

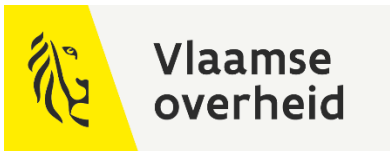


Op weg naar toekomstgerichte bouwprojecten

En route vers des projets de construction tournés vers l'avenir

GRO pour une construction circulaire

Level 2 - CIRC 3 - Réversibilité technique

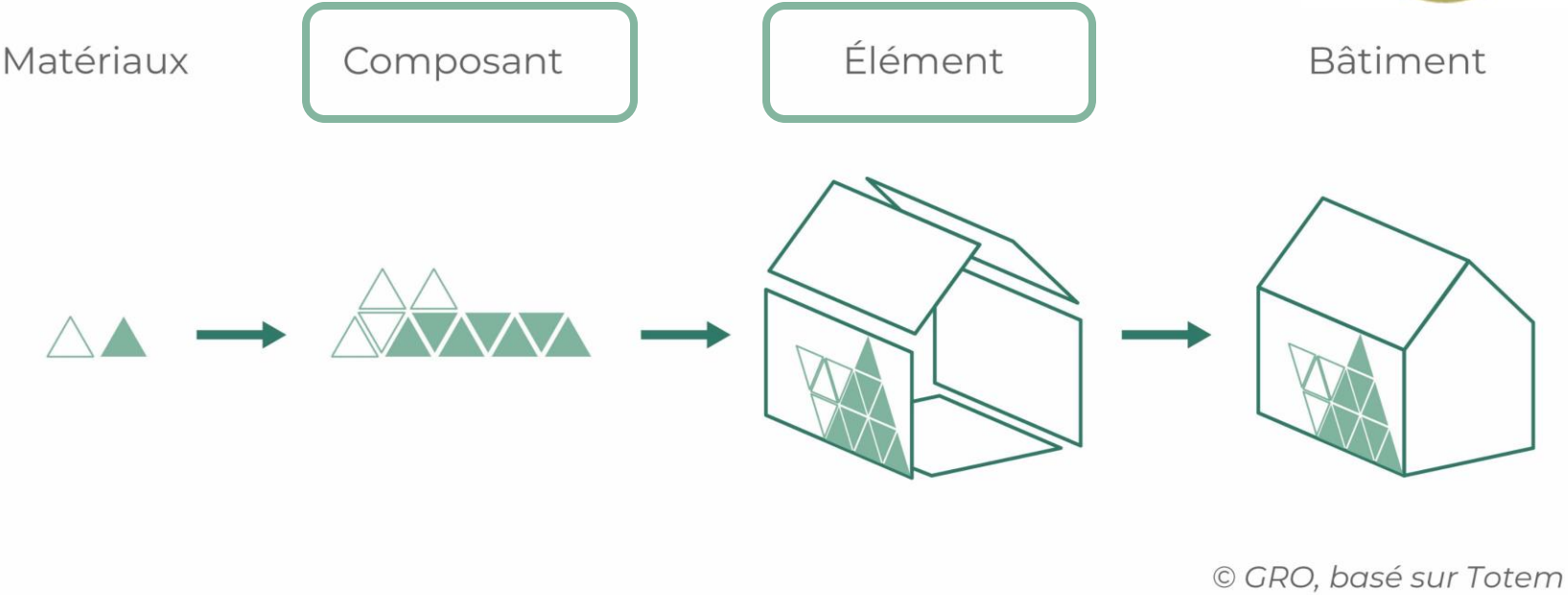


Level 2 - CIRC 3 - Réversibilité technique

Wendy Boswell | CERAA

CIRC 3 - Réversibilité technique

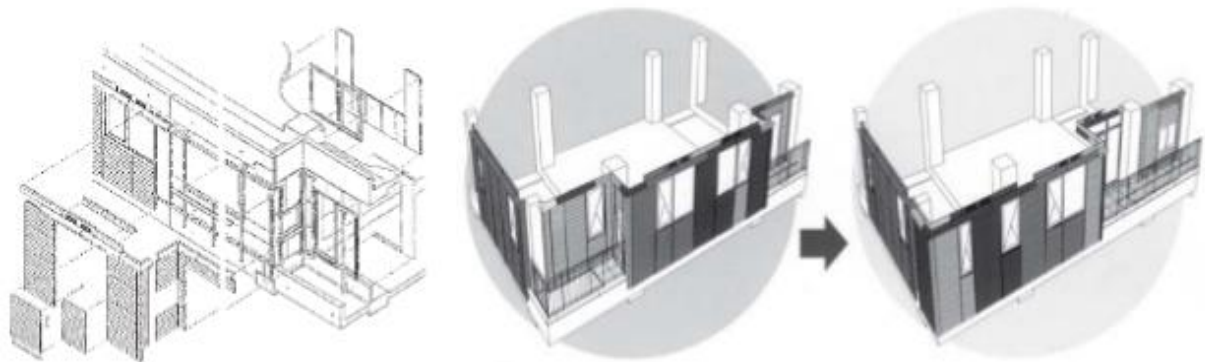
Au niveau des composants



Au niveau des éléments

CRD	Climate Responsive Design	CRD 1
		CRD 2
		CRD 3
		CRD 4
ENE	Energie	ENE 1
		ENE 2
HEA	Santé et confort	HEA 1
		HEA 2
		HEA 3
		HEA 4
SOC	Qualités sociales et fonctionnelles	SOC 1
		SOC 2
		SOC 3
CIRC	Constructions circulaires	CIRC 1
		CIRC 2
		CIRC 3
		CIRC 4
LCC	Gestion et maintenance	LCC 1
		LCC 2
		LCC 3
ECO	Environnement	ECO 1
		ECO 2
		ECO 3
WAT	Eau	WAT 1
		WAT 2
		WAT 3

CIRC 3 - Réversibilité technique



© Drees & Sommer / Dr. Elma Durmisevic

CRD	Climate Responsive Design	CRD 1
		CRD 2
		CRD 3
		CRD 4
ENE	Energie	ENE 1
		ENE 2
HEA	Santé et confort	HEA 1
		HEA 2
		HEA 3
		HEA 4
SOC	Qualités sociales et fonctionnelles	SOC 1
		SOC 2
		SOC 3
CIRC	Constructions circulaires	CIRC 1
		CIRC 2
		CIRC 3
		CIRC 4
LCC	Gestion et maintenance	LCC 1
		LCC 2
		LCC 3
ECO	Environnement	ECO 1
		ECO 2
		ECO 3
WAT	Eau	WAT 1
		WAT 2
		WAT 3

