

**Emissions de CO<sub>2</sub> dans la construction :  
Art 117-118 Loi sur les constructions  
et installations diverses (LCI)**

# Historique des démarches à Genève

- Février 2020 : Mandat du CE Antonio Hodgers pour la constitution d'un groupe de travail chargé de rédiger un rapport scientifique sur le réemploi des structures et matériaux de construction, en vue de la rédaction d'une loi *ad hoc*.
- Avril 2021 : Remise du rapport scientifique au CE Antonio Hodgers, mis en consultation auprès des associations professionnelles et des milieux économiques concernés.
- Août 2021 : Dépôt du PL 12869-A (*Vers des constructions neutres en carbone*), modifiant la LCI
- Décembre 2021 : Adoption du PL 12869 (art 117 et 118 LCI), introduisant la notion de réemploi comme moyen à privilégier afin de réduire l'empreinte carbone des constructions
- Juin 2022 : Mise en place du COPIL chargé de la rédaction du règlement d'application des art. 117 et 118 LCI, notamment une méthode de calcul de référence pour les émissions de GES des matériaux de construction

# Les Articles 117 ET 118 LCI

## **Art. 117 Principes (nouveau)**

- <sup>1</sup> Toute construction ou rénovation d'importance doit être conçue et réalisée à base de **matériaux propres à minimiser son empreinte carbone.**
- <sup>2</sup> En premier lieu, il y a lieu de privilégier, **dans la mesure du possible, le réemploi des matériaux de construction existants.**
- <sup>3</sup> A défaut, il faut privilégier les matériaux de construction recyclés ou à faible empreinte carbone.

## **Art. 118 Prescriptions applicables (nouveau)**

- <sup>1</sup> L'empreinte carbone de chaque matériau d'une construction ou d'une rénovation correspond au bilan des émissions de gaz à effet de serre de ce matériau et cela durant l'ensemble de son cycle de vie.
- <sup>2</sup> **Le calcul de l'empreinte carbone se fait selon l'état de la technique. Le Conseil d'Etat fixe par voie réglementaire les modalités précises de ce calcul, après concertation des milieux professionnels intéressés.**
- <sup>3</sup> **Le Conseil d'Etat peut définir, par voie réglementaire, des seuils d'empreinte carbone maximale à respecter par matériau de construction, après concertation des milieux professionnels intéressés.**

## ***Définitions***

***Empreinte carbone des matériaux de construction:*** Quantité de gaz à effet de serre émise dans l'atmosphère par quantité de matériaux de construction. Elle est exprimée en kg équivalent CO<sub>2</sub> . (SIA 2040)

***Faible empreinte carbone:*** valeur limite qualitative et quantitative retenue pour établir l'empreinte carbone d'un matériau de construction en kg équivalent CO<sub>2</sub> par m<sup>2</sup> de surface de plancher sur une durée de vie théorique de 50 ans. Cette valeur limite est définie selon les recommandations de la KBOB.

***Réemploi de structures et matériaux de construction:*** Par réemploi, on entend la **déconstruction sélective**, qui consiste à séparer les composants d'un bâtiment **dans le but d'en conserver les qualités intrinsèques**. il permet de diriger chaque composant vers un **nouveau cycle de vie** approprié.

***Matériaux de construction recyclés:*** matériaux obtenus à partir de matériaux déjà utilisés ou de déchets issus d'autre procédés et qui remplacent les matériaux primaires. Ce matériau est utilisé pour fabriquer des nouveaux produits. (SIA 2032. ed. 2020 p.9)

