Comment développer le réemploi des éléments structurels en béton à Bruxelles?

Mémoire en architecture de:

Martin CORNILLE

Sous la direction de:

Thomas VILQUIN

Université Libre de Bruxelles

Faculté d'Architecture La Cambre Horta

2025-2026

Résumé

Le secteur de la construction exerce une pression considérable sur l'environnement, contribuant de manière significative aux émissions de CO2, à l'épuisement des ressources naturelles et à la production de déchets. Dans ce contexte, le réemploi des matériaux s'impose comme un levier stratégique pour tendre vers une économie circulaire. Compte tenu de la prédominance du béton dans le bâti existant, le réemploi d'éléments structurels en béton constitue un enjeu majeur, encore trop peu exploité.

Cette pratique demeure marginale en Europe et quasi inexistante en Belgique et à Bruxelles. Ce mémoire de fin d'études vise à identifier les freins et les facilitateurs spécifiques au réemploi d'éléments structurels en béton, afin de proposer un plan d'action opérationnel pour les acteurs de la filière. L'analyse effectuée dans ce travail met en lumière que le retard observé par rapport à d'autres matériaux s'explique principalement par une complexité technique intrinsèque, malgré l'existence de solutions émergentes. Elle met aussi en avant des défis logistiques majeurs qui correspondent aux obstacles généraux du réemploi.

En s'appuyant sur ces constats, cette recherche formule des recommandations concrètes pour surmonter ces barrières. Ces propositions s'inscrivent dans la complémentarité des politiques publiques et des autres initiatives déjà en cours, visant à accélérer le déploiement du réemploi. Elles visent à promouvoir le réemploi d'éléments structurels en béton comme réponse concrète aux défis écologiques contemporains.

Remerciements

Je tiens en premier lieu à remercier mon promoteur, Monsieur Vilquin, de m'avoir guidé dans la conception de ce travail et de m'avoir apporté ses conseils avisés.

Je souhaite également présenter mes remerciements à toutes les personnes qui ont pris le temps de répondre à mes questions, un tout grand merci à Brice Delsaute, Émilie Du Mortier, Michaël Ghyoot, Géraldine Durieux et Thierry Vinois. Mes remerciements vont également tout particulièrement aux personnes avec lesquelles je me suis entretenu plus longuement afin de répondre au mieux à la problématique de ce travail. Mes remerciements à Laurane Néron, Jeremy Boomer, Alice Babini, Raf Geysen, Laurie Verheyen et Anne-Sophie Hallet.

J'aimerais aussi remercier mes compagnons de travail qui m'ont accompagné tout au long de l'écriture de ce mémoire : merci à Eva, Évariste, Emma, Alexis et Cédric. Enfin, je tiens à adresser un immense merci à ma famille pour son soutien, en tout particulier à ma maman pour son aide à la relecture.

Résumé 3
Remerciements 5
Table des matières 7
Usage de l'IAg 8
Avant-propos 9

1 INTRODUCTION 11

1.1 La construction et l'écologie 12
1.1.1 Rôle central de la construction sur l'environnement 12
1.1.2 Énergie opérative et énergie grise 13
1.1.3 Une réglementation en mouvement 13
1.1.4 Le cas de Bruxelles 14

1.2 Comment (ré)agir : le réemploi d'éléments structurels en béton 15
1.2.1 La circularité comme réponse 15
1.2.2 L'importance du béton 16
1.2.3 Un matériau particulier 17
Bref historique du réemploi
Complexité intrinsèque
1.2.4 Un matériau en retard 18

1.3 problématique 19

1.4 Méthodologie générale 19

2 RECHERCHES PRÉLIMINAIRES 21

2.1 Réemployer 22
2.1.1 Pourquoi le réemploi ? 22
Démolition-Construction
Prévention
Recyclage
Impact du réemploi
Combiner les solutions
2.1.2 Quelques définitions 24
Réemploi et réutilisation
Valeur du nouvel usage
2.1.3 La « recette » du réemploi 24
Redéfinition du processus de construction
Étapes de la récupération à l'intégration