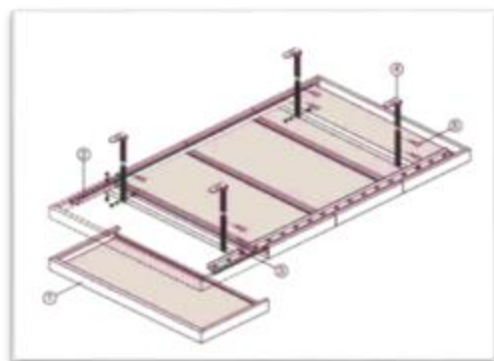
CIRC 3 - Réversibilité technique



INDÉPENDANCE



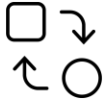
DÉMONTABILITÉ



SIMPLICITÉ ET
STANDARDISATION



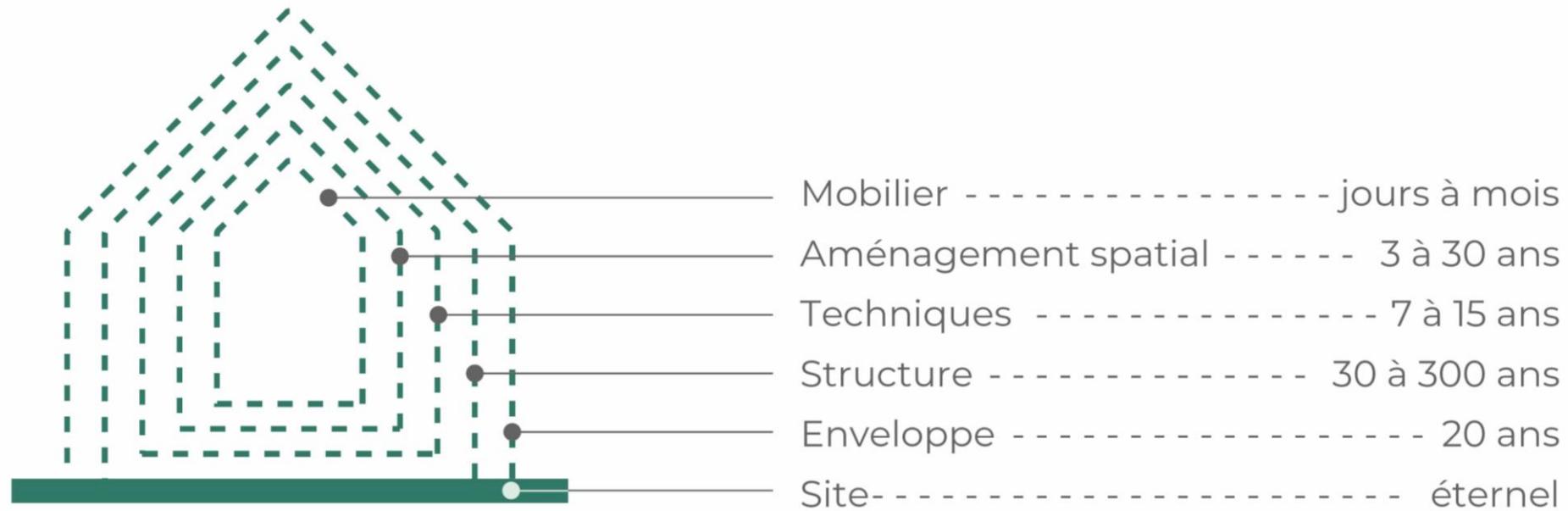
PURETÉ

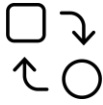


CIRC 3 - Réversibilité technique

Indépendance

Les éléments ayant des fonctions et/ou des durées de vie différentes sont matérialisés indépendamment les uns des autres

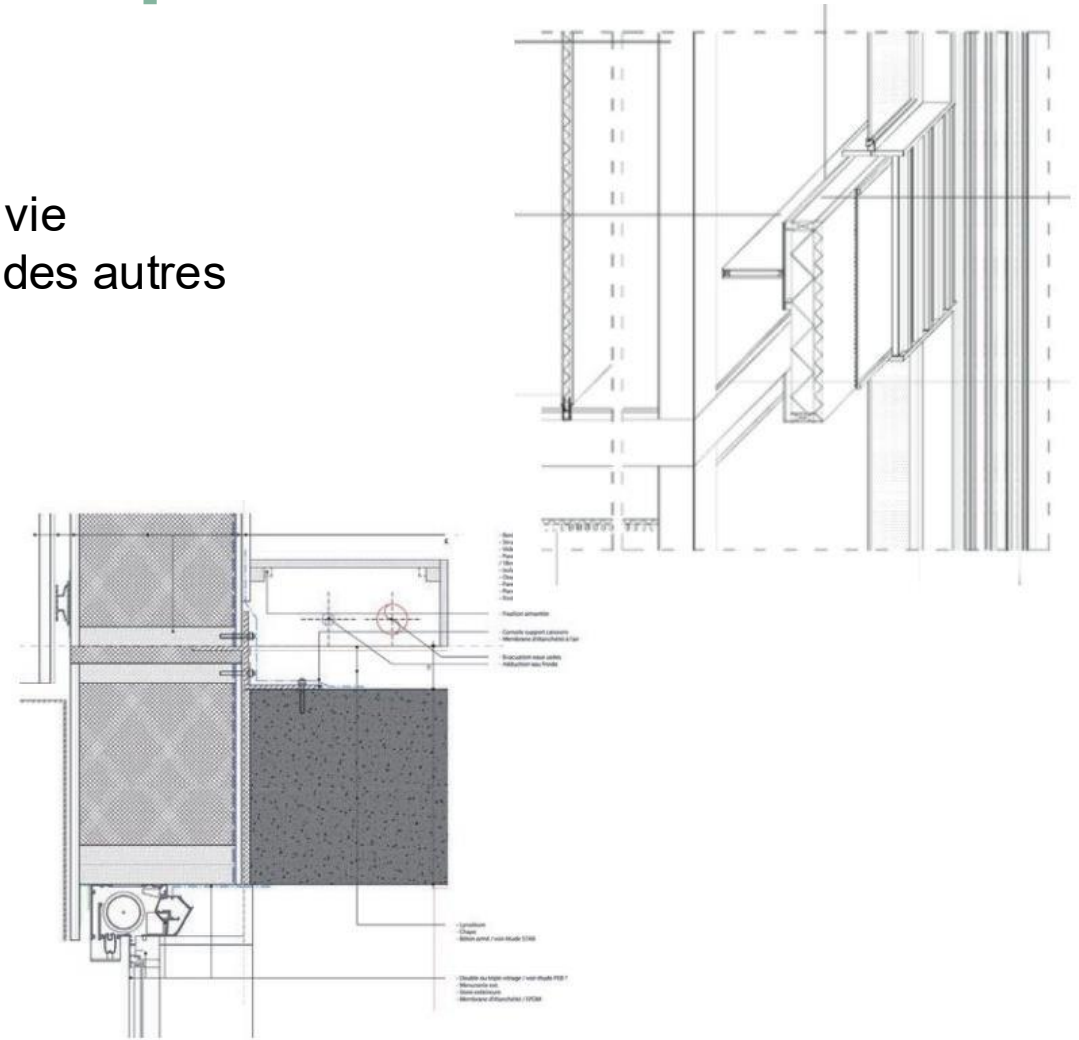
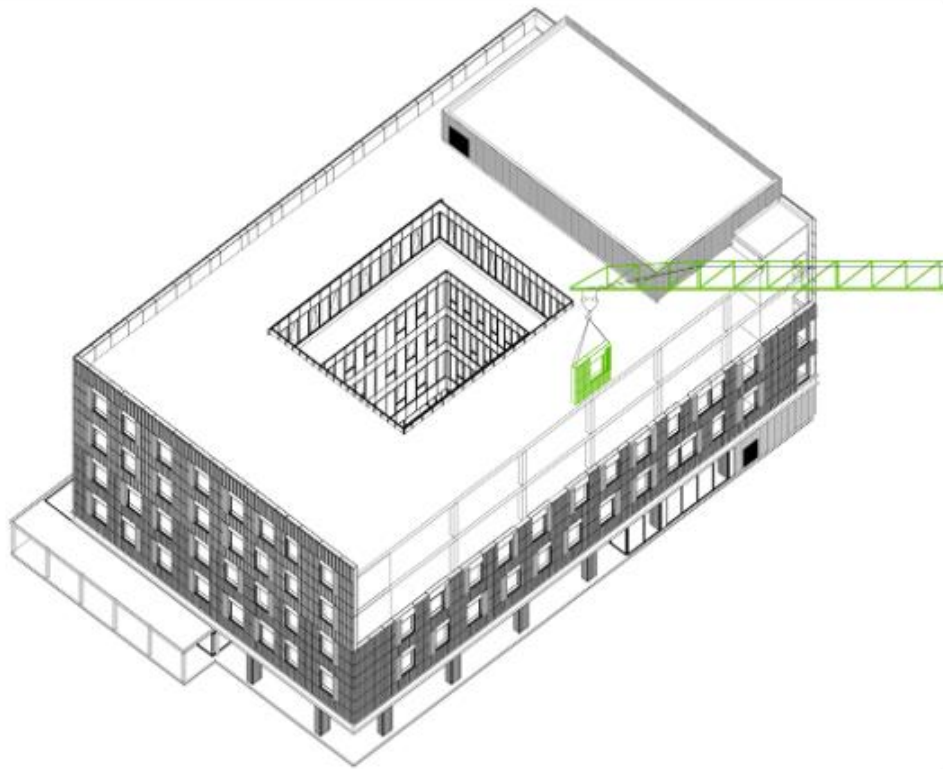




CIRC 3 - Réversibilité technique

Indépendance

Les éléments ayant des fonctions et/ou des durées de vie différentes sont matérialisés indépendamment les uns des autres



Bracops - source : archipelago

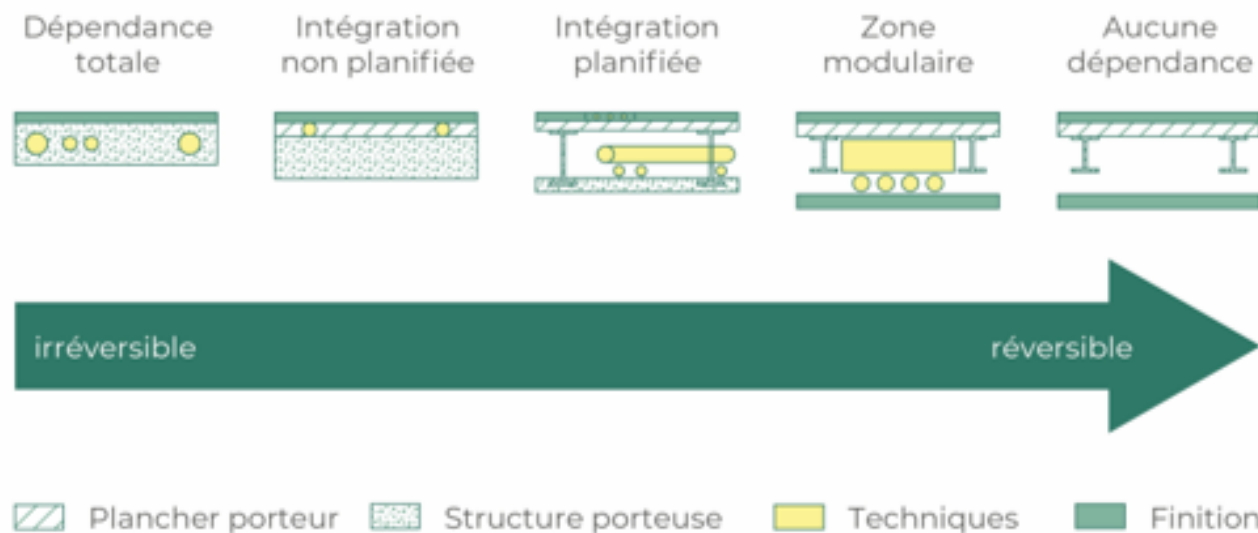
CIRC 3 - Réversibilité technique

Indépendance des techniques

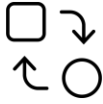
Comment les techniques des autres couches fonctionnelles sont-elles séparées les unes des autres?



