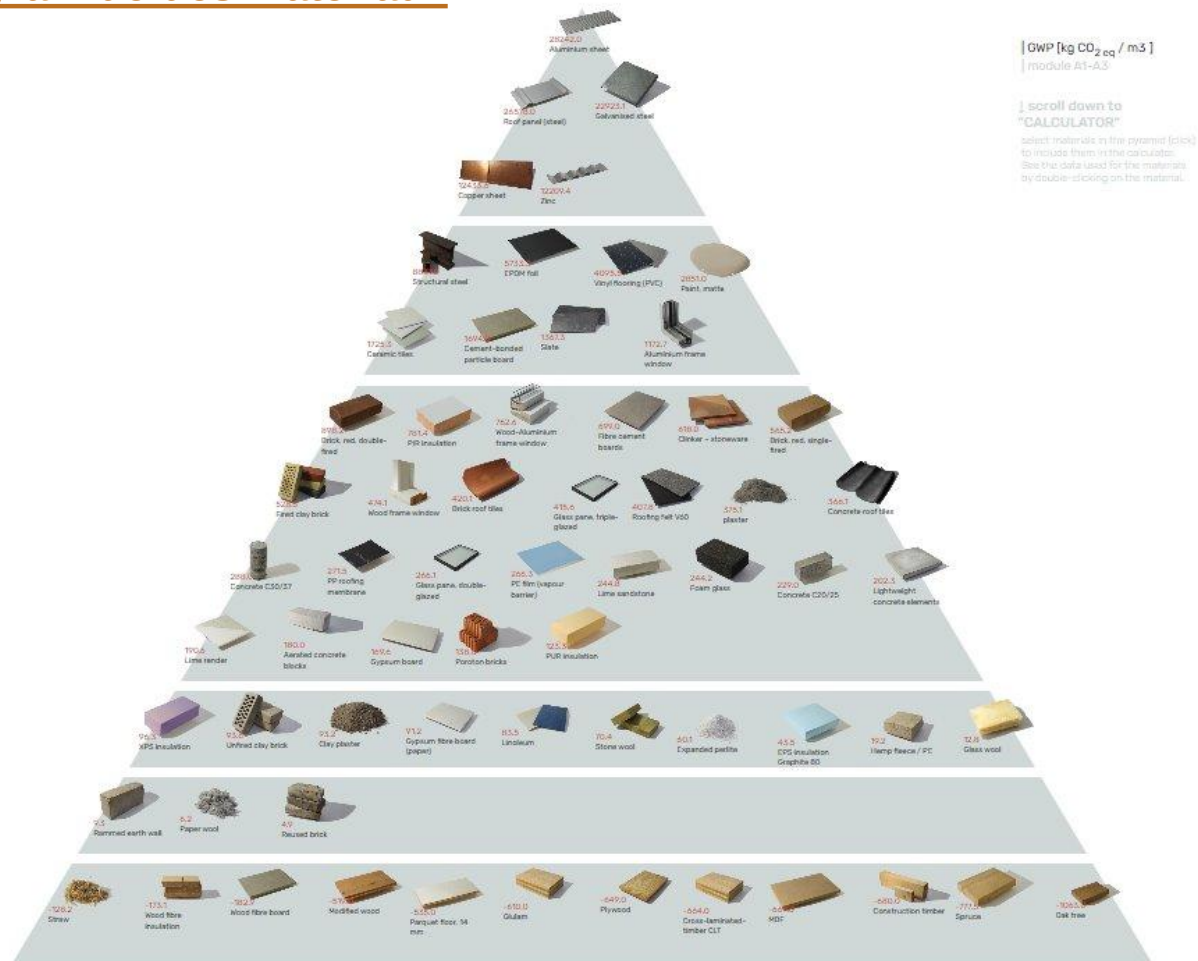
= Outils actuels mis à disposition

- Choix des matériaux, Guide Bâtiment Durable
- Passeport Matériaux, de l'outil GRO – MAT3
- Ecolabels
- Déclarations Environnementales de Produits (EPD) et bases de données environnementales de matériaux
- Initiatives

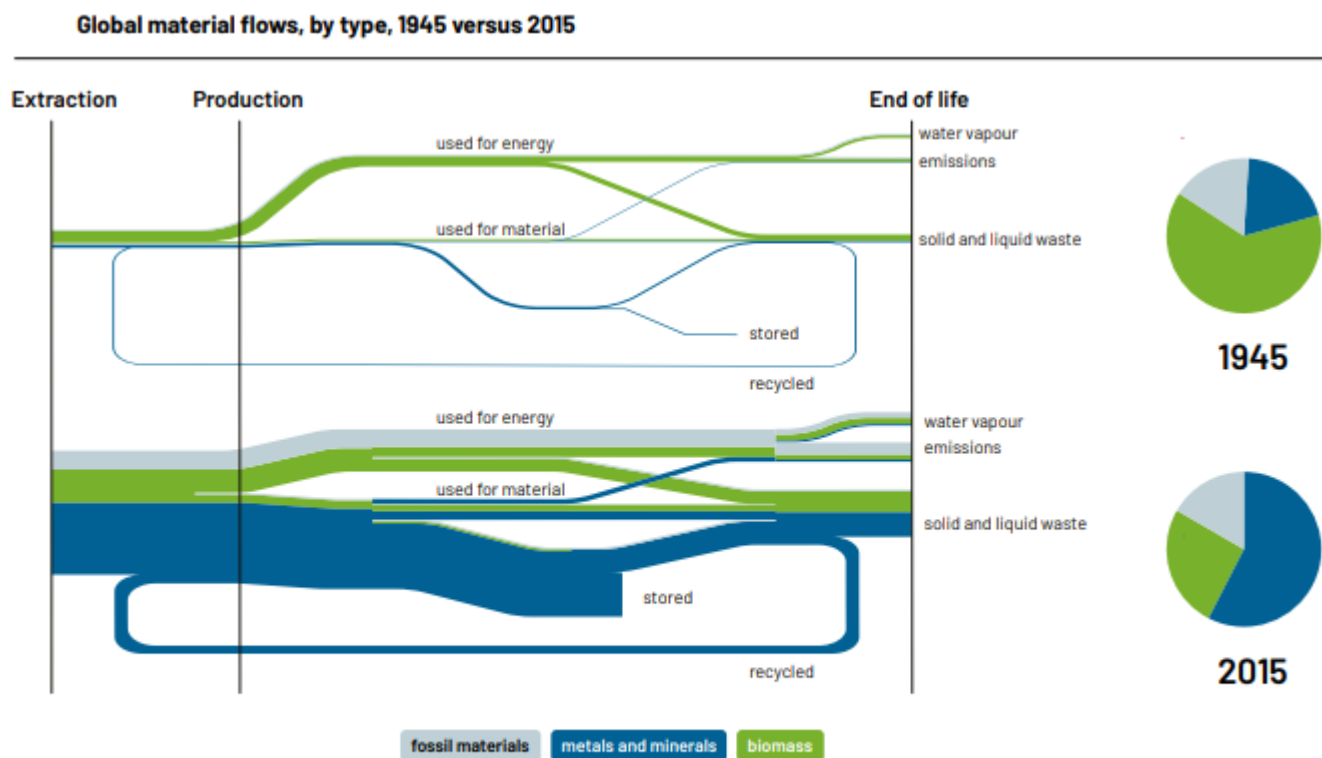


Pour avoir une première idée

➤ La pyramide des matériaux



Matériaux biosourcés



Biomass materials dominated in buildings until the latter half of the 20th century.

Source: Haas et al. 2020.

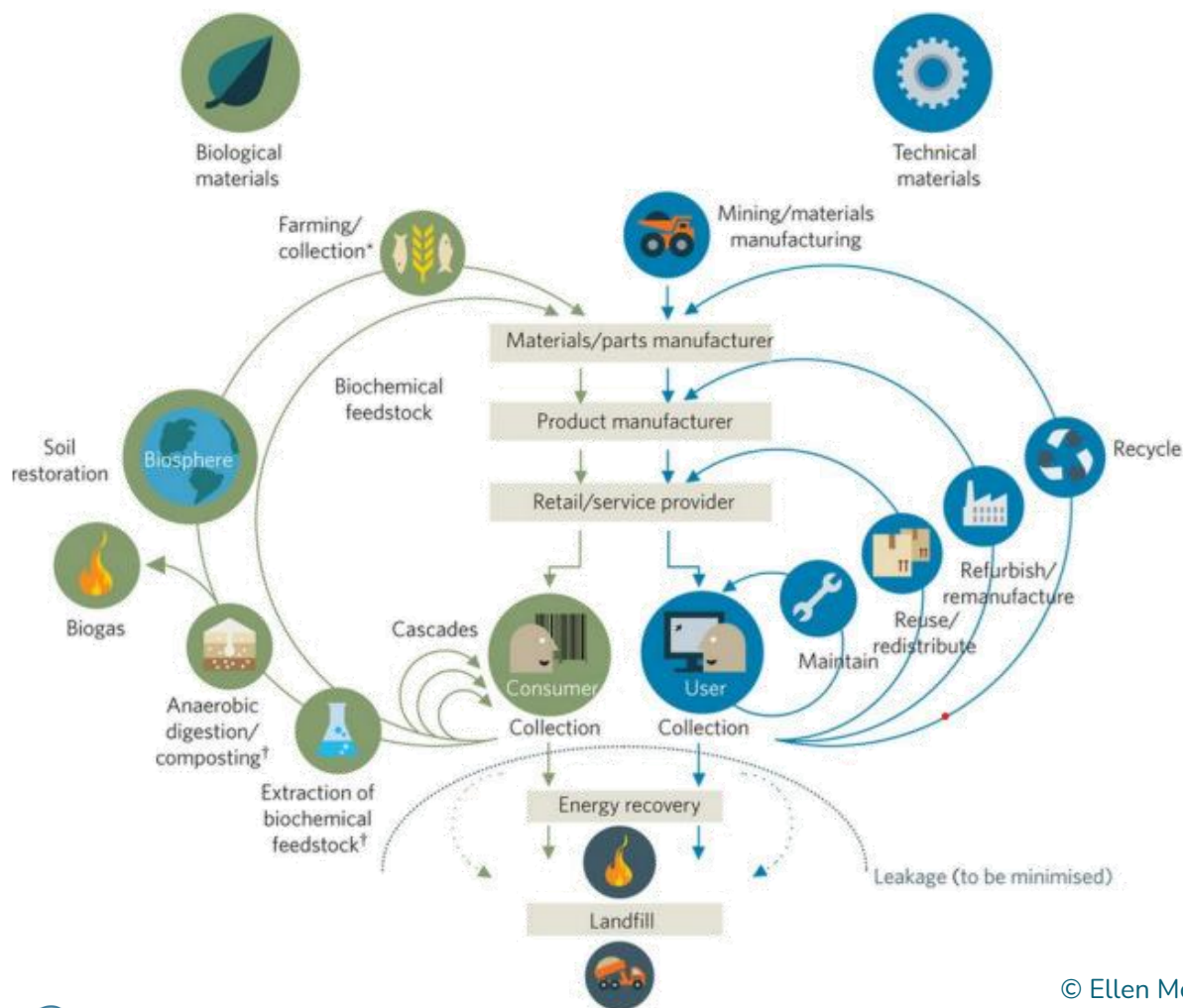
© Nations Environment Programme (UNEP)



Matériaux biosourcés



L'économie circulaire Source: Ellen MacArthur Foundation 10



© Ellen MacArthur Foundation



Matériaux sains



➤ Lors de la mise en œuvre

- ➔ Produits de construction (principalement matériaux de second-œuvre + de finition) = de plus en plus complexes, nombreux composants et additifs issus de la chimie et/ou de la pétrochimie.
- ➔ Emissions par une activité ou un procédé sous forme de poussières, fumées, vapeurs ou gaz.
- ➔ Produits chimiques entrent en contact avec le corps humain par les voies respiratoires, la peau ou la bouche peuvent perturber le fonctionnement de l'organisme (intoxications aiguës et chroniques).