2.2 Réemployer à Bruxelles 28
2.2.1 Les acteurs 28
2.2.2 Réemploi de béton 29
2.2.3 Réemploi structurel 30
2.2.4 Les enjeux actuels 31
2.2.5 (Ré)actions 32

2.3 Réemployer les éléments structurels en béton 34
2.3.1 Recherches en cours 34
2.3.2 Projets à l'étranger 35

3 CORPS DE L'ÉTUDE 37

3.1 Analyse de projets 39
3.1.1 Corpus 40
3.1.2 Grille d'analyse 42
3.1.3 Application de la grille d'analyse 44
Palais usine
Recypark Jette (Nobody Leaves the party)
Hub circulaire du StadsAtelier de Ville
Supercircular (superlocal circular houses)
Werksdat areal Building A
KA13 (Kristian August gate 13)
Thorajev 29
Terraced houses in Gellerup
L'éclisse (schliengerweg)
Elementa (areal Welkeweg)

Table des matières

3.1.4 Interprétation des résultats : 64
Identité du projet
Éléments réemployés
Technique
Réplicabilité

3.2 Entretiens 71

3.2.1 Corpus 72

3.2.2 Méthodologie 74

3.2.3 Analyse des entretiens 77
Diagramme
Économie
Tradition/culture
Écologie
Technique
Connaissances
Acteurs
Logistique et réglementation

3.3 Synthèse des résultats 93

3.3.1 Comparaison des résultats 95

3.3.2 Complexité du réemploi des éléments structurels en béton 96
Freins
Solutions

3.3.3 Logistique de la construction inadaptée au réemploi 98
Freins
Solutions

3.3.4 Tableau récapitulatif 100

3.4 Plan d'action 103

3.4.1 Première version 104

3.4.2 Retours 114

3.4.3 Plan d'action corrigé 116

4 CONCLUSION 127

4.1 Réponse à la problématique 128
Méthodologie concrète
Le cahier des charges comme outil du réemploi
Les acteurs idéaux

4.2 Limitations de l'étude 129
Cadre et méthodologie
Sujet

4.3 Perspective de recherches ultérieures 131
Bâti existant bruxellois
Comprendre le réemploi d'éléments structurels en béton

Bibliographie 133
Ouvrages
Articles scientifiques
Mémoires
Rapports
Cours universitaires et conférences
Articles en ligne
Sitographie
Réseaux sociaux

Iconographie 139

ANNEXES 141

Annuaire 143
Glossaire 149

Usage de l’IAg

L’intelligence artificielle générative est, à l’heure actuelle, un outil pratique et non négligeable. Afin d’éviter tout biais sur les résultats, l’IAg a été utilisée uniquement à l’étape de la relecture, pour l’orthographe générale et la formulation de certaines phrases.

Avant-propos

La thématique de ce mémoire est née d'une réflexion personnelle sur le sens à donner à ma pratique de l'architecture dans un domaine au cœur de nombreux enjeux actuels. Notamment l'écologie, qui se retrouve quasi absente de notre parcours académique et de la pratique active. Ce constat a pris toute son ampleur lors de mon stage dans un bureau d'architecture l'été dernier. Face à mes préoccupations, le réemploi est apparu comme l'une des solutions, directe, tangible et accessible.

Je m'y suis intéressé davantage tout au long de ce mémoire, de mes projets d'architecture, du cours d'économie et en dehors du cadre académique. Cette exploration m'a révélé une pratique stimulante, ravivant mon intérêt pour l'architecture. Quelle situation idéale que de pouvoir concilier l'expression architecturale, la créativité, l'identité des éléments et l'écologie.

À travers toute cette réflexion personnelle, le béton et la structure sont rapidement apparus comme des éléments sous-exploités, pourtant pleins de potentiel. Par exemple, le workshop *Plaine 15's New Reincarnation*, dont j'ai eu la chance de suivre le développement, m'a apporté un point de vue neuf sur la valorisation des déchets de béton bruts. De plus, des discussions diverses avec des personnes de tous horizons m'ont fait prendre conscience de la méconnaissance générale du réemploi, d'autant plus pour le béton. Plusieurs fois, je cite le réemploi et, dans la phrase suivante, on me parle de recyclage sans réaliser la différence. On retrouve ça aussi dans la pratique, mon expérience m'a montré que, selon les projets, soit on gardait les éléments soit on les broyait sans même se poser la question d'un entre-deux plus pertinent.