© Bruxelles Environnement



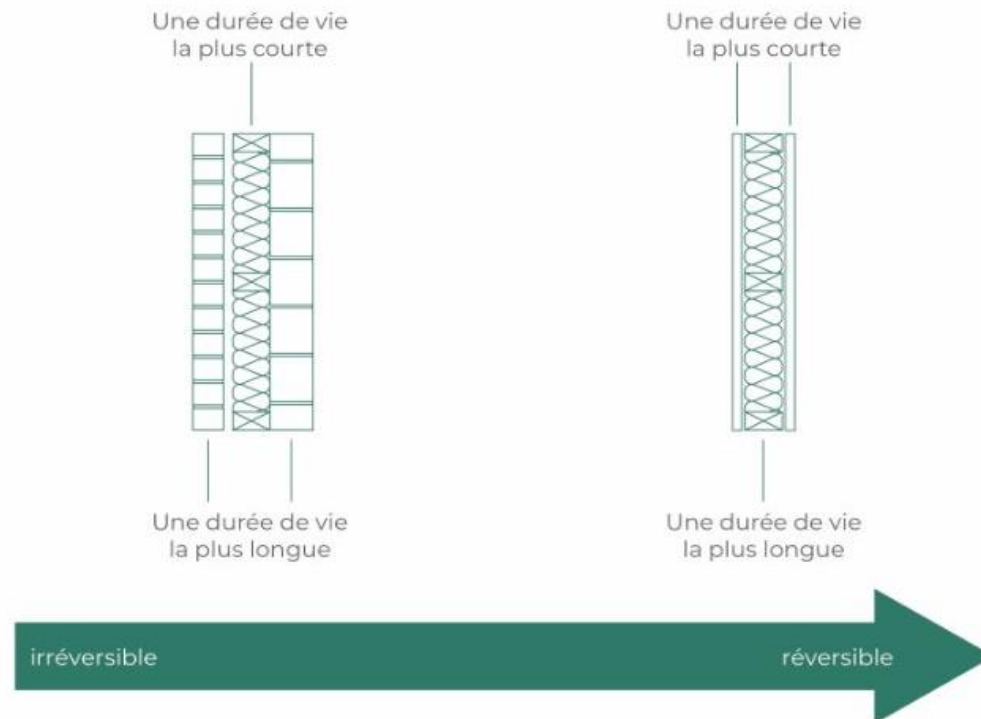
© GRO, basé sur E. Durmisevic



CIRC 3 - Réversibilité technique

Indépendance : durée de vie

L'ordre d'assemblage des composants est-il tel que les parties ayant la durée de vie la plus courte sont les plus facilement accessibles, remplaçables et adaptables ?

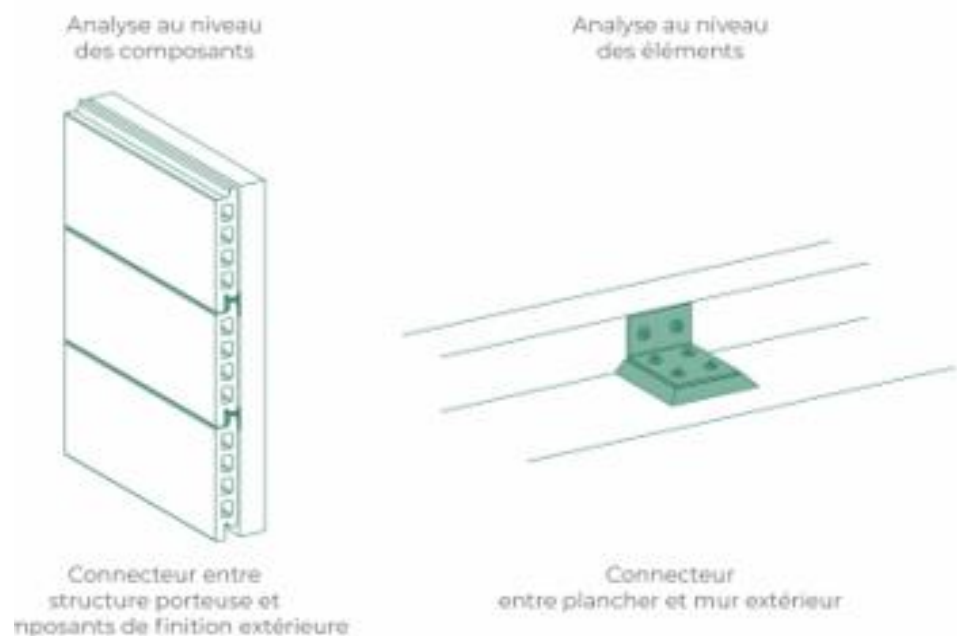


CIRC 3 - Réversibilité technique

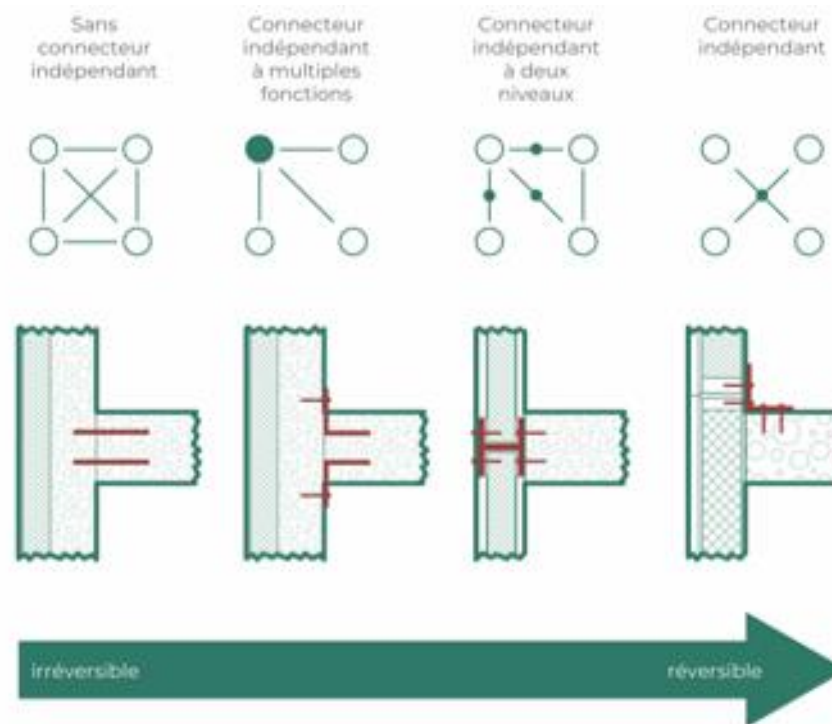
Indépendance : connexions

Supprimer, remplacer et adapter des éléments sans perturber l'intégrité et les performances des éléments adjacents :

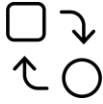
- Au niveau du "connecteur"