➤ Lors de la vie en œuvre

- Quel type d'assemblage / fixation ? Mécanique, collage, cimentage ?
- Quel type d'additifs ?

- ➔ Qualité de l'air extérieur ou intérieur influence sensiblement notre santé.



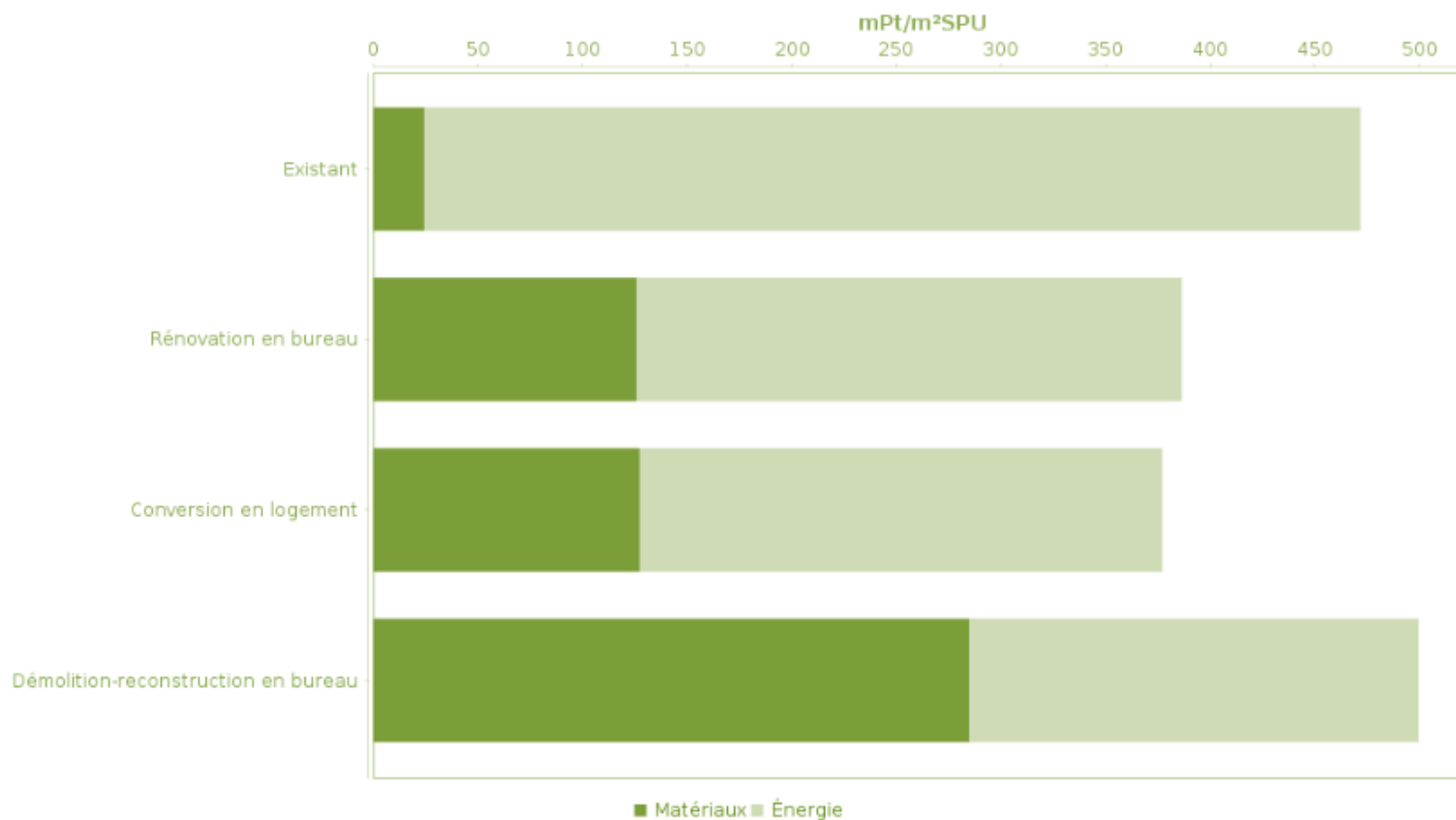
Pollutions atmosphériques



Pollutions intérieures



Comparaison entre « Energie grise » et « Energie de chauffage »



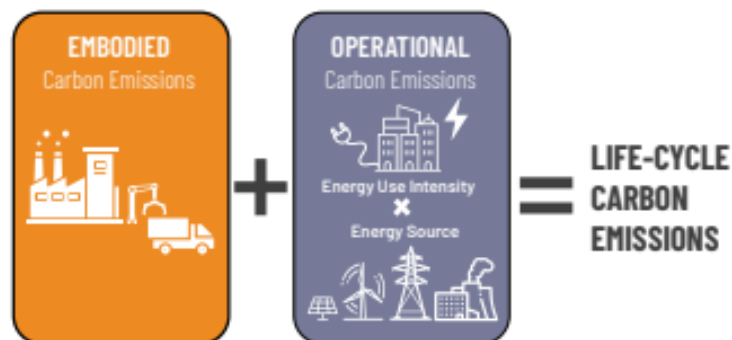
© D.Stiernon - Recherche sur la conversion d'immeubles de bureaux



Comparaison entre « Energie grise » et « Energie de chauffage »



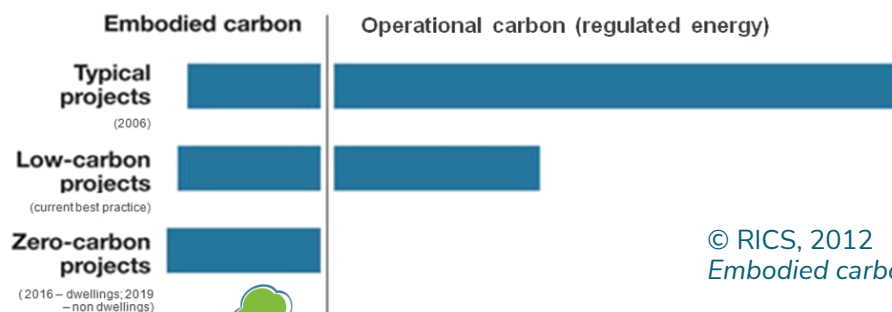
Embodied and operational carbon emissions



A building's carbon footprint over its lifespan is the sum of its embodied plus operational emissions.

Adapted from Magwood et al. 2021.

© Nations Environment Programme (UNEP)

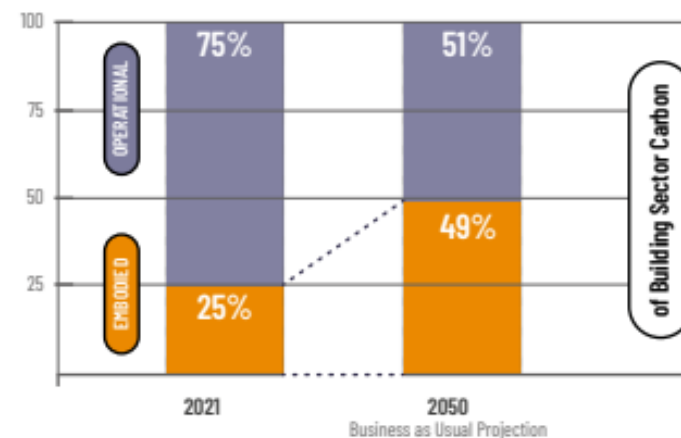


Projected contributions from embodied and operational carbon within the building sector

Under business as usual, embodied emissions will contribute nearly half of all building emissions by mid-century.

Projected Contributions from Embodied and Operational Carbon within the Building Sector

From 2021 to 2050 with Business as Usual Projections



Adapted from Architecture 2030 2022.

© RICS, 2012

Embodied carbon versus operational carbon



Choix des matériaux, Guide Bâtiment Durable



GUIDE BÂTIMENT DURABLE .brussels



Rechercher dans le guide



bruxelles
environnement
.brussels

FR ▼

Principes généraux pour le choix des matériaux

Principe de **précaution**

- Minimiser le nombre de matériaux différents ;
- Eviter l'usage de matériaux composites inséparables ;
- Minimiser la production de déchets sur chantier en réalisant un plan de gestion de déchet.

Principe de **réversibilité**

- Privilégier l'usage de matériaux de composants réversibles ;
- Favoriser la préfabrication ;
- Favoriser la démontabilité et la valorisation des matériaux en fin de vie ;
- Favoriser les assemblages réversibles et visibles.

Principe d'**éco-conception**

- Eviter la présence de produits toxiques ou dangereux pour la santé ou l'environnement ;
- Sélectionner les matériaux sur base de labels ou de l'[outil TOTEM](#) qui prend en compte les déclarations environnementales des produits ;
- Favoriser l'emploi de matières premières locales et renouvelables ;
- Evaluer la possibilité de réutiliser des éléments de seconde main ou recyclés.

Source: CSTC

Outils d'accompagnement :

- [Overheid.vlaanderen](#) : Informations, recommandations et exemples de clauses
- [Ecobau](#) (Suisse) : Compilation de données environnementales et sanitaires, Cahiers de charges
- [CRTI-B](#) (Luxembourg) : compilation de données environnementales et techniques

© Bruxelles Environnement





Choix des matériaux, Guide Bâtiment Durable

= un outil d'accompagnement



Isolation thermique d'un mur hors sol



Source : kelbtp.com (hors ligne)

La palette de choix des matériaux isolants pouvant être mis en œuvre dépend fortement du choix de la composition des éléments de façade (structure d'une part – voir dossier [Choix durable des techniques constructives et des matériaux et éléments de structure](#) – et matériaux de parement d'autre part – voir dossier [Choix durable des matériaux de parement](#)).