## Le réemploi des structures et matériaux de construction, une histoire ancienne



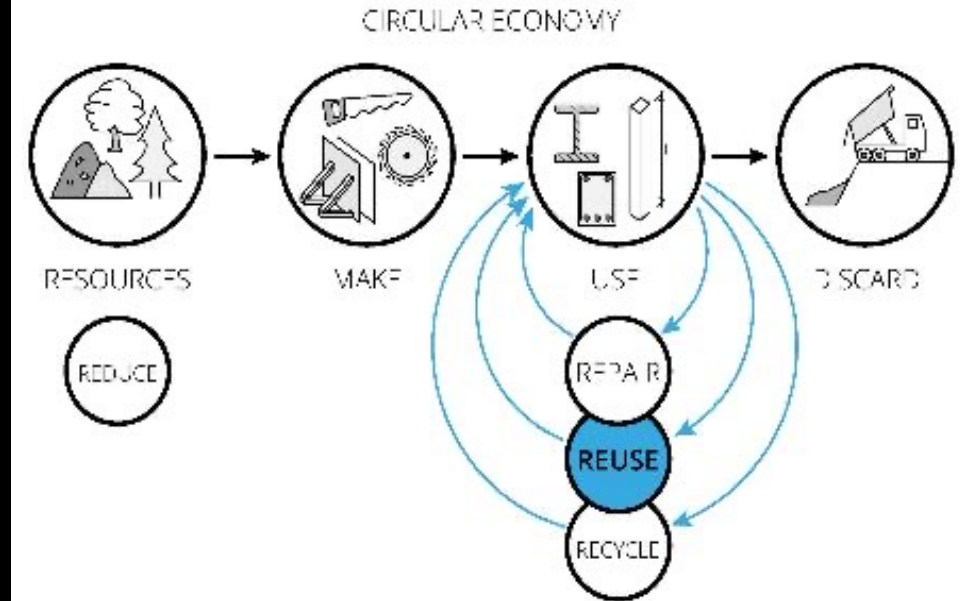
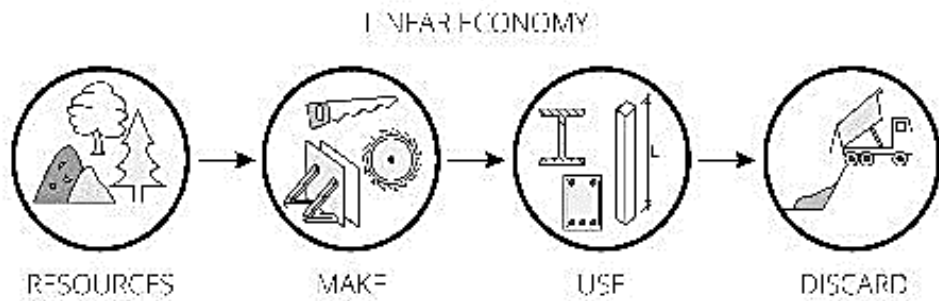
*Mosquée-cathédrale de Cordoue, réemploi de colonnes et de chapiteaux récupérés dans les ruines de constructions romaines, transformation en cathédrale au XVII<sup>e</sup> siècle, par extrusion dans la structure existante*

# AVERTISSEMENT.

On vendra publiquement, Jeudi prochain 3 Septembre 1778, à 2. heures après-midi au Parc de cette Ville de Bruxelles, une grande quantité de Portes, Chassis, Volets, Jaloufies, Escaliers, Bois de Charpente &c. Le tout provenant de la démolition de la Maison dite Charles-quint.

*Le réemploi des structure et des matériaux de construction était une pratique courante depuis l'Antiquité. Elle a commencé à décliner à partir des années 1920, jusqu'à disparaître dans l'après-guerre. (Source: Rotor – Déconstruction et réemploi)*





*Schémas de l'économie linéaire et de l'économie circulaire  
 (© Jan Brütting, EPFL-Structural Xploration Lab)*

L'économie linéaire dans la construction, une pratique née au XX<sup>e</sup> siècle :

Démolition, broyage et mise en décharge n'ont remplacé le démontage et le réemploi qu'à partir du moment où le principal entrepreneur de déconstruction à New York, Jacob Volk, invente la boule de démolition.





**Neuf, réparé, réemployé, recyclé :  
vers un nouveau langage architectural**



*Anne Lacaton, Jean-Philippe Vassal, Frédéric Druot, Christophe Hutin : réhabilitation de 530 logements, quartier du Grand Parc à Bordeaux. (photos © Philippe Ruault)*