© GRO



© GRO, basé sur E. Durmisevic

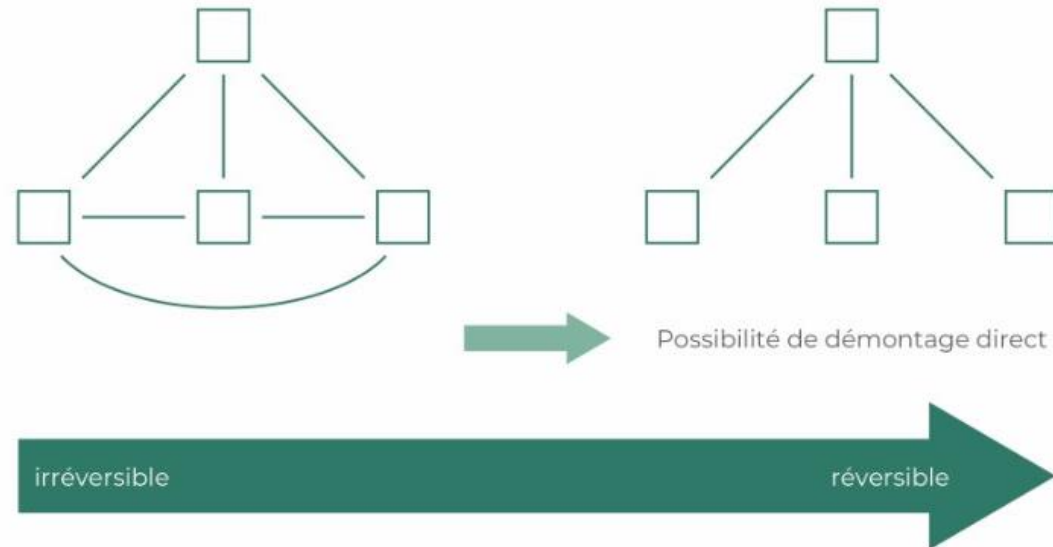


CIRC 3 - Réversibilité technique

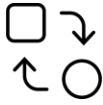
Indépendance : connexions

Supprimer, remplacer et adapter des éléments sans perturber l'intégrité et les performances des éléments adjacents :

- Au niveau de la **"hiérarchie de (dé)montage"**



Le nombre de connexions entre les différentes « couches » et « regroupements » fonctionnels doit également être limité afin de réduire leurs dépendances lors du (dé)montage.



CIRC 3 - Réversibilité technique

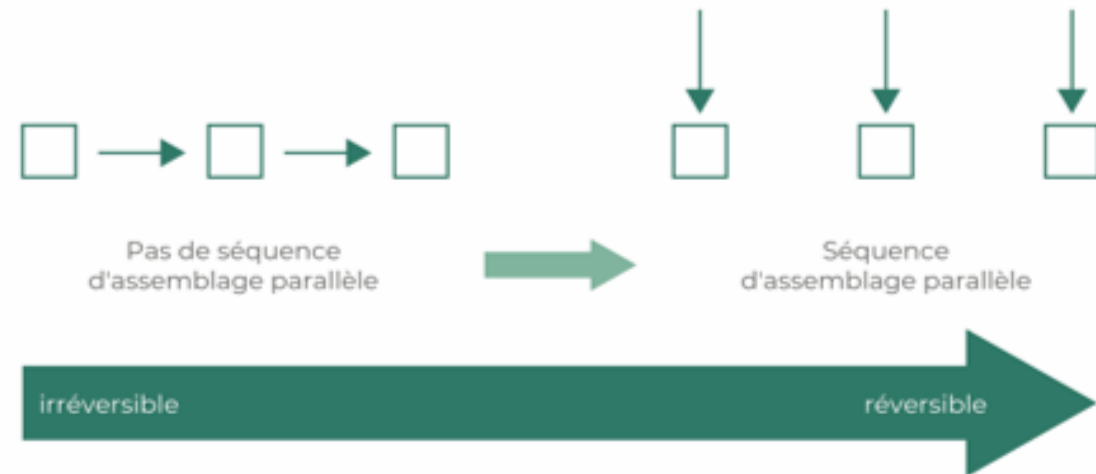
Indépendance : connexions

Supprimer, remplacer et adapter des éléments sans perturber l'intégrité et les performances des éléments adjacents :

- Au niveau de **"la séquence de (dé)montage"**



© Denis Rodionov / Getty images Plus



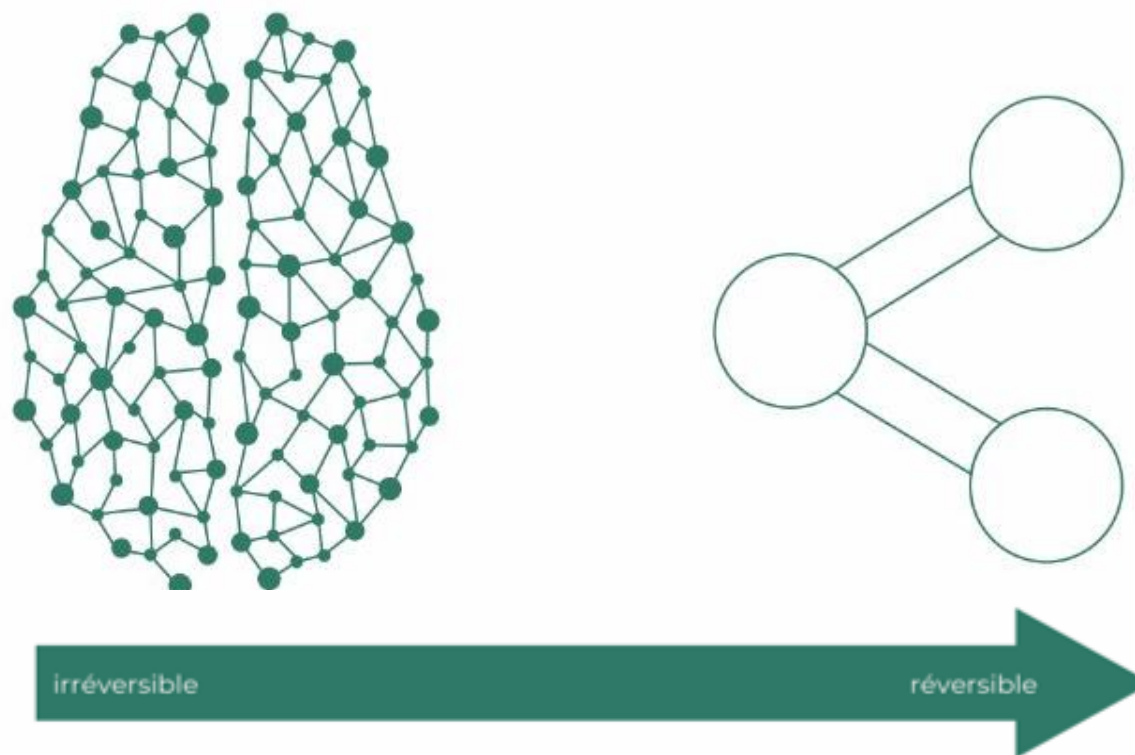
L'ordre d'assemblage détermine la complexité de toute transformation ou déconstruction future

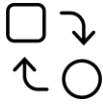
© GRO, basé sur E. Durmisevic

CIRC 3 - Réversibilité technique

Indépendance : connexions

Limiter le nombre de connexions

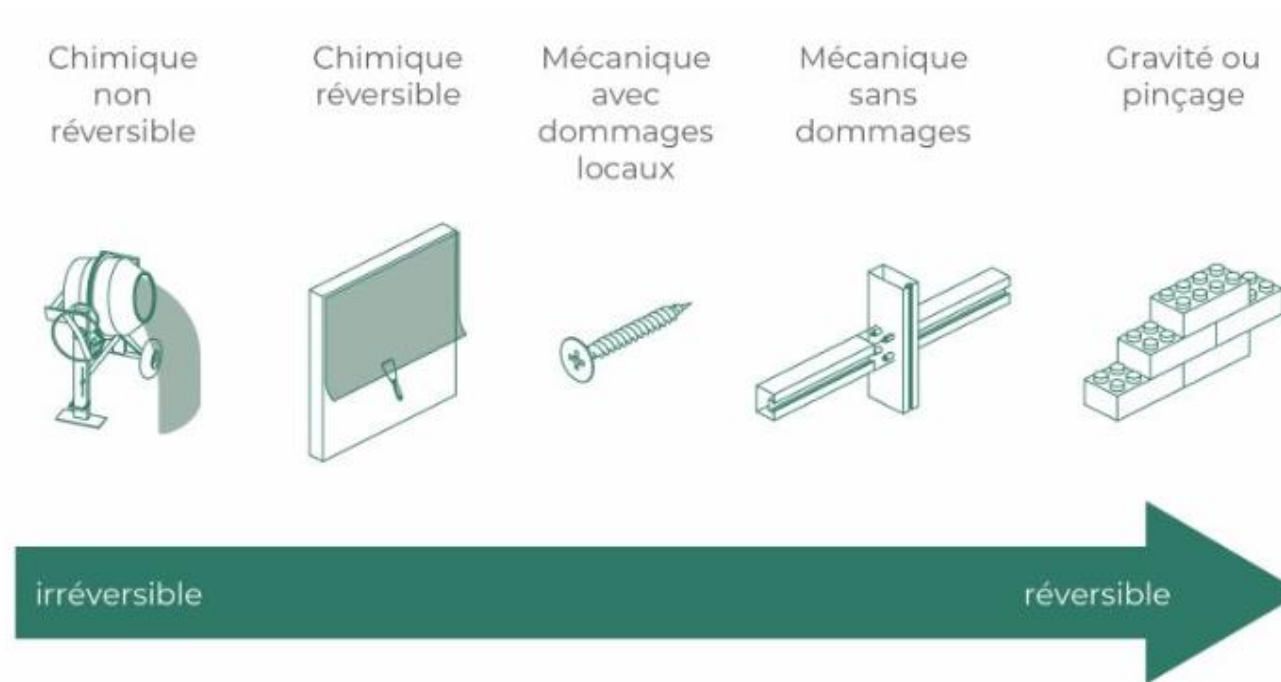




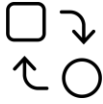
CIRC 3 - Réversibilité technique

Démontabilité : connexions

De quelle nature est le type de raccordement le plus courant ?