Dans le cas d'ossatures ou d'éléments préfabriqués en caisson, les matériaux compressibles (i.e. souples) et en vrac (à déverser ou à insuffler) sont recommandés.

Si la couche d'isolation thermique est appliquée à l'extérieur de la structure, le choix sera influencé par les éléments de façade venant compléter la composition de façade du côté extérieur

Type d'isolant thermique

Position de l'isolant	en vrac	souple	semi-rigide	rigide	projeté
par l'extérieur	-	O	X	X	-
dans la coulisse	O	O	X	X	-
entre éléments de structure (*)	-	X	X	X	-
par l'intérieur	-	X	X	X	X
intégré à des caissons (remplissage)	X	X	X	-	-





Choix des matériaux, Guide Bâtiment Durable

= un outil d'accompagnement



	<u>Les isolants en vrac</u>			<u>Les isolants souples</u>			<u>Les isolants semi-rigides</u>			<u>Les isolants rigides</u>			<u>Les isolants projetés</u>		
	A base de matière première														
	<u>Min</u>	<u>Veg</u>	<u>PCh</u>	<u>Min</u>	<u>Veg</u>	<u>Ani</u>	<u>Min</u>	<u>Veg</u>	<u>Ani</u>	<u>Min</u>	<u>Veg</u>	<u>PCh</u>	<u>Veg</u>	<u>PCh</u>	
Aspects environnementaux															
<u>Contenu recyclé</u>	✓✓		XX	✓✓		XX	✓✓		XX	✓✓		XX	✓✓		XX
	à			à			à			à			à		
	XX			XX			XX			XX			XX		
Recours aux sous-produits issus d'autres procédés de fabrication ou activités	✓		XX	✓		✓✓	✓		✓✓	✓		XX	✓		XX
Aspects économiques															
Coût des matériaux et de leur mise en oeuvre	✓✓	✓	✓✓	✓✓	✓	X	✓✓	✓	✓	✓	✓	X	✓✓	✓	
	à									à			à		
	XX								X				XX		
Facilité de remplacement	Dépend du mode de fixation et de la position de l'isolant au sein de l'élément de construction												✓		XX
Aspects socio-culturels															
Risques sanitaires	X	✓	X	X	✓		X	✓	X		✓	XX	X		XX
Auto-construction	✓✓			✓✓			✓✓			✓✓			XX		
	à									à					
	XX									✓					



Choix des matériaux, Guide Bâtiment Durable

= un outil d'accompagnement



	Conductibilité thermique λ {[W/(m.K)]} (selon la documentation)									
	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11
Polystyrène extrudé	0,027 à 0,034									
Polystyrène expansé	0,028 à 0,04									
Polyuréthane	0,024 à 0,029									
Laine de verre		0,035 à 0,04								
Laine de roche		0,035 à 0,04								
Cellulose en vrac ou en panneaux		0,035 à 0,04								
Rouleaux de textile recyclés Laine de mouton		0,035 à 0,045								
Bois feutré (panneaux mous ou panneaux mi-durs)			0,042 à 0,07							
Chanvre ou laine de chanvre			0,039 à 0,08							
Argile expansée									0,103 à 0,108	

© Bruxelles Environnement





Choix des matériaux, Guide Bâtiment Durable

= un outil d'accompagnement



ISOLANTS RIGIDES A BASE DE MATIERES PREMIERES MINERALES		
	Laine de verre	Laine de roche
	 http://www.aqualys.fr	 http://www.archiexpo.fr
Description	Les matières premières principales composant la laine de verre sont le sable, le verre recyclé et les flux de brassage (mélange de produits chimiques). Ces produits sont fondus à une température de 1100 °C. Ensuite, les fibres sont formées au moyen d'un procédé de centrifugation. Des liants sont ajoutés et la laine est polymérisée puis roulée.	La laine de roche se compose de basalte et de briquettes (issues du recyclage). Portés à une température de 1400 °C, les produits mélangés et fondus sont ensuite additionnés d'un liant et transformés en fibres au moyen d'un procédé de soufflage d'air à haute pression.
Avantages	Prix Faible résistance à la diffusion de la vapeur d'eau Bonne performance acoustique (fonction de « ressort ») Excellente résistance aux moisissures	Prix Faible résistance à la diffusion de la vapeur d'eau Bonne performance acoustique (fonction de « ressort ») Imputrescible

- 😊 Utilisation facile et rapide
- 😊 Beaucoup d'informations
- 😞 Evaluation « qualitative »
- 😞 Pas transparent
- 😞 Général, absence de contexte



[illegible]

Ecolabels : autoproclamés et pictogrammes

Déclarations environnementales
de type II
(norme ISO 14024)



► ! Greenwashing !

- 😊 Utilisation facile et rapide
- 😊 Facilité d'interprétation
- 😞 Pas transparent
- 😞 Pas 100% fiables
- 😞 Souvent « ciblés »



Ecolabels

- **Déclarations environnementales de type I** (norme ISO 14024)
- Contrôle indépendant
- Gérés par des **instances indépendantes de l'industrie**
- Attestation qu'un matériau ou produit a un impact environnemental (et sanitaire, selon le label concerné) qui **correspond aux exigences du label**
 - ! Les exigences diffèrent selon le label !
- Sur base d'une **analyse du cycle de vie**
- ! Pas d'écolabel ≠ un profil environnemental ou sanitaire défavorable

Un label de qualité combine les meilleurs éléments issus des meilleures approches :

- Evaluation indépendante et description claire des critères
- Quantification scientifique
- Excellente lisibilité au moyen d'un seul symbole
- Le reste est une question de choix : Quel est le niveau d'exigence du consommateur / de l'utilisateur ?



Ecolabels

- Officiels, nationaux ou supra-nationaux répondant à la norme ISO 14024 : Écolabel européen, Blauer Engel, Nordic Swan



- > Contrôle par une tierce partie
- > Quantification scientifique

- Certifications d'exploitation durable : PEFC, FSC



- > ≠ Ecolabels
- > Contrôle par organismes indépendants

- Pour des matières premières renouvelables ou minérales / biosourcées : Nature Plus, Produit Biosourcé



- Liés à la construction : Cradle to cradle



- 😊 Facile à comprendre
- 😊 Fiables
- 😞 Grande diversité
- 😞 Pas de contexte
- 😞 Critères pas toujours clairs
- 😞 Nombre limité

© Infolabel



Ecolabels : exemple



DER BLAUE ENGEL | www.blauer-engel.de

- géré par le “Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung” (Institut allemand pour la santé, la qualité et la labellisation)
- Contrôle indépendant par tierce partie
- > 20.000 produits, 9-8 catégories principales, dont des produits de construction



Ecolabels : exemple



NATUREPLUS | baubook.at/natureplus

- Label privé
- Impose des exigences en matière d'impact environnemental, de composition et d'émissions
 - > 85 % de matières premières régénératives ou minérales
 - Liste des substances interdites :
 - › **Pas de substances polluantes pour l'environnement/la santé**
 - Limitation de la consommation d'énergie durant la production
 - Limitation des émissions durant la production et l'utilisation
 - Emballage écologiquement optimisé
 - Instructions de traitement correctes et claires
 - "Volldclaration" : toutes les matières premières doivent être déclarées publiquement.
- + Exigences par groupe de produits





Ecolabels : exemple

NATUREPLUS | baubook.at/natureplus

- Contrôle indépendant par tierce partie
- > 500 produits de construction

► ex. isolation thermique:

Insulation materials

instructions ?

print view

↑ ↓	title	manufacturer
	Acoustic Board easyTECH	4Floor GmbH
	Acoustic Board hydro-tec	REPAC Montagetechnik GmbH & Co. KG
	Acoustic Board hydro-tec	4Floor GmbH
	best wood FIBRE	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood FLOOR 140	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood FLOOR 220	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood MULTITHERM 110	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood MULTITHERM 140	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood ROOM 140	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood TOP 140	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood TOP 160	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood TOP 180	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood TOP 220	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood WALL 110	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood WALL 140	best wood SCHNEIDER GmbH
	best wood WALL 180	best wood SCHNEIDER GmbH

▼ Insulation materials made of renewable resources

Cellulose-fibre insulation materials (bonded)
 Cellulose-fibre insulation materials (loose)
 Coconut fibre insulation materials
 Cork insulation
 Flax insulating panels
 Flax insulation materials (loose)
 Hemp insulation materials
 Jute fibre insulation materials
 Reed insulation panels
 Sheep's wool insulation
 Straw insulation
 Wood-fibre insulation boards
 Wood-fibre insulation materials (loose)

▼ Mineral insulation materials

Calcium silicate insulation board
 Foam glass insulation boards
 Mineral foam insulation boards
 Perlite insulation boards
 Wood wool insulation boards (with pore sealing)
 Wood wool insulation boards (without pore sealing)
 Wood wool multi-layer insulation boards
 Wood-chip insulation boards



Ecolabels : exemple

NATUREPLUS | baubook.at/natureplus



WOHNGESUNDE DÄMMUNG
AUS SCHWARZWALDHOLZ.



English | Deutsch

- ▶ Solid wood, untreated
- ▶ Constructive (solid) wood
- ▶ Roof claddings
- ▶ Facade claddings
- ▶ Building slabs
- ▶ Wall & plastering mortar
- ▶ External thermal insulation composite system
- ▶ Thermal insulation systems (glued) for internal use
- ▼ Insulation materials
 - ▼ Insulation materials made of renewable resources
 - Cellulose-fibre insulation materials (bonded)
 - Cellulose-fibre insulation materials (loose)
 - Coconut fibre insulation materials
 - Cork insulation
 - Flax insulating panels
 - Flax insulation materials (loose)
 - Hemp insulation materials
 - Jute fibre insulation materials
 - Reed insulation panels
 - Sheep's wool insulation
 - Straw insulation
 - Wood-fibre insulation boards
 - Wood-fibre insulation materials (loose)
- ▶ Mineral insulation materials
- ▶ Windows & window components
- ▶ Doors
- ▶ Sealing sheeting, vapour barriers, films & fleece
- ▶ Floor and wall coverings
- ▶ Coatings & impregnation agents
- ▶ Adhesives & fillers
- ▶ Wall paints
- ▼ Superstructure
 - ▶ Roofs
 - ▶ Ceilings
 - ▶ Foundations
 - ▶ Walls

Country of origin of raw materials (text):

fire retardant 1
fire retardant 2
not specified

▼ Technical characteristics

▼ Physical parameters

ρ density: *not specified* kg/m³
 c specific heat capacity: *not specified* J/(kg·K)

▼ Serviceability

Flammability class: *not specified*

▼ Ecological characteristics - sustainability

▼ Sustainable production

Production phase (A1 - A3 according to EN 15804):
 ✓ Energy efficient production process
 ✓ Environmental protection and clean production
 ✓ Climate Protection via reduced CO₂ emissions

The compliance with the natureplus guideline values certifies an energy efficient, environmental and climate friendly production process above average.