Tous ces éléments m'ont donc amené à faire des recherches sur le réemploi d'éléments structurels en béton, pour finalement l'interroger dans une ville que je connais bien et qui abritera probablement ma pratique future : Bruxelles.

1 INTRODUCTION

Le secteur de la construction est l'un des plus polluants, en raison de ses besoins en matériaux, de la durée de vie des bâtiments et de la production de déchets. Il s'agit donc d'un levier important pour faire face aux enjeux écologiques d'aujourd'hui.

Une grande partie des déchets et de la production de ressources est liée, de près ou de loin, au béton. Réemployer le béton permettrait ainsi de réduire ces deux éléments. Cependant, cette pratique est peu répandue, surtout à Bruxelles.

1.1 La construction et l'écologie

Commençons par un tour d'horizon rapide des différents impacts du secteur de la construction sur la nature, pour nous centrer ensuite sur la situation bruxelloise.

1.1.1 Rôle central de la construction sur l'environnement

Le secteur de la construction est responsable de 40 % des émissions de gaz à effet de serre (GES) globales[1] pendant tout le cycle de vie du bâtiment au sens large : la construction, la vie et la production des ressources nécessaires.

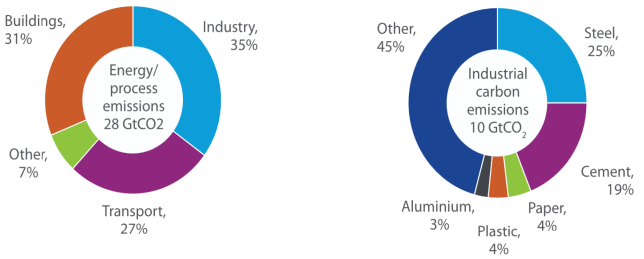


Fig 1.1, Sources d'émissions de CO2 globales

Ces deux graphiques montrent bien cet impact. D'une part, les bâtiments comptent pour 31 % des émissions de gaz à effet de serre globales, d'autre part, l'industrie représente 35 %, dans laquelle on retrouve notamment l'acier et le béton, essentiellement voués à la construction.

Au-delà de l'impact facilement quantifiable des GES, la construction requiert un grand nombre de ressources anthropogènes, c'est-à-dire produites par l'homme, et une extraction en conséquence, avec tous les impacts sur la nature que cela implique. En 2020 la masse produite par l'homme est de 1154 Gt (1Gt = 1 milliard de tonnes), c'est-à-dire plus que ce que la nature produit[2].

En tête de cette masse produite, on retrouve le béton (549 Gt), les agrégats (386 Gt) et les briques (92 Gt). Or, les ressources de la Terre ne sont pas infinies et, en consommant plus qu'elle ne produit, on finira par atteindre la limite des stocks, d'autant que certaines ressources indispensables à la construction ne sont pas du tout renouvelables. En particulier le sable, un ingrédient indispensable pour le béton et donc pour la construction qui approche de ses limites en Belgique où il est estimé qu'au rythme actuel les réserves seront épuisées d'ici à 80 ans[3].



Fig 1.2, Déchets de construction et de démolition à Bruxelles

La part des déchets de construction est également très importante. À Bruxelles, en 2022, on remarque la prépondérance des déchets de constructions dans les déchets produits , 1 300 000 tonnes de déchets proviennent de la construction et la déconstruction, ce qui représente 60 %[4] des déchets recensés pour la région. Parmi ceux-ci, on retrouve plusieurs types de matériaux, comme indiqué dans le schéma ci-dessus. En jaune, les terres, cailloux, boues de dragages et ballast de voie. En Bleu clair, le béton, les briques, tuiles et céramiques. En bleu foncé et autres couleurs, les autres déchets.

1 Julian Allwood, *Sustainable materials with both eyes wide open* (UIT Cambridge Ltd., 2012), www.cisl.cam.ac.uk/sites/default/files/julian-allwood-sustainable-materials-with-both-eye.pdf. p. 69

2 Emily Elhacham et al., « Global Human-Made Mass Exceeds All Living Biomass », Nature 588, no 7838 (2020): 442-44, https://doi.org/10.1038/s41586-020-3010-5.