© GRO

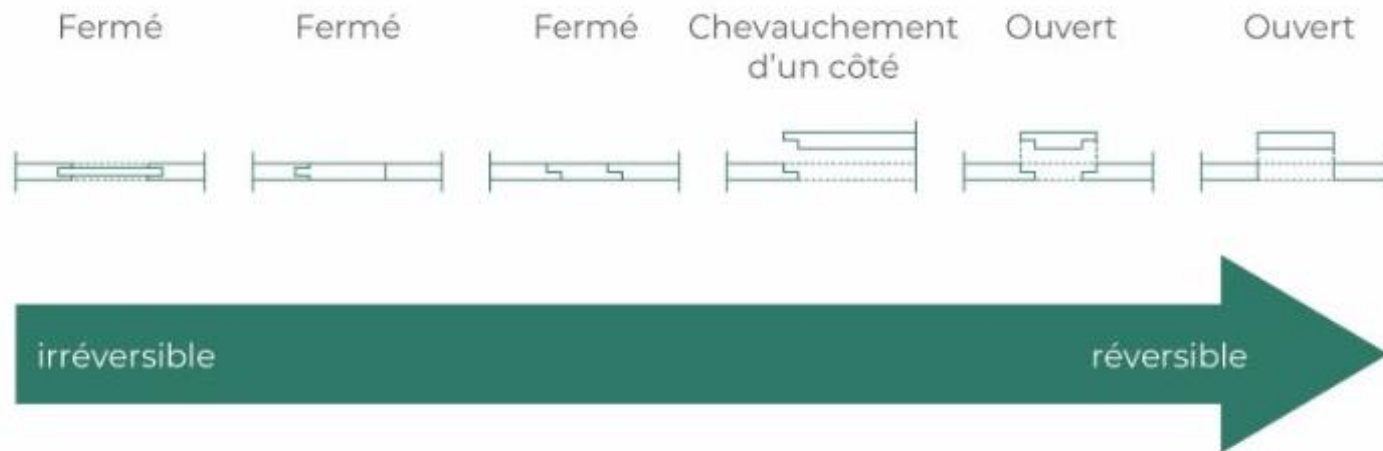


CIRC 3 - Réversibilité technique

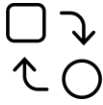
Démontabilité : connexions

Comment les composants voisins sont-ils liés les uns aux autres ?

Géométrie des raccords



© GRO, basé sur E. Durmisevic

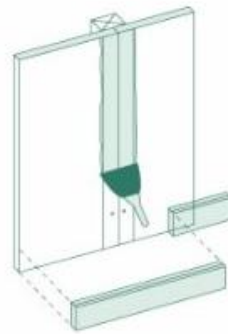


CIRC 3 - Réversibilité technique

Démontabilité : connexions

Dans quelle mesure les connexions sont-elles accessibles ?

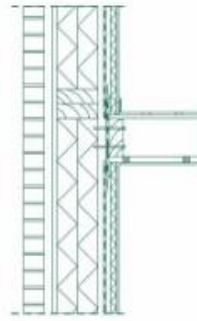
Y a-t-il des dommages lors du démontage ?



Inaccessible
(avec des
dommages
irréparables)



Accessible (avec
des dommages
partiellement
réparables)



Accessible (avec
des dommages
entièrement
réparables)



Facilement
accessible
(sans dommages)

irréversible

réversible

CIRC 3 - Réversibilité technique

Démontabilité : connexions

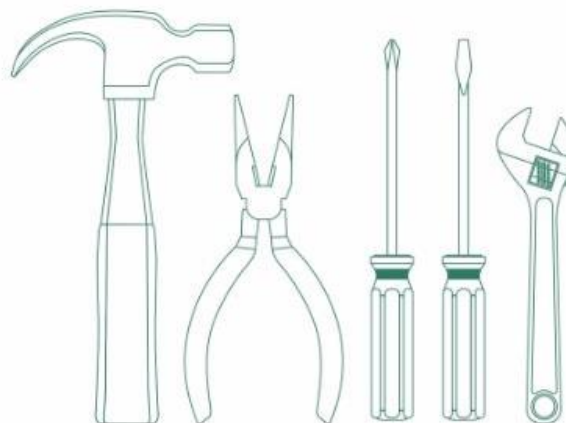
Les connexions sont-elles faciles et rapides à démonter ?

Faut-il des outils spéciaux pour le démontage ?

Des connexions
complexes



Des connexions
simples



CIRC 3 - Réversibilité technique

Simplicité et standardisation :

Les éléments sont-ils courants sur le marché et pourront-ils facilement être proposés au réemploi après le démontage ?



© Buildwise

Peu courant



© Clickbrick

courant

Peu courant



Courant

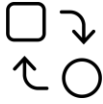


irréversible

réversible

© GRO

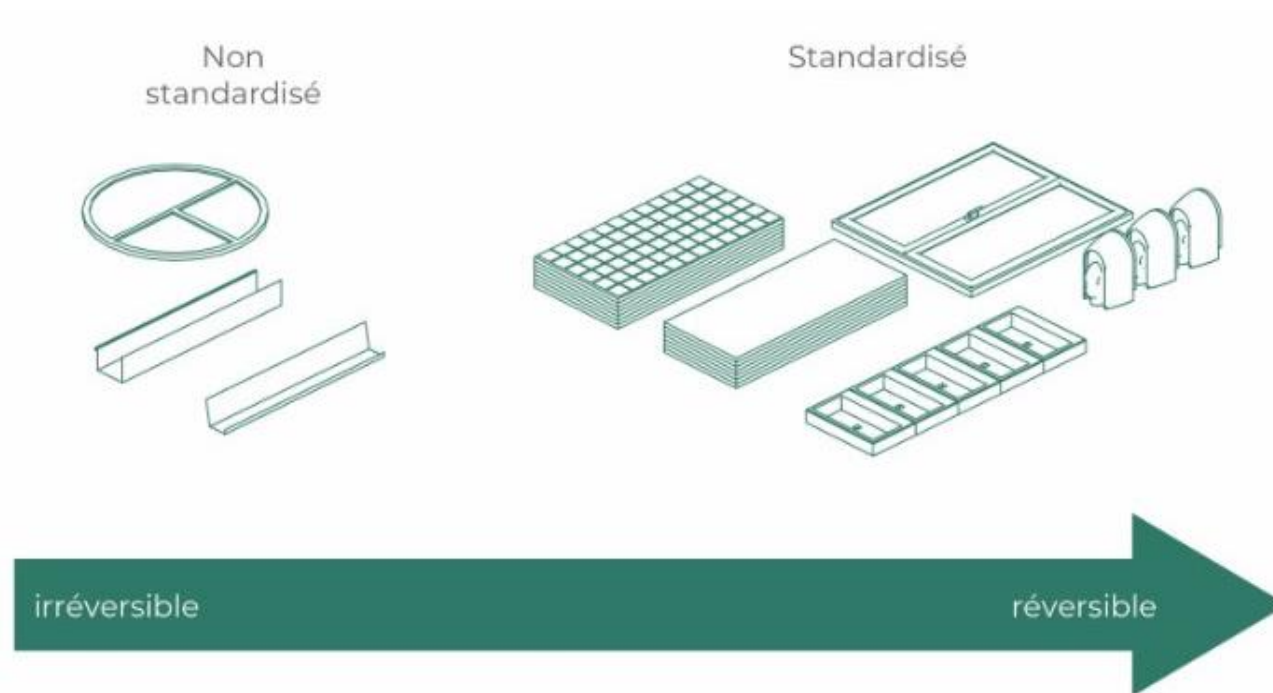
GRO



CIRC 3 - Réversibilité technique

Simplicité et standardisation :

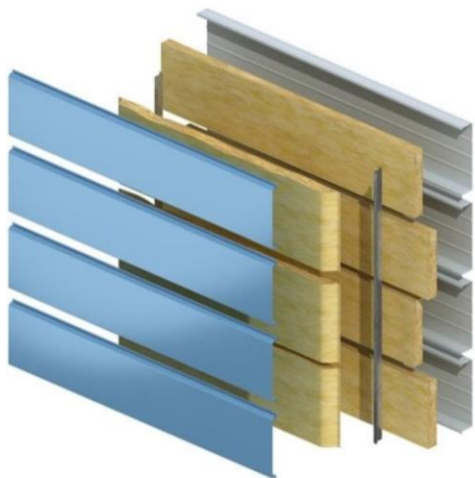
Les éléments ont-ils des dimensions standard et pourront-ils facilement être proposés au réemploi après le démontage ?