▼ Emissions - health and environmentally hazardous substances

✓ VOC (CMR) undetectable
 ✓ TVOC < 300 µg/m³
 ✓ TSVOC ≤ 100 µg/m³
 ✓ Formaldehyde ≤ 36 µg/m³
 ✓ Odour assessment ≤ 3
 ✓ Pesticide ≤ 1 mg/kg
 ✓ AOX / EOX ≤ 1 mg/kg
 ✓ Biocide ≤ 1 mg/kg
 ✓ Problematic heavy metal not included or removable

▼ Social sustainability

✓ Compliance with minimum social standards and occupational safety standards

Ecolabels :

Criteria	 Nordic Swan	 EU ecolabel	 Nature Plus	 Blauer Engel
Contrôle indépendant	✓	✓	✓	✓
Normes pour les COV (composés organiques volatils)	✓	✓	✓ <i>critères sévères</i>	✓ <i>critères sévères</i>
Normes sur la présence du dioxyde de titane	✓	✓	✗	✓
Normes sur le formaldéhyde	✓ <i>critères sévères</i>	✓ <i>critères sévères</i>	✓ <i>critères sévères</i>	✓
Normes sur la présence de métaux lourds	✓	✓	✓ <i>critères sévères</i>	✗
Normes sur la présence de résidus pesticides	✗	✗	✓	✗
Utilisation interdite de substances nocives	✓	✓	✓	✗
Normes de qualité (résistance à l'abrasion, pouvoir opacifiant, ...)	✓ <i>critères sévères</i>	✓ <i>critères sévères</i>	✗	✓

Tableau comparatif écolabels – peintures et vernis © [Tableaux comparatifs | Labelinfo](#)

Déclarations Environnementales de Produits (EPDs)

RESULTS OF THE LCA - ENVIRONMENTAL IMPACT: 1 m³ PAVAFLEX

Parameter	Unit	A1-A3	C3	D
Global warming potential	[kg CO ₂ -Eq.]	1.63E+0	2.61E+2	-2.08E+2
Depletion potential of the stratospheric ozone layer	[kg CFC11-Eq.]	3.73E-9	-	-1.11E-8
Acidification potential of land and water	[kg SO ₂ -Eq.]	2.60E-1	-	-4.11E-2
Eutrophication potential	[kg (PO ₄) ³⁻ -Eq.]	2.36E-2	-	6.38E-3
Formation potential of tropospheric ozone photochemical oxidants	[kg Ethen Eq.]	2.20E-2	-	-4.50E-3
Abiotic depletion potential for non fossil resources	[kg Sb Eq.]	2.80E-5	-	-1.67E-6
Abiotic depletion potential for fossil resources	[MJ]	1.53E+3	-	-5.13E+2

RESULTS OF THE LCA - RESOURCE USE: 1 m³ PAVAFLEX

Parameter	Unit	A1-A3	C3	D
Renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	1.78E+2	-	-5.07E+1
Renewable primary energy resources as material utilization	[MJ]	7.59E+2	-	0.00E+0
Total use of renewable primary energy resources	[MJ]	9.37E+2	-	-5.07E+1
Non renewable primary energy as energy carrier	[MJ]	1.43E+3	-	-6.14E+2
Non renewable primary energy as material utilization	[MJ]	2.20E+2	-	0.00E+0
Total use of non renewable primary energy resources	[MJ]	1.65E+3	-	-6.14E+2
Use of secondary material	[kg]	0.00E+0	-	0.00E+0
Use of renewable secondary fuels	[MJ]	3.12E-2	-	-8.18E-3
Use of non renewable secondary fuels	[MJ]	2.47E-1	-	-9.03E-2
Use of net fresh water	[m³]	1.61E-1	-	1.08E-1

RESULTS OF THE LCA – OUTPUT FLOWS AND WASTE CATEGORIES: 1 m³ PAVAFLEX

Parameter	Unit	A1-A3	C3	D
Hazardous waste disposed	[kg]	1.49E-1	-	-3.67E-2
Non hazardous waste disposed	[kg]	2.93E+1	-	1.55E+0
Radioactive waste disposed	[kg]	4.77E-2	-	-4.05E-2
Components for re-use	[kg]	0.00E+0	-	0.00E+0
Materials for recycling	[kg]	0.00E+0	-	0.00E+0
Materials for energy recovery	[kg]	1.07E+0	5.50E+1	0.00E+0
Exported electrical energy	[MJ]	0.00E+0	-	0.00E+0
Exported thermal energy	[MJ]	0.00E+0	-	0.00E+0



Déclarations Environnementales de Produits

= Format destiné à communiquer les résultats d'une ACV, cadré par une réglementation et une norme

- Renseignent l'impact d'un produit via une série d'indicateurs environnementaux qui peuvent différer d'une base de données à l'autre

- Contexte belge : B-EPD

Arrêté Royal du 22/05/2014 : tout fabricant qui souhaite assortir son produit une information d'ordre environnemental doit en amont faire effectuer une analyse du cycle de vie

> 100 fiches

Accueil ▶ Le programme EPD belge "B-EPD"

Le programme EPD belge "B-EPD"

© Health Belgium

- France
Marché français
> 6.000 fiches



- Allemagne, IBU (*Institut Bauen und Umwelt*)
Marché allemand et autrichien
> 2.000 fiches



Institut Bauen
und Umwelt e.V.



Déclarations Environnementales de Produits (EPDs)



Product / EPD

© Health Belgium

1 - 15 van 127 >

	Bedrijf	Product	Programma	Referentie	Versie	Taal	ind/coll/att	Publiek?
	ISOMO	Isomo eps 60 se 15	B-EPD Program	20_0038_001	1.0.0	Engels	Individual	Y
	UNILIN	"UTHERM" PIR insulation board with MULTILAYER facer // part 01 of 02 :: core	B-EPD Program	200009-002-EN // part 01 of 02	3.0.0	Engels	Individual	Y
	European Cellulose Insulation Association	Loose-fill cellulose insulation (blown into attic floors)	B-EPD Program	2000079_001_EN	1.0.0	Engels	Collective	Y
	European Cellulose Insulation Association	Loose fill cellulose insulation blown into walls	B-EPD Program	2000079_001_EN	1.0.0	Engels	Collective	Y
	UNILIN	"UTHERM" PIR insulation board with multilayer facer // part 02 of 02 :: facer	B-EPD Program	200009-002-EN // part 02 of 02	3.0.0	Engels	Individual	Y
	UNILIN	"UTHERM" PIR insulation board with ALUMINIUM facer // part 01 of 02 :: core	B-EPD Program	200009-001-EN // part 01 of 02	3.0.0	Engels	Individual	Y
	UNILIN	"UTHERM" PIR insulation board with ALUMINIUM facer // part 02 of 02	B-EPD Program	200009-001-EN // part 02 of 02	1.0.0	Engels	Individual	Y



Base de données environnementales de matériaux

➤ [Ecoinvent](#)

ecoinvent

[Database Login](#)[User Support](#)[Data Submission](#)

ecoinvent version 3.10

ecoinvent version 3.10 is here

Version 3.10 of the ecoinvent database brings a wealth of new and updated data across various sectors. This update is part of our ongoing commitment to provide comprehensive and current environmental data.

ecoinvent v3.10 includes new impact assessment methods and classifications. Sectors updated with version 3.10 include Agriculture, Building and Construction, Chemicals, Electricity, Forestry and Wood, Fuels, Metals, Packaging, Pulp and Paper, and Waste.

[Learn more](#)

3.10

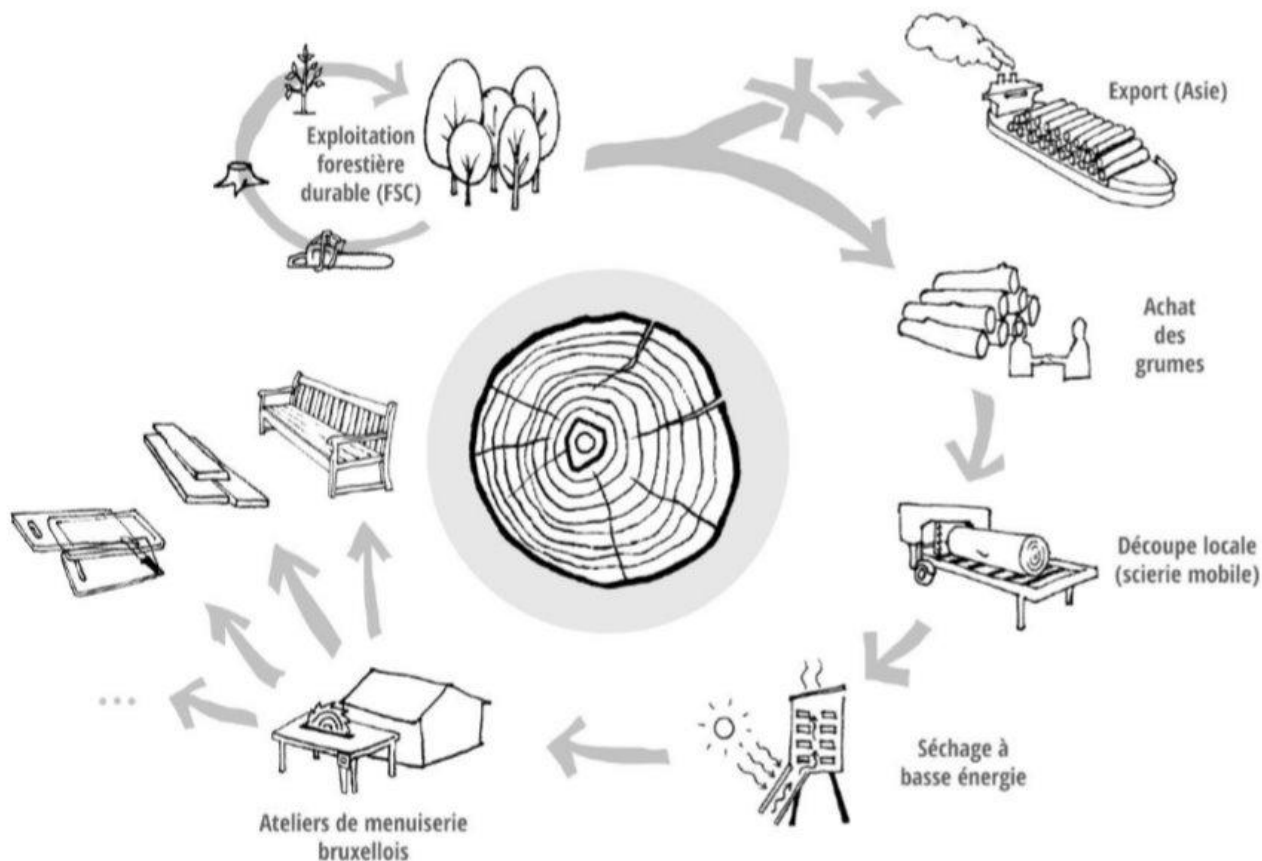
- 😊 Gratuit, mais inscription
- 😊 Objectivité
- 😊 Données de base
- 😞 Energivore
- 😞 Difficile à interpréter
- 😞 Difficile à comparer



Initiatives : Matériaux locaux



- Sonian Wood Coop travaille avec le bois de la forêt de Soignes



Initiatives : Sourceurs de matériaux durables

- Natura Mater accompagne les professionnels dans le choix, l'achat et la mise en œuvre de matériaux de construction durables



© Natura Mater



POTENTIEL DE MAINTIEN DE L'EXISTANT RÉEMPLOI

- Matériaux
- Conception réversible et adaptable des bâtiments

RECYCLAGE DES MATÉRIAUX

CHOIX DURABLE

- Matériaux & Composants
- **Éléments / Parois**
- Bâtiment



34 CHOIX DURABLE DES ÉLÉMENTS / PAROIS

Quel est l'objectif ?