3 « Pénurie de sables dans la construction », Buildwise, 2025, www.buildwise.be/fr/nouvelles/penurie-de-sables-dans-la-construction/.

4 « Déchets de construction et de démolition », environnement.brussels, 4 août 2025, https://environnement.brussels/citoyen/documentation-et-outils/etat-des-lieux-de-lenvironnement/dechets-de-construction-et-de-demolition.

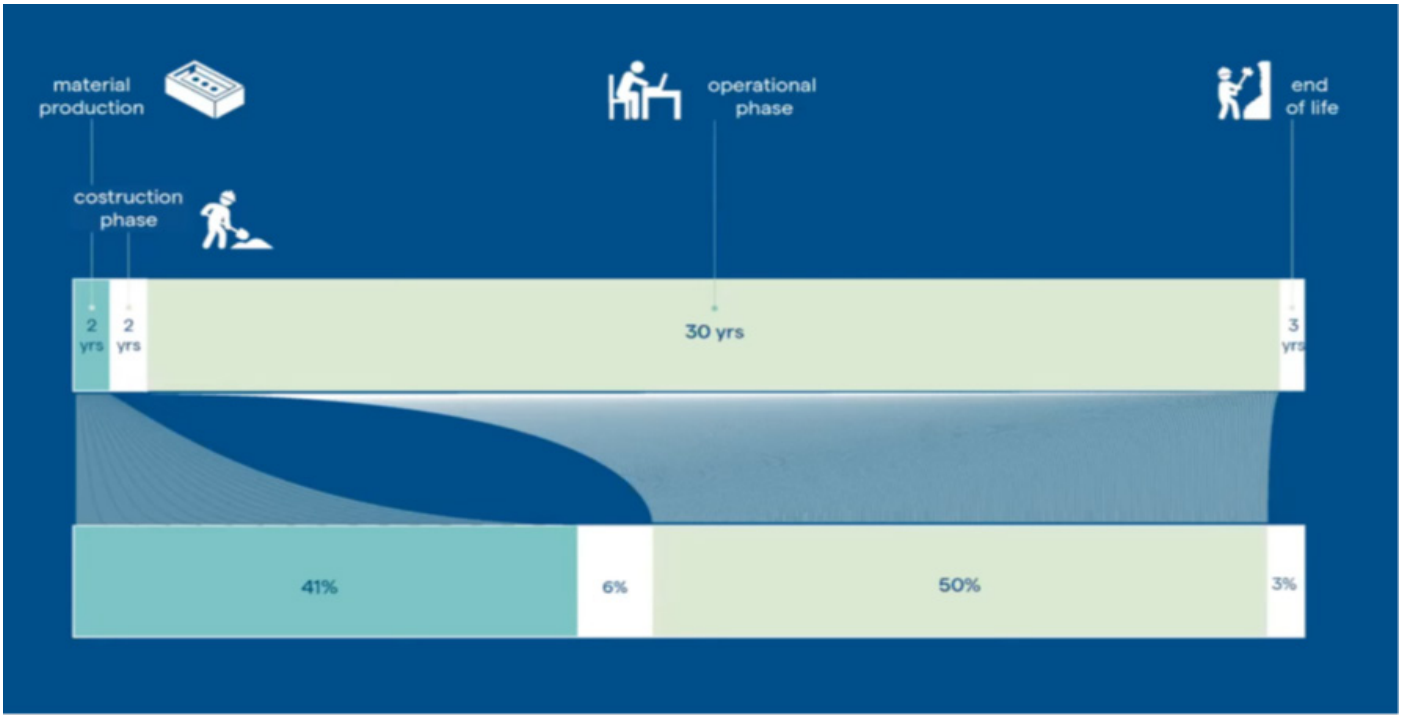


Fig 1.3 Demande d'énergie durant le cycle de vie d'un bâtiment

1.1.2 Énergie opérative et énergie grise

Ces différents impacts peuvent se répartir en deux catégories de besoins énergétiques : l'*énergie opérative (*parfois appelée énergie opérationnelle*)* et *l'énergie grise*. L'énergie opérative est l'énergie consommée pour l'utilisation du bâtiment, c'est-à-dire pour le chauffage, l'électricité, le refroidissement, l'aération, l'éclairage, etc. L'énergie grise est l'énergie nécessaire à sa construction et à la production des ressources que l'on a quantifiées plus tôt : transport des matières, construction, démolition, extraction, transformation[5], etc.