CIRC 3 - Réversibilité technique

Pureté : homogénéité

Eviter l'utilisation de matériaux composites (matériaux composites / hétérogènes)



Construction avec laine minérale

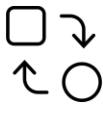
© Kingspan



panneau sandwich

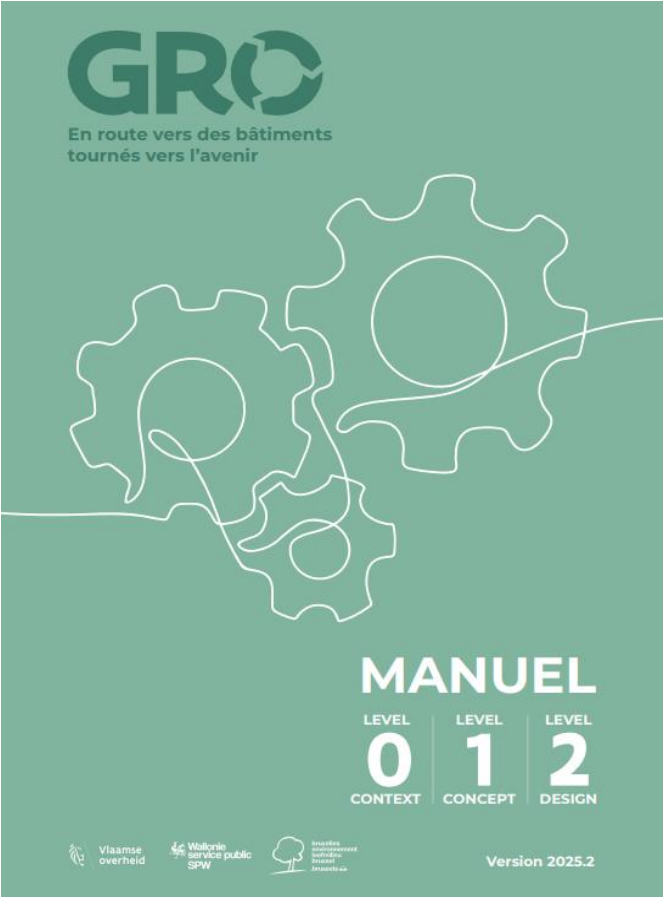


Offices Eurabo Ronse © marblemoon



CIRC 3 - Réversibilité technique

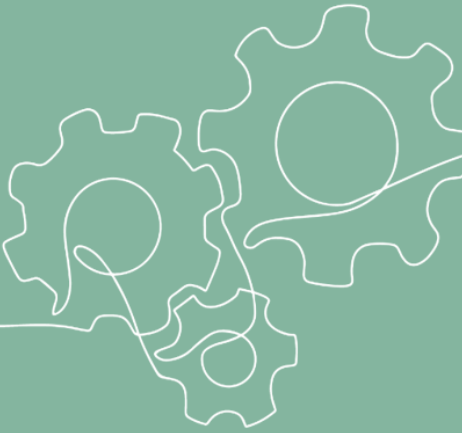
DOCUMENTS



CIRC Constructions circulaires

Faites les choix suivants :

Nom du projet	Clos des mariés
Région	Bruxelles
Procédure	Procédure classique
Phase	Avant-projet





Version 2025.2

CRD	Climate Responsive Design	CRD 1
		CRD 2
		CRD 3
		CRD 4
ENE	Energie	ENE
		ENE 2
HEA	Santé et confort	HEA 1
		HEA 2
		HEA 3
		HEA 4
SOC	Qualités sociales et fonctionnelles	SOC 1
		SOC 2
		SOC 3
CIRC	Constructions circulaires	CIRC 1
		CIRC 2
		CIRC 3
		CIRC 4
LCC	Gestion et maintenance	LCC 1
		LCC 2
		LCC 3
ECO	Environnement	ECO 1
		ECO 2
		ECO 3
WAT	Eau	WAT 1
		WAT 2
		WAT 3

Level 2 - DESIGN



Construction circulaire Manuel

- EVALUATION
- INFLUENCE ENTRE LES THÈMES DU GRO
- EXIGENCES
- PREUVE
- LIENS



ÉVALUATION

L'évaluation se fait sur la base de la réversibilité technique au niveau du composant ou de l'élément au moyen de la check-list *CIRC3 Check-list*.

Niveau de performance	Pièces justificatives
Excellent	• Tous les composants de l'élément peuvent être désassemblés et réemployés et l'élément dans son ensemble peut être désassemblé et réemployé.
Mieux	• Tous les composants de l'élément peuvent être désassemblés et réemployés.
Bien	• Les composants de la finition et les techniques de l'élément peuvent être désassemblés et réemployés.
Pas de points	• Le niveau <i>Bien</i> n'est pas atteint

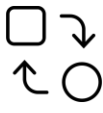
Champ d'application:

- Pour au moins un élément nouvellement ajouté représentatif, p. ex. un mur intérieur, une façade, un sol, etc.

LIENS ENTRE LES THÈMES GRO

Des points communs existent entre le critère *Réversibilité technique* et quelques autres thèmes GRO, qui peuvent avoir une influence tant positive que négative.

Thème	Liens possibles
Énergie	La réversibilité technique peut avoir un impact sur l'efficacité énergétique d'un bâtiment, par exemple en utilisant des connexions mécaniques pour fixer une couche d'isolation.
Santé et confort	Des solutions performantes sur le plan acoustique peuvent être contradictoires si des solutions démontables sont recherchées.



CIRC 3 - Réversibilité technique

Niveau de performance	Pièces justificatives
Excellent	Tous les composants de l'élément peuvent être désassemblés et réemployés et l'élément dans son ensemble peut être désassemblé et réemployé.
Mieux	Tous les composants de l'élément peuvent être désassemblés et réemployés.
Bien	Les composants de la finition et les techniques de l'élément peuvent être désassemblés et réemployés.
Pas de points	Le niveau <i>Bien</i> n'est pas atteint
Champ d'application: Pour au moins un élément nouvellement ajouté représentatif, p. ex. un mur intérieur, une façade, un sol, etc.	

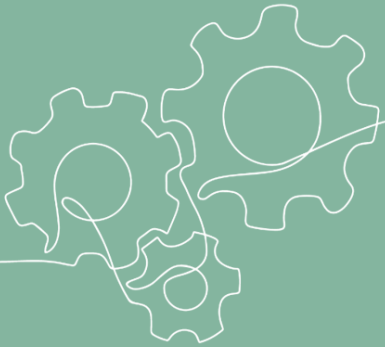
CRD	Climate Responsive Design	CRD 1
		CRD 2
		CRD 3
		CRD 4
ENE	Energie	ENE
		ENE 2
HEA	Santé et confort	HEA 1
		HEA 2
		HEA 3
		HEA 4
SOC	Qualités sociales et fonctionnelles	SOC 1
		SOC 2
		SOC 3
CIRC	Constructions circulaires	CIRC 1
		CIRC 2
		CIRC 3
		CIRC 4
LCC	Gestion et maintenance	LCC 1
		LCC 2
		LCC 3
ECO	Environnement	ECO 1
		ECO 2
		ECO 3
WAT	Eau	WAT 1
		WAT 2
		WAT 3

CIRC 3 - Réversibilité technique

CIRC Constructions circulaires

Faites les choix suivants :

Nom du projet	Clos des mariés
Région	Bruxelles
Procédure	Procédure classique
Phase	Avant-projet



    Version 2025.2

© GRO

CIRC3 Réversibilité technique

 cliquez pour plus de détails

L'élément à évaluer

Analyse du potentiel de démontage et de réemploi au niveau du composant

(raccordement entre les couches fonctionnelles et les composants d'un élément)

Description de la composition de l'élément :

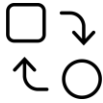
Couche fonctionnelle 1	
Couche fonctionnelle 2	
Couche fonctionnelle 3	
Couche fonctionnelle 4	
Couche fonctionnelle 5	
Couche fonctionnelle 6	
Couche fonctionnelle 7	
Couche fonctionnelle 8	
Couche fonctionnelle 9	
Couche fonctionnelle 10	

Analyse du potentiel de démontage et de réemploi au niveau de l'élément

(raccordement entre des éléments)

Les éléments auxquels l'élément principal est connecté :