= Comparaison de plusieurs scénarios de composition d'un élément de construction ou d'un bâtiment dans son ensemble, sur base d'un nombre d'indicateurs d'impact donné, pour faire un choix conscientisé

- Données d'impact issues d'une ou plusieurs base(s) de données de produits
- Comparaison à réaliser à performance égale et même unité fonctionnelle (Uf)
- Réalisation au niveau d'un élément et/ou d'un bâtiment dans son ensemble

Comment ?



= Outils actuels mis à disposition

➤ Outils d'évaluation accessibles :

- [DGBC](#) ;
- [Catalogue Construction \(Suisse\)](#) ;
- [Lesosai](#) ;
- [Baubook](#) ;
- [Baubook – eco2soft](#) ;
- [GPR Software](#) ;
- [TOTEM](#)
- ...

➤ Logiciels d'expertise en ACV :

- [One Click LCA](#) ;
- [SimaPro](#) ;
- [Open LCA](#)
- ...

😊 Objectivité
😊 Simplicité d'interprétation
😊 Contexte
😞 Moins accessibles

😊 Objectivité
😊 « Tout » est possible
😞 Expertise
😞 Energivore
😞 Cher



Outil d'évaluation : TOTEM

SAMEN MAKEN WE
MORGEN MOOIER

OVAM

Wallonie
service public
SPWbruxelles
environnement
leefmilieu
brussel
.brussels

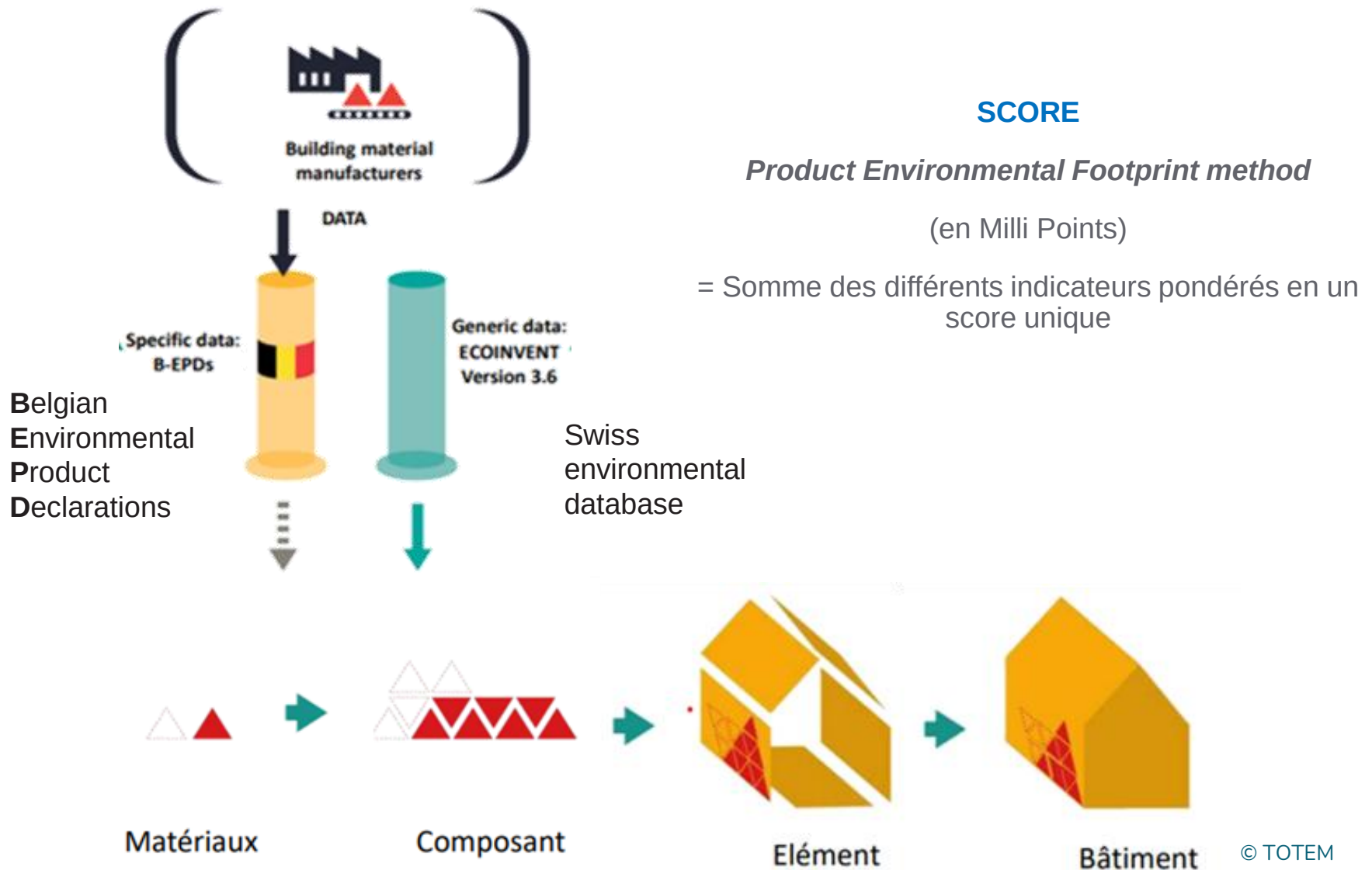
totem
CREATE | EVALUATE | INNOVATE

Outil belge pour améliorer la
performance environnementale
des bâtiments

www.totem-building.be



Outil d'évaluation : Base de données TOTEM



32 CHOIX DURABLE DES ÉLÉMENTS / PAROIS

Outil d'évaluation : Indicateurs TOTEM

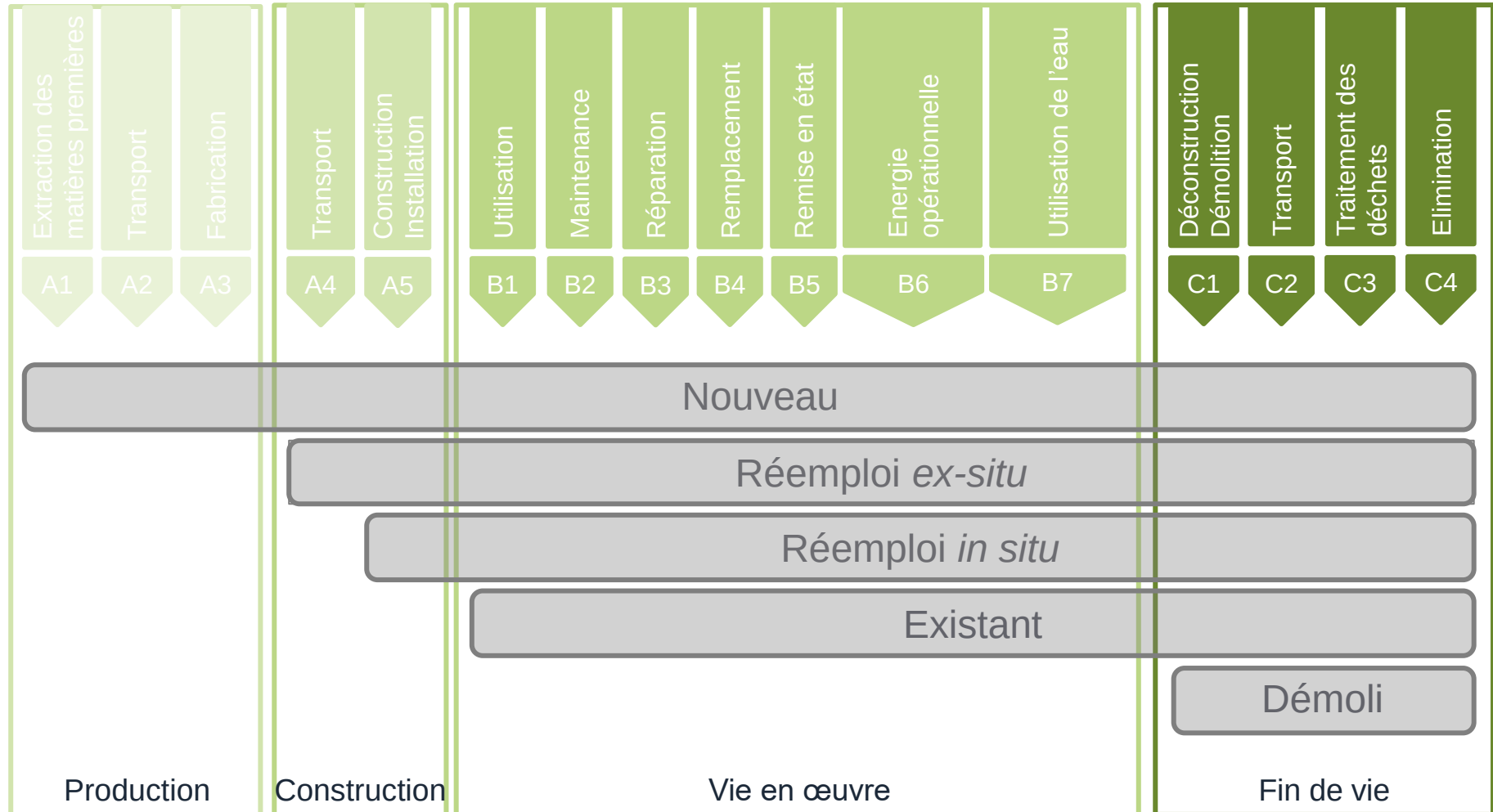
19 indicateurs d'impact environnemental groupés en 12 catégories principales