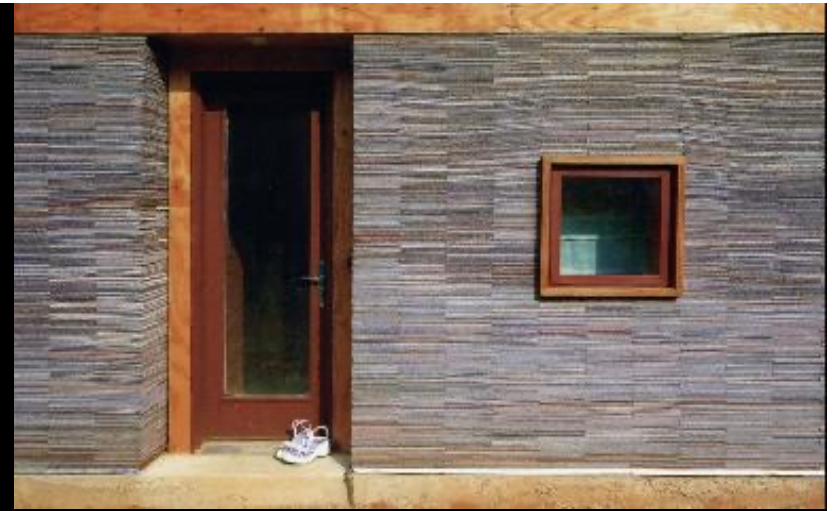
*Ancienne usine Tobler à Lugano, réemploi et renforcement in-situ de la structure en bois lamellé-collé, reconversion de l'affectation industrielle en espace d'exposition et bureaux. (©Jachen Könz architecte)*





*La Grange au Lac à Evian, salle de concert de 1200 places construite par réemploi des chutes et des excédents de la construction de chalets en Haute-Savoie. Coût total: 1'600 000 € (1992) (©Agence Construire, Patrick Bouchain)*





*House for Lucy /« Carpet House », Mason's Bend, AL. (72'000 carreaux de moquette usagée)  
Coût total environ 20'000 USD (2002) © Samuel Mockbee, Rural Studio Alabama*

# Méthodologies





*Îlot Stephenson à Tourcoing – Ensemble d'habitations ouvrières voué à la démolition  
(© Agence Construire – Patrick Bouchain)*





PLAN GUIDE  
éch:1/1000

CONSTRUIRE  
février 2010

Îlot Stephenson à Tourcoing  
(© Agence Construire – Patrick Bouchain)



NUMERO DE PARCELLE : N°83

SHON EXISTANTE : 240 m<sup>2</sup>  
SHON EXISTANTE : 188 m<sup>2</sup>

DATE CONSTRUCTION : 1930

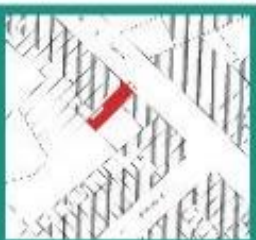
SHON APRES TRAVAUX : 205 m<sup>2</sup>

PROPRIETAIRE : SEMVR

SHON APRES TRAVAUX : 168 m<sup>2</sup>

SUPERFICIE PARCELLE : 224 m<sup>2</sup>

COUT DES TRAVAUX : 10 500 euros



### LA MAISON APRES CURAGE

Etat des lieux

	Conservé	A recréer
Escaliers	50%	100%
Planchers	50%	50%
Cloisons	25%	50%
Fenêtres	10%	100%
Portes	0	1
Sols rdc	50	50%
Revêtements surfaces	40%	70%
Réseaux	-	eau/elec/gaz/eveo



Facade arriere apres travaux



le plancher mis à nu



le rdc pendant les travaux



déconstruction des dépendances

### MATERIAUX ET MATERIELS DISPONIBLE

CARRELAGE	DIMENSION	QUANTITE
	14*14	14,9m <sup>2</sup>
	7*14	1,08m <sup>2</sup>
	14*14	2,8m <sup>2</sup>



MATERIAUX	DIMENSION	QUANTITE
	10,5*22*8	0,66 m <sup>2</sup>
	31*23	1,2 m <sup>2</sup>
		4 m <sup>2</sup>