Élément 1	
Élément 2	
Élément 3	
Élément 4	
Élément 5	
Élément 6	
Élément 7	



CIRC 3 - Réversibilité technique

Onglet "sélection"

Sélectionnez l'élément à évaluer

CIRC3 Réversibilité technique



cliquez pour plus de détails

L'élément à évaluer

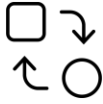
Analyse du potentiel de démontage

(raccordement entre les couches fonctionnelles et les composants)

Description de la composition de l'élément :

Mur extérieur	▼
Plancher	
Mur extérieur	
Mur intérieur	
Mur mitoyen	
Toiture	
Élément structurel	

composant



CIRC 3 - Réversibilité technique

Onglet "sélection": niveau du composant

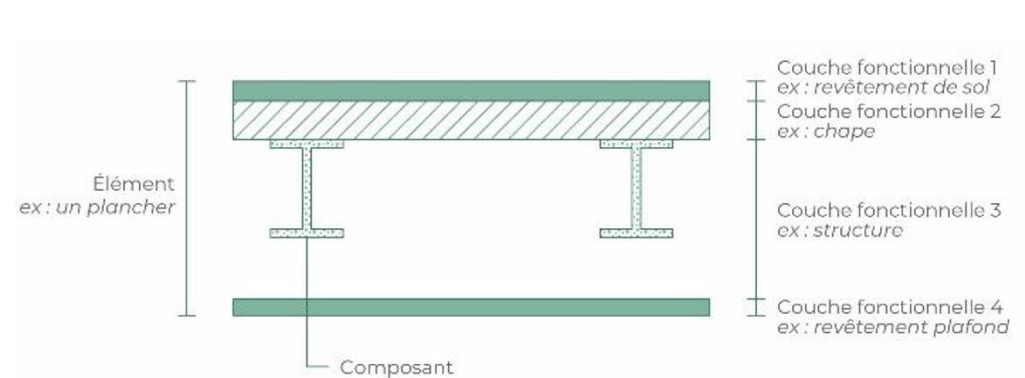
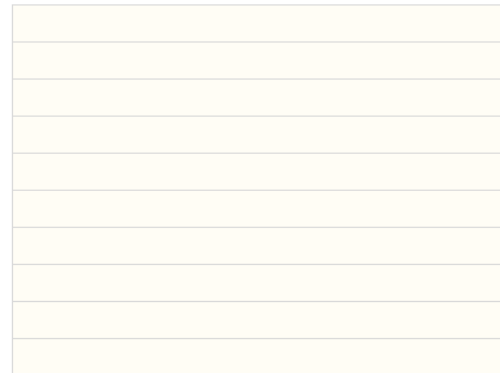
Décrivez la structure de l'élément

Analyse du potentiel de démontage et de réemploi au niveau du composant

(raccordement entre les couches fonctionnelles et les composants d'un élément)

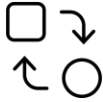
Description de la composition de l'élément :

Couche fonctionnelle 1
Couche fonctionnelle 2
Couche fonctionnelle 3
Couche fonctionnelle 4
Couche fonctionnelle 5
Couche fonctionnelle 6
Couche fonctionnelle 7
Couche fonctionnelle 8
Couche fonctionnelle 9
Couche fonctionnelle 10



Chaque couche fonctionnelle peut être constituée d'un ou plusieurs composants.
Chaque composant peut être composé d'un ou plusieurs matériaux.

© GRO



CIRC 3 - Réversibilité technique

Onglet "sélection": niveau de l'élément

Sélectionnez les éléments auxquels l'élément principal est raccordé

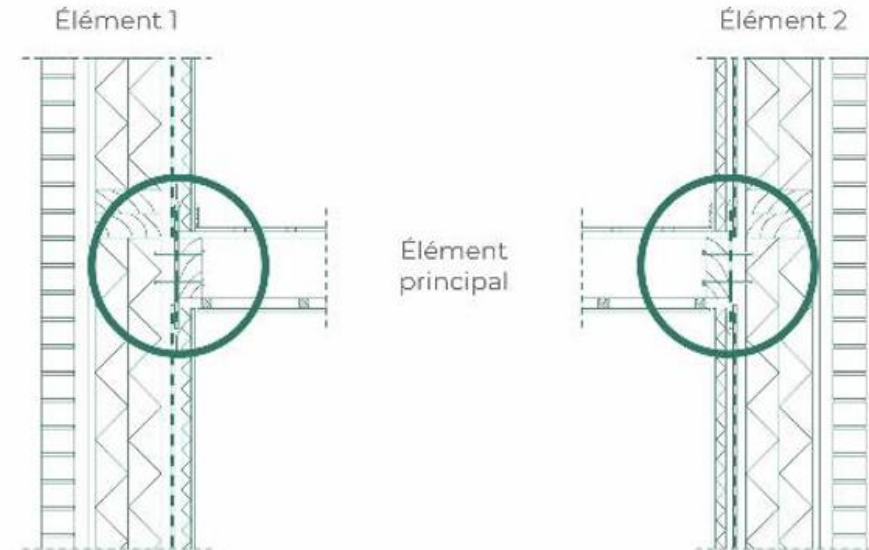
Analyse du potentiel de démontage et de réemploi au niveau de l'élément

(raccordement entre des éléments)

Les éléments auxquels l'élément principal est connecté :

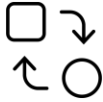
Élément 1	
Élément 2	
Élément 3	
Élément 4	
Élément 5	
Élément 6	
Élément 7	
Élément 8	
Élément 9	

Plancher
Mur extérieur
Mur intérieur
Mur mitoyen
Toiture
Élément structurel



Dans cet exemple, l'élément principal, le plancher, est raccordé aux 2 autres éléments, c'est-à-dire aux 2 murs extérieurs.

© GRO



CIRC 3 - Réversibilité technique

Onglet "checklist"

Niveau "bon"

Niveau "mieux"

Niveau "excellent"

CIRC3 Réversibilité technique

1

cliquez pour moins de détails

LEVEL 1

LEVEL 2

Phase

Offre

Avant-projet

Niveau de performance

Excellent

Pas de points

Level 2 est-il conforme au Level 1 ?

Évaluation

Excellent Tous les composants de l'élément peuvent être démontés et réemployés. L'élément peut être démonté et réemployé dans son intégralité.

Mieux Tous les composants de l'élément peuvent être démontés et réemployés.

Bien Les composants de la finition et les techniques de l'élément peuvent être démontés et réemployés.

Pertinence

1. INDÉPENDANCE (appliquer ≥ 3 stratégies)

2. DÉMONTABILITÉ (appliquer ≥ 2 stratégies)

3. SIMPLICITÉ ET STANDARDISATION (appliquer ≥ 1 stratégie)

4. PURETÉ (uniquement au niveau du composant, appliquer ≥ 1 stratégie)

Analyse au niveau du composant		
Bien		
Finition intérieure	Finition intérieure	Installations techniques
Non atteint	Non atteint	Non atteint

Mieux	
Isolation	Structure
Non atteint	Non atteint

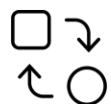
Analyse au niveau de l'élément		
Excellent		
Mur extérieur	Mur intérieur	Plancher
Non atteint	Non atteint	Non atteint

0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0

Clos des mariés

0	0	0
0	0	0
0	0	0
0	0	0

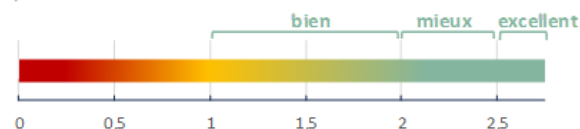
GRO



FICHER DE SYNTHÈSE

Avant-projet

Clos des mariés



Niveau de performance global

pas de points

Thème, critère, exigence	Indicateur	Niveau de performance de l'exigence	Niv de performance du critère/thème	Preuves ok ?	Remarques
LEVEL 2			pas de points		
CIRC 1 Récupération					
1 Inventaire de réemploi haut potentiel	Établissement de l'inventaire de réemploi		pas de points		
2 Taux de récupération effective	% de récupération				
3 Conforme au passeport bâtiment		n/a		n/a	
CIRC 2 Réversibilité spatiale					
1 Adaptabilité monofonctionnelle	Résultat check-list		pas de points		
2 Adaptabilité multifonctionnelle	Résultat check-list				
CIRC 3 Réversibilité technique					
1 Réversibilité technique au niveau du composant ou de l'élément	Résultat check-list		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		pas de points		
1b Performances environnementales min. des éléments	Performances environnementales min. des éléments				
1ab Projets mixtes	Performances environnementales min. des éléments			n/a	