Environmental impact indicators							
Impact indicator	Impact value (per m²UFA)	Calculation unit		Aggregation factor	Environmental score		
					mPt/m²UFA	%	
 Climate change	6521	kg CO2 eq.	0.026	mPt/kg CO2 eq	170	45%	
Climate change - fossil	6512	kg CO2 eq.	0.026	mPt/kg CO2 eq	169	45%	
Climate change - biogenic	5.9	kg CO2 eq.	0.026	mPt/kg CO2 eq	0.15	0.04%	
Climate change - land use and land use change	2.2	kg CO2 eq.	0.026	mPt/kg CO2 eq	0.059	0.016%	
 Ozone Depletion	0.00091	kg CFC 11 eq.	1176	mPt/kg CFC11 eq	1.1	0.28%	
 Acidification	12	mol H+ eq.	1.1	mPt/mol H+ eq	13	3.5%	
 Eutrophication					10	2.8%	
Eutrophication aquatic freshwater	0.044	kg P eq.	17	mPt/kg P eq	0.77	0.2%	
Eutrophication aquatic marine	2.5	kg N eq.	1.5	mPt/kg N eq	3.8	1%	
Eutrophication terrestrial	28	mol N eq.	0.21	mPt/mol N eq	5.9	1.6%	
 Photochemical ozone formation	9.6	kg NMVOC eq.	1.2	mPt/kg NMVOC eq	11	3%	
 Depletion of abiotic resources					118	31%	
Depletion of abiotic resources - minerals and metals	0.0028	kg Sb eq.	1186	mPt/kg Sb eq	3.3	0.89%	
Depletion of abiotic resources - fossil fuels	89682	MJ, net calorific value	0.0013	mPt/MJ	115	30%	
 Water use	400	m³ world eq. deprived	0.0074	mPt/m³ depriv.	3	0.79%	
 Particulate Matter emissions	0.00016	Disease incidence	150528	mPt/disease inc.	25	6.6%	
 Ionizing radiation, human health	98	kBq U235 eq.	0.012	mPt/kBq U-235 eq	1.2	0.31%	
 Eco-toxicity (freshwater)	38477	CTUe	0.00045	mPt/CTUe	17	4.6%	
 Human toxicity					6.6	1.8%	
Human toxicity, cancer effect	0.000003	CTUh	1260385	mPt/CTUh	3.7	0.99%	
Human toxicity, non-cancer effects	0.000036	CTUh	80114	mPt/CTUh	2.9	0.77%	
 Land use related impacts/ Soil quality	7457	dimensionless	0.000097	mPt/Pt	0.72	0.19%	
Total					577.05	100%	

© TOTEM

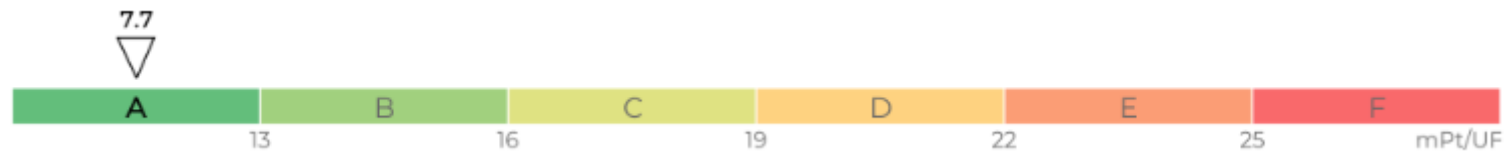


Outil d'évaluation : Statuts TOTEM



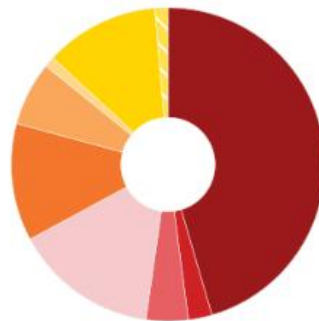
Outil d'évaluation : Résultats à l'échelle élément dans TOTEM

Score de l'élément comparé aux autres éléments de la même catégorie de la bibliothèque



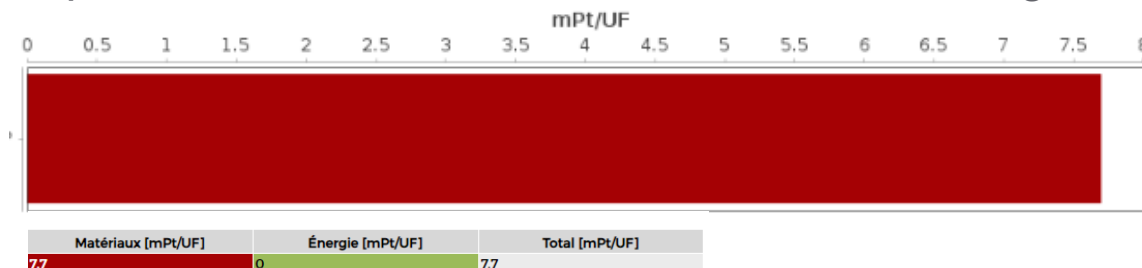
Impact relatif des matériaux par composant

PlancherD'étage32 - S2 - FP



- 45%: C1 Panneau | Fibre de bois (18 mm) | Vissé | Incluant le joint de remplissage
- 2%: C2 Lattes | Bois résineux (47x22 mm - entraxe 450 mm) | Cloué | Non traité | Mix belge
- 4%: C3a Profilés TJI | Bois lamellé - OSB (300 mm)
- <1%: C3b Lame d'air non-ventilée | Couche d'air (300 mm) | 15 ≤ e ≤ 300 mm
- 15%: C4 Panneau | OSB (18 mm) | Vissé
- 12%: C5 Coulé sur site | Béton armé (200 mm)
- 7%: C6 Panneau | Laine de roche (30 mm) | Sur dalle
- 1%: C7 Feuille d'étanchéité | PP (0.25 mm) | Agrafé
- 12%: C8 Chape | Ciment armé (50 mm)
- 1%: D9 Chape | Ciment armé (50 mm)

Impact des matériaux vs consommation d'énergie liée aux pertes par transmission



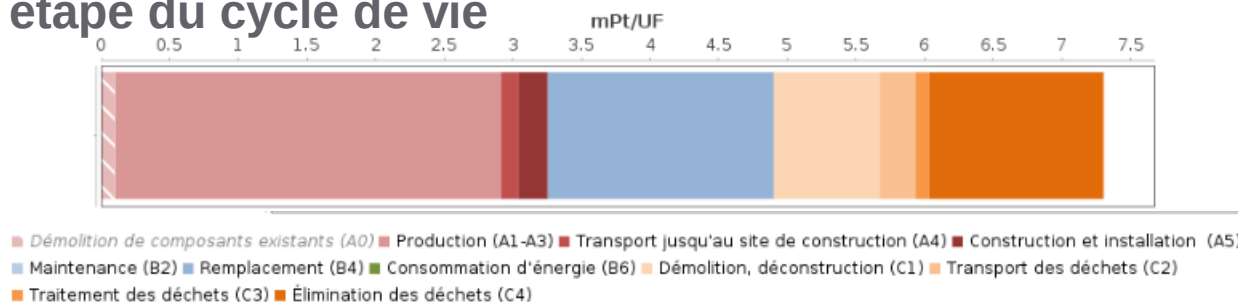
© D. Stiennon
Recherche sur la conversion
d'immeubles de bureaux



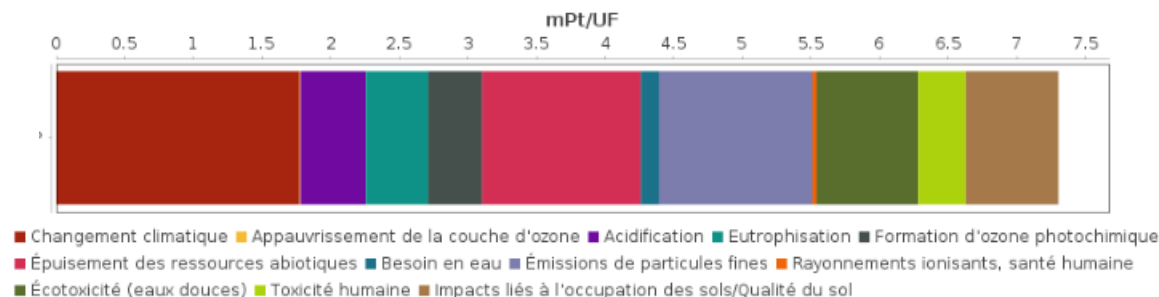
36 CHOIX DURABLE DES ÉLÉMENTS / PAROIS

Outil d'évaluation : Résultats à l'échelle élément dans TOTEM

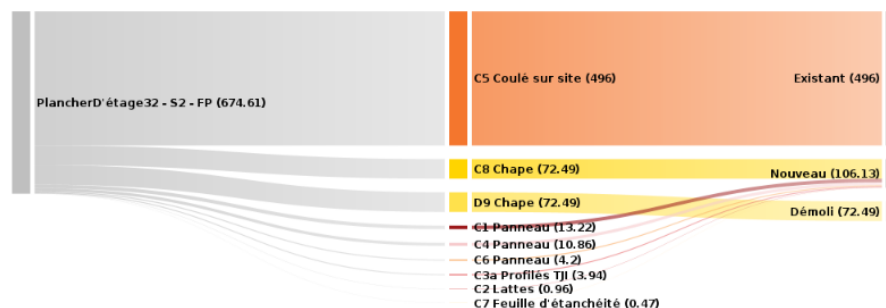
Impact par étape du cycle de vie



Impact par indicateur environnemental



Impact par statut



© D. Stiernon
Recherche sur la conversion
d'immeubles de bureaux



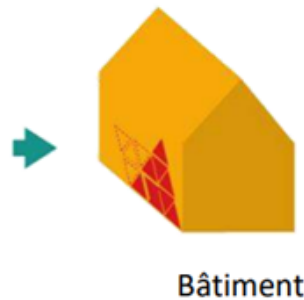
POTENTIEL DE MAINTIEN DE L'EXISTANT RÉEMPLOI

- Matériaux
- Conception réversible et adaptable des bâtiments

RECYCLAGE DES MATÉRIAUX

CHOIX DURABLE

- Matériaux & Composants
- Eléments / Parois
- **Bâtiment**



Qu'est-ce que c'est ?

= Evaluer le bâtiment dans sa globalité

Pourquoi ?

= Favoriser une éco-conception



Comment ?