PORTE	DIMENSION	QUANTITE
	80*210	1







*Îlot Stephenson à Tourcoing  
(© Agence Construire – Patrick Bouchain)*





*Îlot Stephenson à Tourcoing (© Sébastien Jarry)*





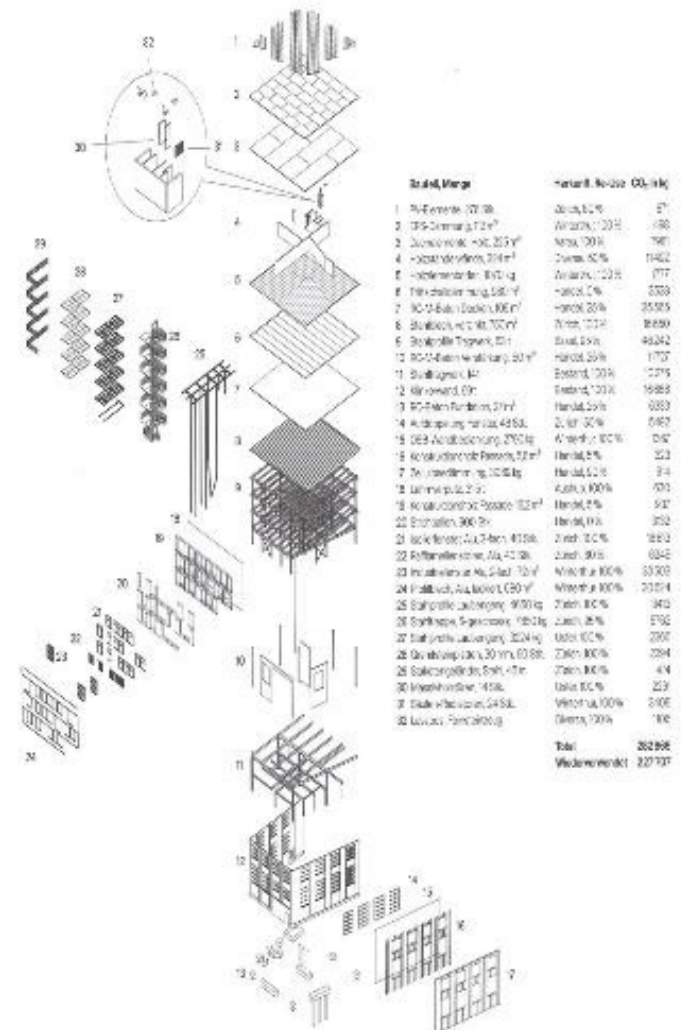
## Halle K118 Winterthur Baubüro *in situ*

Bilan carbone :

global 283 t

dont réutilisés 227 t

Soit une économie de 80 %





# BAUTEILKARTE K.118

**Walzwerk Münchenstein**  
Projekt in situ



Wieder- & offene Wasserführung  
wie bei allen bei Jandl und  
Bauteilprojekten an der Seite

**Lysbüchel W 215 Basel**  
Projekt in situ



Wieder- & offene Wasserführung  
wie bei allen bei Jandl und  
Bauteilprojekten an der Seite

**Hiltbrunner AG ReUse**  
Riedwil

Spezial- & ReUse-Produkte für  
Sekundärbau und Wiederverwendung  
von Bauteilen und  
Lieferant für K.118

**Usserain**  
Bern

Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Zentrale Pratteln**



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Gundelinger Feld Basel**  
Projekt in situ



**Coop-Verzweiger**  
Lysbüchel, Basel



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



**SBB-Provisorium**  
Aarau



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Griener Bürogebäude**  
Zürich



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Werkstadt Zürich**

Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Werkhof Cäcilienstrasse Zürich**  
Projekt in situ



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Textilmaschinenfabrik**  
Zellweger, Uster



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Solner Areal Werk 1**  
Winterthur



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Wiederverwerke**  
Winterthur

Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Ziegler-Druckerei**  
Winterthur



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Bauteilladen**  
Winterthur



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Kopfbau Halle 118**  
Winterthur