Démarrage

Manuel

Spécifique au projet

Vue d'ensemble globale

LEVEL 1

LEVEL 2-AP

LEVEL 2-PD

LEVEL 2-AD

LEVEL 2-RE

Preuves

+

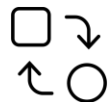


Level 2 - CIRC 3 - Réversibilité technique

Wendy Boswell | CERAA & Jennifer Timmermans | Bruxelles Environnement

EXERCICE

Level 2 - CIRC 3 - EXERCICE



Clos des mariés



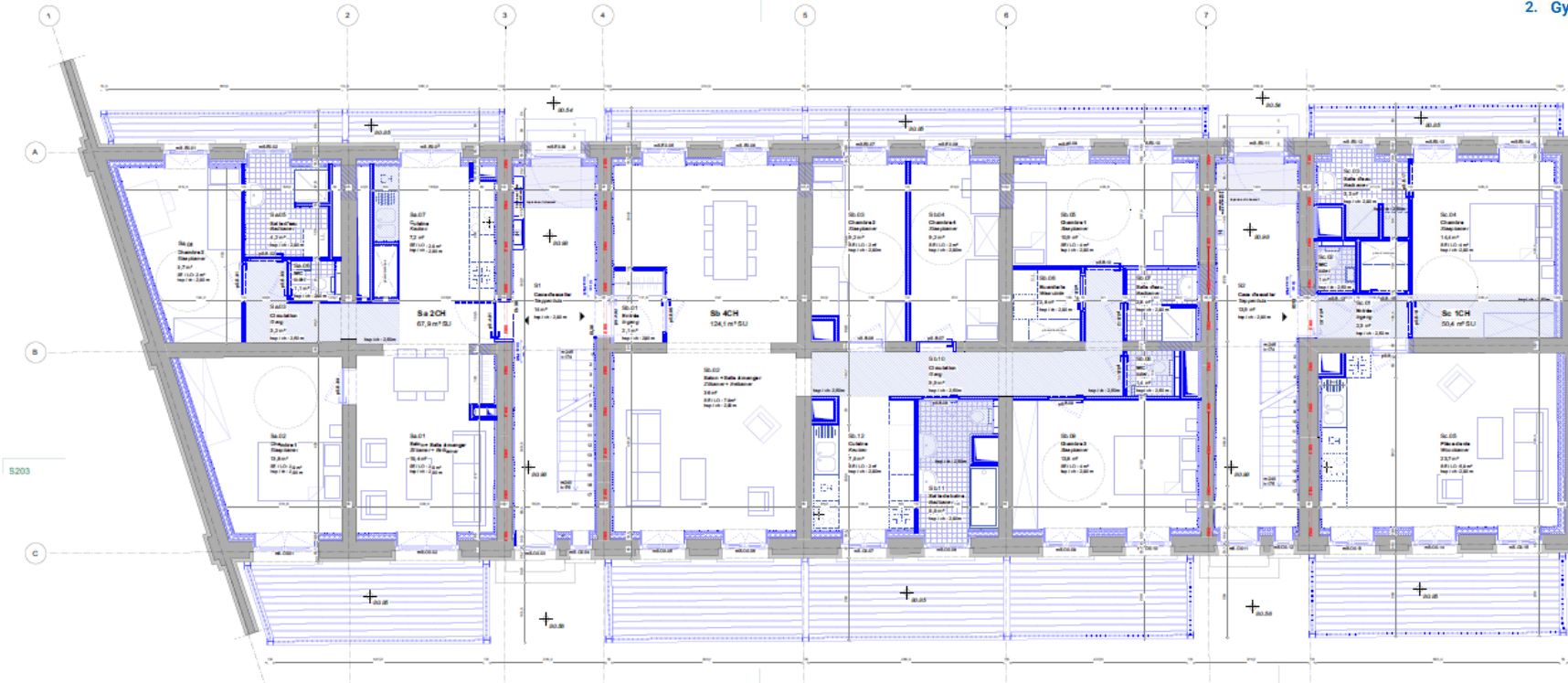
© KADERSTUDIO + Atelier Kempe Thill

S20



- © Gyproc

Le système de cloisons circulaires n'a finalement pas été retenu lors de la mise en œuvre en raison de son coût



Level 2 - CIRC 3

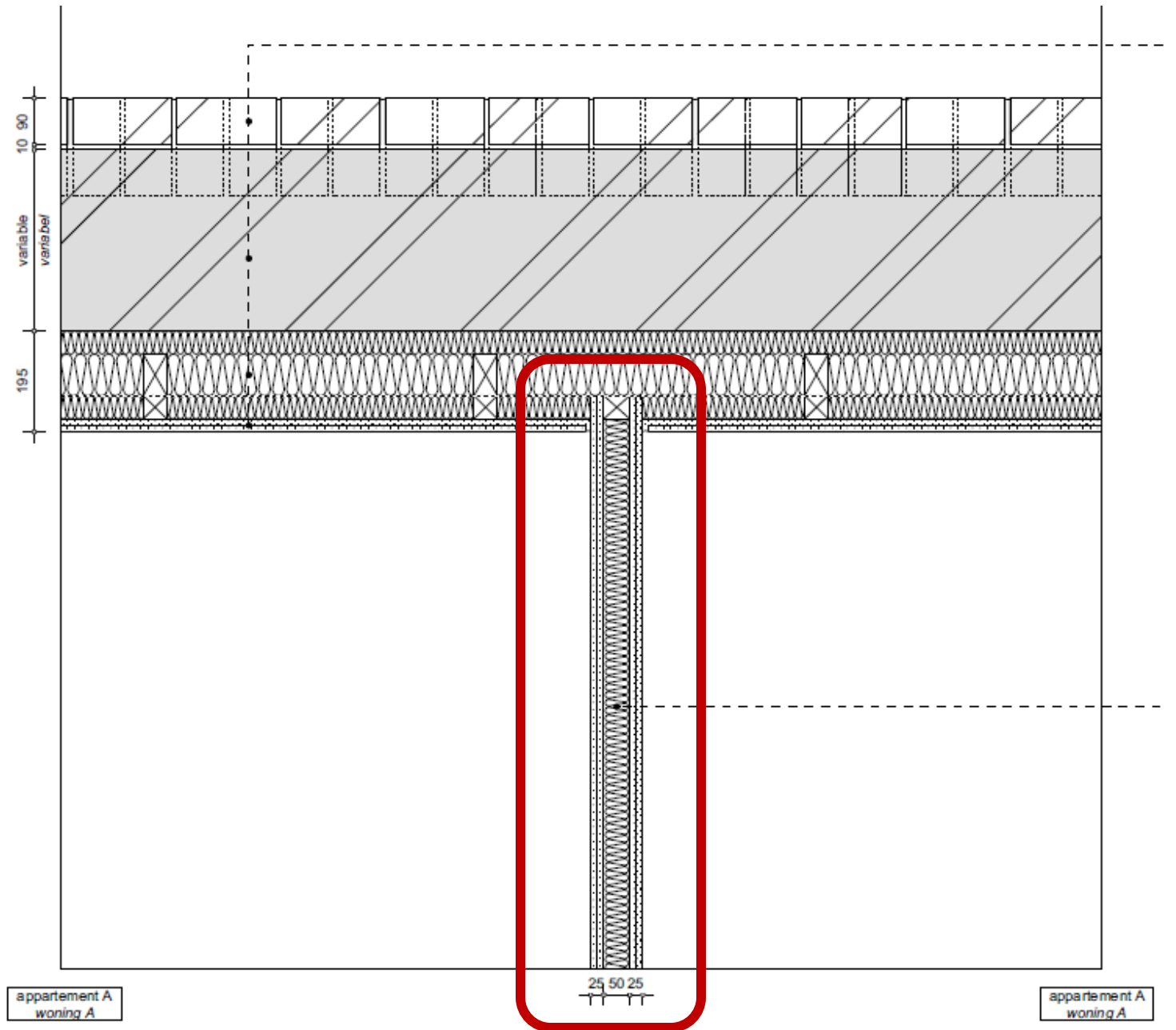
EXERCICE

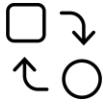


Clos des mariés

Exercice :

- Cloison intérieure selon la structure classique d'une cloison en gyproc :
 - 2 x 12,5 mm de gyproc
 - 50 mm d'isolation
 - 2 x 12,5 mm de gyproc
- Complétez l'onglet "**sélection**"
- Complétez la checklist pour le niveau "**bon**"
- Complétez le fichier de synthèse





CIRC 3 - Réversibilité technique

Tutoriel

[Pour aller plus loin](#)

CIRC 3 - Réversibilité technique

Encourage les projets qui permettent un démontage et un réemploi des éléments de construction sans dommage.

**GR - CIRC 3 (FR)**
GRO

CHECK-LIST CONSTRUCTION CIRCULAIRE



- NOM DU PROJET
- RÉGION
- PROCÉDURE
- PHASE



Tutoriel Check-list Réversibilité technique

Regarder sur  YouTube

14

Des questions ?

Contact

Wendy BOSWELL

wendy.boswell@ceraa.be

Jennifer TIMMERMANS

Bruxelles Environnement