= Outils actuels mis à disposition

Sans certification

- Outil TOTEM
- Outil GRO

Avec certification

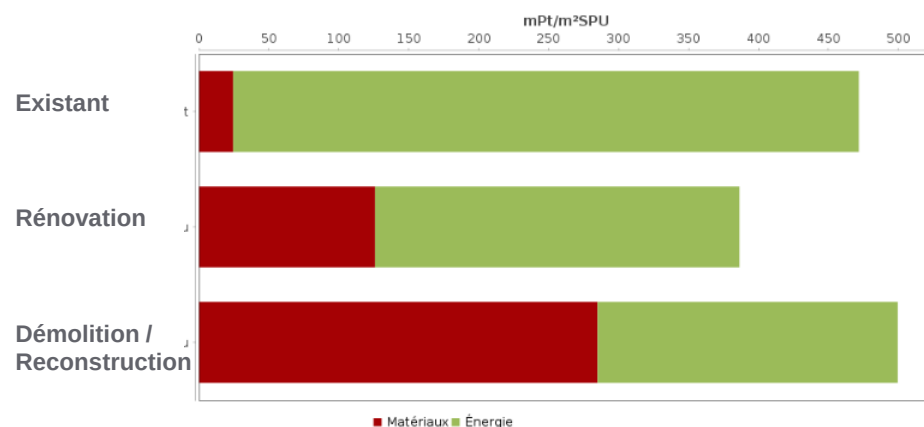
- BREEAM
- ...

Initiatives

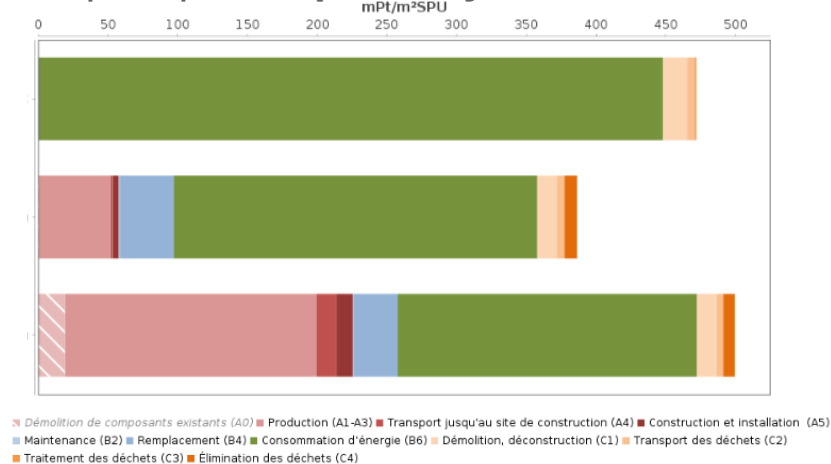


Outil d'évaluation : Résultats à l'échelle du bâtiment dans TOTEM

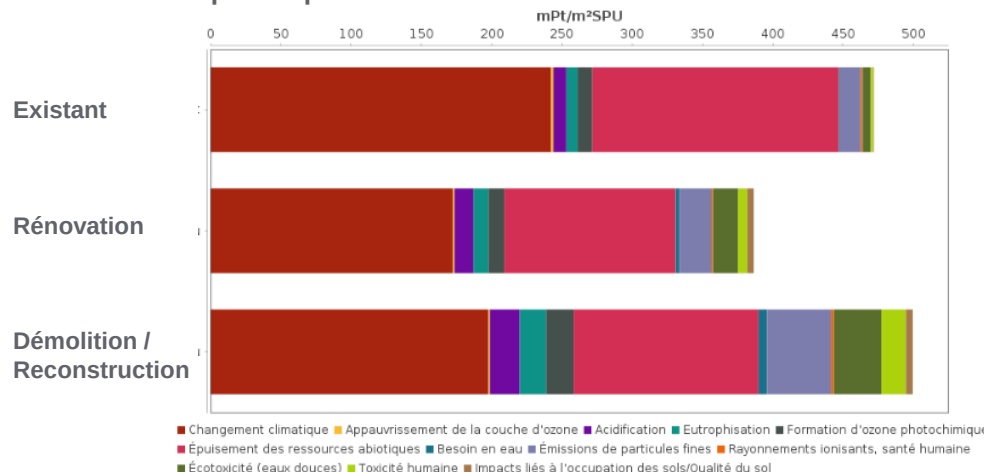
Impact des matériaux vs énergie



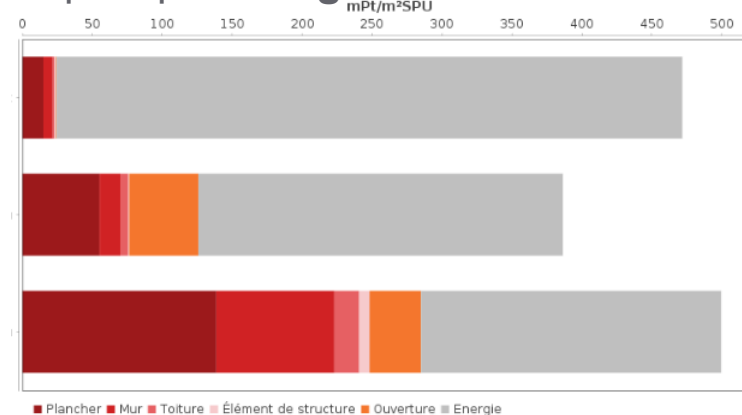
Impact par étape du cycle de vie



Impact par indicateur environnemental



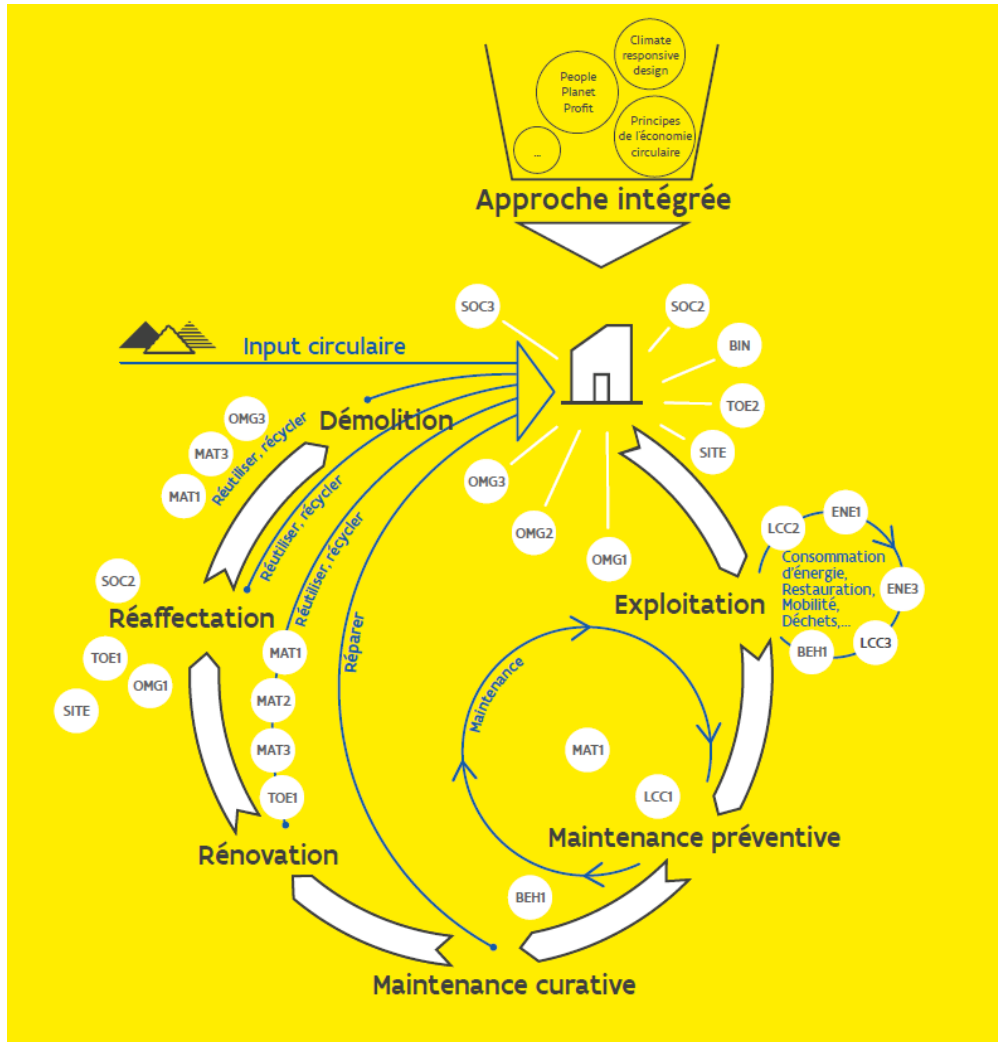
Impact par catégorie d'élément



© D. Stiennon - Recherche sur la conversion d'immeubles de bureaux



Outil d'évaluation : GRO pour les projets durables et circulaires



Outil d'évaluation : GRO pour les projets durables et circulaires

/ SOMMAIRE

CRITÈRES POUR SITE

MOB1	En transports en commun	5
MOB2	À vélo	7
MOB3	À pied	10
MOB4	En voiture ou à moto	13
MA1	Qualité spatiale	16
MA2	Utilisation des sols et de l'espace	21
MA3	Attractivité de l'environnement	25
MIL1	Inondations à Bruxelles	29
MIL1	Inondations en Flandre	32
MIL2	Qualité de l'air extérieur	35
MIL3	Bruits extérieurs	38

CRITÈRES POUR BÂTIMENTS

	Climate responsive design	42
	Climate responsive design poster	58
BIN1	Acoustique	59
BIN2	Confort thermique	69
BIN3	Qualité de l'air intérieur	77
BIN4	Confort visuel	83
SOC1	Valeur patrimoniale Bruxelles	95
SOC1	Valeur patrimoniale Flandre	99
SOC2	Conceptions sécurisante	105
SOC3	Accessibilité intégrale	110
GEB1	Influence de l'utilisateur	115
ENE1	Performance énergétique Bruxelles	119
ENE1	Performance énergétique Flandre	124
ENE2	Énergie renouvelable	131
ENE3	Installations et appareils à haut rendement énergétique	135

MAT1	Conservation des matières premières	139
MAT2	Choix des matériaux	145
MAT3	Passeport de matériaux	156
WAT1	Consommation d'eau	160
WAT2	Réutilisation de l'eau	165
WAT3	Évacuation de l'eau	171
OMG1	Biodiversité	177
OMG2	Impact sur l'environnement	185
OMG3	Gestion de chantier durable	194
LCC1	Conceptions facile à entretenir	198
LCC2	Conceptions qui facilite le nettoyage	201
LCC3	Consommation d'énergie	204
TOE1	Conception circulaire et orientée vers l'avenir	207
TOE2	Utilisation par des tiers	213
BEH1	Monitoring énergétique	217



Choix des matériaux = MAT2 (dans GRO)



L'évaluation repose sur trois exigences :

1. Analyse TOTEM
2. Bois issu de la gestion durable des forêts
3. Matériaux locaux et socialement responsables



Choix des matériaux = MAT2 (dans GRO)



L'évaluation repose sur trois exigences :

1. Analyse TOTEM
2. Bois issu de la gestion durable des forêts
3. Matériaux locaux et socialement responsables

Jusqu'au permis:

- Analyse et interprétation des diverses variantes (pour min. 4 éléments);
- Conclusions (réflexion sur le concept général, possibilités d'amélioration, opportunités de construction circulaire, etc.)