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**Tössalmend**  
Winterthur



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

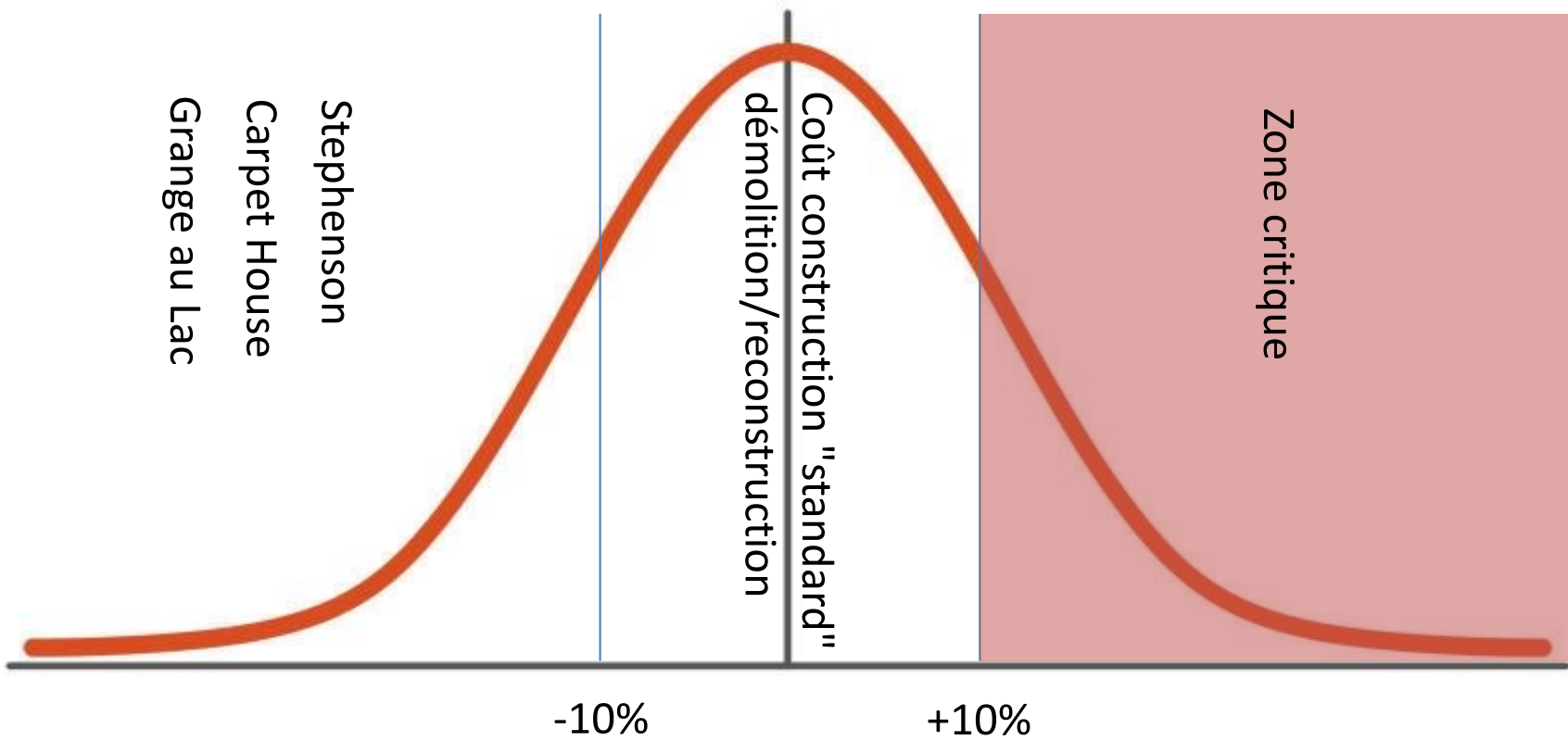


Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte



Reinigung & Erweiterung  
von Bauteilen, ReUse-Produkte  
Bauteilprojekte

**PROJEKT**  
Rückbauprojekt  
Bauteilager  
Bauteilanbieter  
Tiefenprojekte



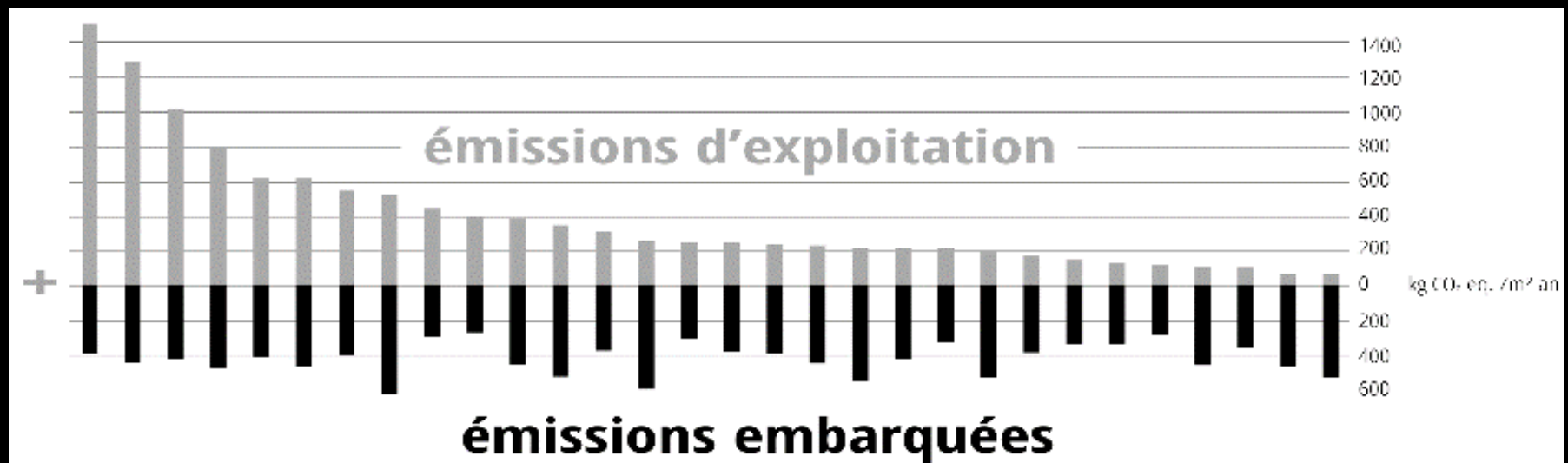
Hypothèse de distribution économique des projets ayant recours au réemploi