Ensuite:

- Calcul, analyse et interprétation TOTEM actualisés (jusqu'à As Built)

Le score sous GRO ne dépend PAS des résultats de l'analyse TOTEM !



Choix des matériaux = MAT2 (dans GRO)



/ CHOIX DES MATÉRIAUX

MAT2

Utilisation de matériaux respectueux
de l'environnement, qui n'ont pas
d'effet nocifs sur la santé humaine.

L'évaluation repose sur trois exigences :

1. Analyse TOTEM
2. Bois issu de la gestion durable des forêts
3. Matériaux locaux et socialement responsables

NIVEAU DE PERFORMANCE

EXIGENCE

Excellent

100%

Mieux

70%

Bon

40%

de bois issu d'une gestion forestière durable



Choix des matériaux = MAT2 (dans GRO)



/ CHOIX DES MATÉRIAUX

MAT2

Utilisation de matériaux respectueux
de l'environnement, qui n'ont pas
d'effet nocifs sur la santé humaine.

L'évaluation repose sur trois exigences :

1. Analyse TOTEM
2. Bois issu de la gestion durable des forêts
3. Matériaux locaux et socialement responsables

NIVEAU DE PERFORMANCE	EXIGENCE
Satisfait	Pas d'utilisation de matériaux dont l'origine n'est pas socialement responsable
Pas satisfait	Utilisation de matériaux dont la responsabilité sociale ne peut être garantie



Certification des bâtiments

Systèmes de certification des bâtiments durables	
Système de certification	Caractéristiques du système
BRE BREEAM BREEAM®	• Grande-Bretagne • valorise l'utilisation d'éléments de bâtiment bien classés selon le Green Guide to Specification (3 points pour une note A+ et 0 point pour une note E, par exemple) • plus d'informations : www.breeam.org
Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. DGNB 	• Allemagne • un des critères environnementaux comprend une analyse du cycle de vie • plus d'informations : www.dgnb.de

© CSTC, Rapport n°17, Février 2016



BREEAM

BREEAM

Discover

Technical Standards



Communities
Masterplanning



Infrastructure
Civil Engineering & Public Realm



New Construction
Homes & Commercial Buildings



In-Use
Commercial Buildings



Refurbishment & Fit-out
Homes & Commercial Buildings



Initiatives : Réseaux

- [Circlemade](#) regroupe les entreprises qui s'appuient sur un ou plusieurs des 4 modèles économiques circulaires : approvisionnement circulaire, meilleure utilisation des ressources, allongement de la durée de vie des produits, revalorisation des ressources
- [Cluster ecobuild.brussels](#) est le réseau des acteurs de la construction et de la rénovation durables à Bruxelles



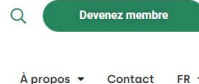
Catalogue des membres

Les entreprises membres de circlemade ont comme point commun l'économie circulaire.

Elles s'appuient sur un ou plusieurs des **4 modèles économiques circulaires** (l'approvisionnement circulaire, la meilleure utilisation des ressources, l'allongement de la durée de vie des produits, la revalorisation des ressources).



© Circlemade



Nos membres ▾ Nos services ▾ Actus ▾ À propos ▾ Contact | FR ▾

Le réseau des acteurs de la construction et rénovation durables à Bruxelles

Vous travaillez dans le secteur de la construction durable et circulaire ou bien vous aimeriez en faire partie? Découvrez l'actualité et les événements du secteur, de même que les services que le cluster ecobuild.brussels offre à ses membres et comment rejoindre le réseau.

[Découvrir les services réservés aux membres](#)



© Cluster ecobuild.brussels

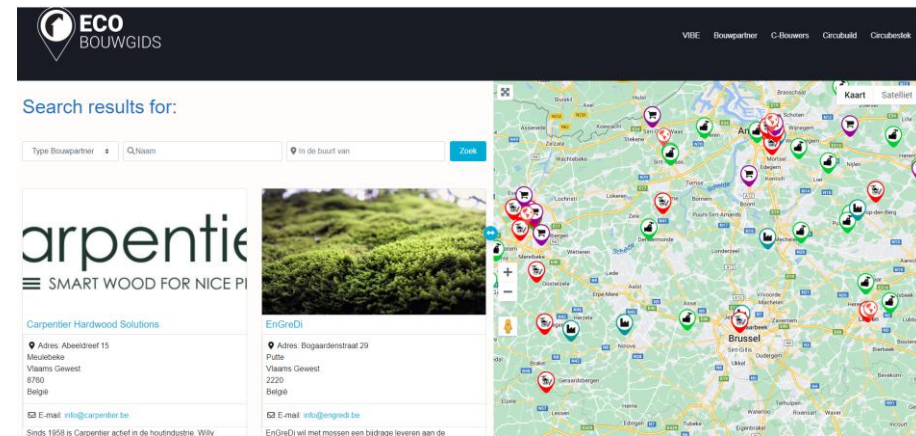


Initiatives : Réseaux

- **Build Circular** regroupe les entreprises qui ont fait le choix de mettre en place des actions concrètes pour contribuer à leur transition vers une économie circulaire
- **ECObouwgids** est un moteur de recherche pour les professionnels de la construction (architectes, entrepreneurs, produits...)



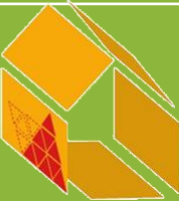
© BuildCircular



© ECObouwgids



Différentes échelles

	Connexions	Sections	Composition Conception
Matériaux 		Réemployés / Réemployables Recyclés / Recyclables > <i>Upcyclables</i> Biodégradables Renouvelables > Biosourcés Sains	
Composants 	Réversibles Simples Rapides	Compatibles A longue durée de vie Manutention facile	
Éléments 	Réversibles Compatibles	Démontables Entretienables Réparables Simples	Indépendants Couches à même durée de vie Robustes
Bâtiment 	Réversibles	Extensibles	Polyvalents





Obligations futures : Feuille de route



OBJECTIFS À 2025

La période de 2019 à 2025 sera consacrée aux mesures non contraignantes (volontaires – mesures incitatives) pour les secteurs publics et privés. Durant cette période, il s'agit notamment de soutenir chaque acteur de la transition, d'intégrer la circularité dans les différentes programmations urbaines, d'identifier les freins à l'intégration des principes de l'économie circulaire dans les projets bruxellois de construction et de rénovation et de préparer le cadre réglementaire en identifiant les ambitions souhaitées. Cette période permettra donc de fixer les ambitions réalistes de l'économie circulaire dans la construction à moyen et long terme.



OBJECTIFS À 2030

Cette période verra le passage du volontaire au contraignant par la mise en place de réglementations destinées aux bâtiments publics. Cette période permettra d'évaluer ce cadre réglementaire en vue d'une possible adaptation pour les objectifs 2040. En parallèle, les actions de soutien initiées à partir de 2019 seront prolongées.



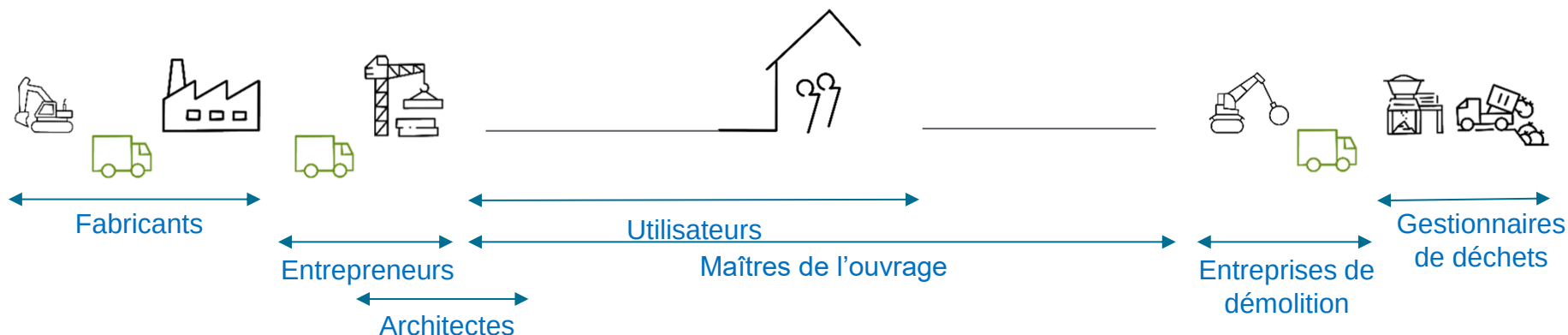
OBJECTIFS À 2040

La période de 2030 à 2040 verra le passage du réglementaire appliqué aux bâtiments publics au réglementaire appliqué à tout bâtiment (règles adaptées en fonction du type de bâtiment). En parallèle, la Région continuera à soutenir les acteurs du secteur dans leur transition.





- ▶ Principes d'économie circulaire nombreux
 - ▶ Plusieurs produits, initiatives et **outils** présents sur le marché bruxellois
 - Ils peuvent être **complémentaires** !
 - Leur intérêt varie en fonction du public-cible et du contexte !
 - Maintenir son regard critique !
 - Pas d'obligation actuellement, mais...
- > Être un acteur du changement !



Quel outil préférez-vous ? Lequel utiliseriez-vous à l'avenir ?

Y a-t-il d'autres outils auquel vous pensez ?





Guide bâtiment durable

www.guidebatimentdurable.brussels

- Thème Economie circulaire



Formations et séminaires

- Inscrivez-vous aux formations organisées par Bruxelles Environnement
<https://environnement.brussels/formationsbatidurable>
- Et notamment, en lien avec cet exposé :
 - Economie circulaire : réemploi – 2j
 - Economie circulaire : conception réversible - 2j
 - Economie circulaire : inventorisatation - 1j
 - Economie circulaire : gestion de chantier - 2j
- Consultez tous les supports [gratuitement](#) !



Dorothee STIERNON

Architecte

☎ + 32 (0)2 537 47 51

✉ dorothee.stiernon@ceraa.be

www.ceraa.be

CERAA



MERCI POUR VOTRE ATTENTION