## Raisons d'agir :

5 millions de tonnes de déchets ordinaires produits à Genève (2019)

- **dont 4.5 millions de tonnes de déchets de chantier**
- dont 67% de recyclage (50% béton de seconde qualité, 25% enrobés bitumineux), 30% mis en décharge, 3% incinéré
- **Augmentation de 36% des déchets de chantier entre 2015 et 2019 à Genève**

**Part des émissions de GES dans la démolition/reconstruction bien plus importante que dans l'exploitation des bâtiments**



## Raisons d'agir :

- Effets gris de la construction standardisée

### LA CONSTRUCTION ET L'EXPLOITATION DES BÂTIMENTS DANS L'UNION EUROPÉENNE REPRÉSENTENT

50% de l'extraction de tous les matériaux

33% de la consommation d'eau

40% de la demande en énergie

36% des émissions de gaz à effet de serre

38% des déchets générés



## Raisons d'agir :

Effets désastreux de démolitions récentes à Genève  
(Allières, Maison du jeu de l'Arc)



Lassitude de l'opinion publique  
envers la production standardisée

## Raisons d'agir :

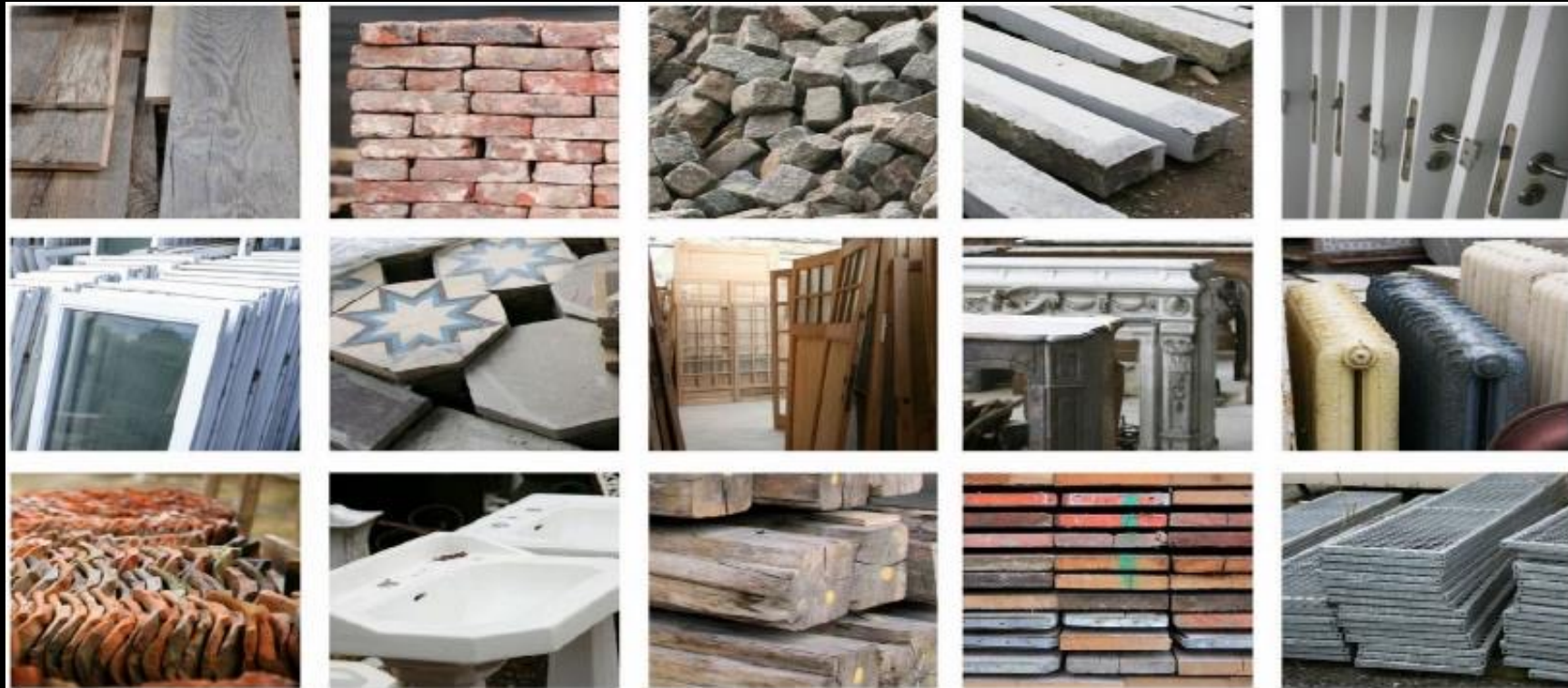
- Disparition d'une vision holistique de l'art de bâtir, due notamment à la division du travail dans le domaine de la conception
- Multiplication de la sous-traitance entraînant une perte de savoirs, dans le domaine de la construction
- Disparition de spécialistes dans le domaine de la restauration du patrimoine
- Baisse de la qualité de la culture du bâti

« A la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, il fallait une centaine de mots pour décrire la façade d'un immeuble. Aujourd'hui, quelques mots à peine suffisent. » (R. Ricciotti)



## Effets attendus :

- Réduction de la dépense d'énergie grise et des émissions de GES
- Réduction du volume des déchets mis en décharge
- Développement de nouveaux métiers et d'activités locales liés au réemploi de matériaux de construction (diagnostic, déconstruction, réparation, distribution, chasse aux matériaux, logistique, coordination circulaire, archivage, etc.)



## Effets attendus :

- coût des projets de réemploi : -10% à +10% du coût de projets neufs équivalents
- diminution des dépendances à l'importation des produits issus du secteur primaire
- augmentation du rapport entre dépenses salariales et dépenses totales ⇔ plus de durabilité sociale
- utilisation sécuritaire des ressources primaires
- création d'emplois, de la manutention à l'ingénierie spécialisée





## Effets attendus :

- gains de productivité grâce aux nouveaux outils de gestion (BIM, passeport de matériaux)
- bases de données matériaux déjà existantes (madaster.ch, materium, salsa)

The image shows a screenshot of the Madaster website. The top navigation bar includes 'HOME', 'PLATFORM', 'MATERIAL PASSPORT', and 'NEWS'. The Madaster logo is on the left, and 'A- A+' and a moon icon are on the right. The main heading reads 'MADASTER – THE MATERIALS CADASTRE'. On the right side, there are vertical buttons for 'LOG IN', 'REGISTER', and 'TRANSLATE'. A central tablet displays the 'DE GROENE AFSLAG' page, which features a navigation menu with 'GENERAL', 'DECIDER', 'USERS', 'BUILDING', 'BUILDING PROCESS', 'CIRCULARITY', 'FINANCIAL', and 'APPS'. The page content includes a 'ADDRESS' section with 'Amersfoortsestraatweg 117 117 117' and '1125 AV Laren', a 'MADASTER INFORMATION' section with 'Classification method: N1-S1B', 'Material Classification: NL/S1B (S1B) S', 'Building stage: OFFICE (Office + 1000m2)', and 'Most recent BIM Information: 12-11-2022 14:08'. An 'OPEN STREET MAP' is also visible on the right side of the tablet screen.

REQUEST DEMO

# Effets attendus :

- Multiplication de projets-pilote initiés par des acteurs publics et privés
- Accroissement du nombre d'acteurs intéressés, préalable à la mise en place d'un marché efficient

Chantier «zéro déchet»

## Un pas vers la sobriété

L'axe de bêche de protection en plastique ni de produits polluants, aucune consigne qui traîne par terre, c'est un chantier dégageant un sentiment de propreté et de conscience auquel nous avons été conviés en cette fin de mois d'août. Situé à la rue de Carouge (Genève), l'immeuble en question est en cours de rénovation, son originalité est trouvée occasionnellement le moins de déchets possible. Chacun des 26 appartements a fait l'objet d'une évaluation pointue afin de déterminer les éléments matériaux à conserver, ceux à réutiliser sur place et ceux à recycler dans des filières certifiées. L'équipe du département Renovation durable de Pierre Renaud SA même de projet pilote, qui ne manquera certainement pas d'éveiller l'intérêt.



**Le réemploi en béton qui compose le dallage du nouvel hangar du Jardin botanique suisse à Meyrin profitera de divers chantiers de rénovation générale.**

Le réemploi en béton qui compose le dallage du nouvel hangar du Jardin botanique suisse à Meyrin profitera de divers chantiers de rénovation générale.

# OSER LE RÉEMPLOI DU BÉTON

Les éléments en béton qui composent le dallage du nouvel hangar du Jardin botanique suisse à Meyrin profiteront de divers chantiers de rénovation générale.

Anticiper la loi sur le bilan carbone

À l'heure où la pénurie de matières premières rajoute à l'urgence climatique, repenser les déchets de construction s'inscrit dans un cercle vertueux. Le point avec Véronique Favre, associée du bureau FAZ Architectes à Genève.

**Le réemploi ouvre de nouvelles voies constructives résilientes, et il est particulièrement inspirant.**

**Marie Perret SA**

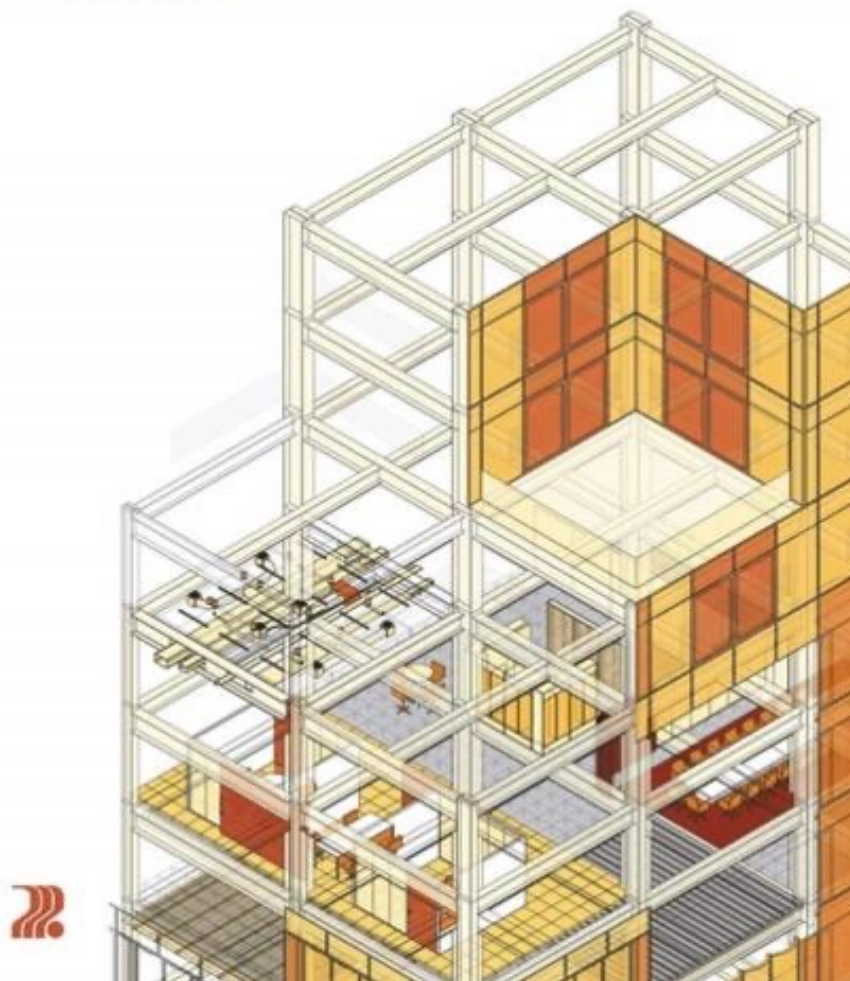
Le réemploi en béton qui compose le dallage du nouvel hangar du Jardin botanique suisse à Meyrin profitera de divers chantiers de rénovation générale.



## Déconstruction et réemploi

*Comment faire circuler les éléments de construction*

Michaël Ghyoot  
Lionel Devlieger  
Lionel Billiet  
André Warnier  
**Rotor**



« Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction », col. Rotor, PPUR 2018

déconstruction sélective

construction réversible

recueil  
pour diminuer les déchets et favoriser le réemploi  
dans la construction



sur mandat de l'Office fédéral de l'Environnement  
Confédération suisse

**EPFL**

« Déconstruction sélective –  
Construction réversible »,  
Smart Living Lab EPFL, OFEV 2021

Merci pour votre attention