Comme on peut le voir sur l'illustration ci-dessus, en regardant le cycle de vie d'un bâtiment, la partie de l'énergie grise; la production des matériaux, la construction et la destruction, est minime en temps (6 ans au total contre l'énergie opérative qui dure une trentaine d'année durant la vie moyenne d'un bâtiment) mais consomme une grande partie de l'énergie sur le cycle de vie global (entre 62 et 72% en Flandre dans le résidentiel)[6]. Quant aux émissions de gaz à effet de serre, l'ADEME, agence de la transition écologique du gouvernement français, estime que la part de la construction est de 65 à 85% du cycle de vie total du bâtiment[7].

1.1.3 Une réglementation en mouvement

Ces dernières décennies, les mesures prises pour faire face à l'impact de la construction étaient concentrées sur l'énergie opérative, notamment depuis 2002 via l'EPBD (Energy Performance of Buildings Directive)[8] cherchant à améliorer la performance énergétique des bâtiments. Cette directive a été traduite en Belgique francophone par la PEB (Performance

5 Maud Haverbeke et al., « Mapping Total and Embodied Environmental Impacts in Flemish Buildings », Sustainability 18, no 5 (2026), https://doi.org/10.3390/su18052190. p. 1-5

6 Haverbeke et al., « Mapping Total and Embodied Environmental Impacts in Flemish Buildings ». p. 1

7 « Les défis de la transition : Bâtiments », ADEME, consulté le 7 mars 2026, www.ademe.fr/les-defis-de-la-transition/batiments/.

8 Directorate-General for Energy, « Energy Performance of Buildings Directive », EU Energy Policy, consulté le 3 novembre 2025, https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-performance-buildings/energy-performance-buildings-directive_en.

énergétique des bâtiments)[9] et le certificat correspondant mis en application en 2015. En anglais et en néerlandais celui-ci est appelé EPC (Energy performance certificate). Cependant, cette directive laisse de côté l'énergie grise, malgré son impact considérable.

Ces dernières années, on observe un changement progressif qui prend en compte l'énergie grise. Au niveau européen, avec la nouvelle version de l'EPBD, l'EPBD 2030, l'énergie grise sera désormais calculée de manière obligatoire au moyen de nouveaux certificats couvrant l'ensemble du cycle de vie du bâtiment. Bien qu'uniquement informatif dans un premier temps, ce certificat est destiné à servir à atteindre des objectifs de réduction des émissions sur l'ensemble du cycle de vie des bâtiments[10].

Cette réglementation est traduite à l'échelle régionale bruxelloise par une modification du *CoBrACE* (Code Bruxellois de l'Air, du Climat et de la maîtrise de l'Énergie) de 2024. Dans celui-ci, le calcul de l'énergie grise via le logiciel *TOTEM* devient obligatoire pour toute nouvelle construction dès 2030[11]. Un autre outil complémentaire belge non obligatoire, *GRO* (signifie *croissance* en norvégien), a pour objectif d'aider les professionnels à réfléchir au bâtiment sous tous ses aspects écologiques (nature, environnement, GES, extraction, etc.) et à les traduire en niveaux de performance[12]. Ainsi on obtient une certification correspondante. À l'international le *BREEAM* propose également ce type de certification[13].

1.1.4 Le cas de Bruxelles

Bruxelles est la capitale de l'Europe et de la Belgique ; il serait donc logique de lui demander une certaine exemplarité, d'autant plus que les plus grands changements réglementaires proviennent du niveau européen. En Belgique, l'économie, l'aménagement du territoire, les logements, les travaux publics, l'emploi, l'énergie et l'environnement relèvent des compétences régionales. La région a donc toutes les cartes en main pour s'adapter aux enjeux actuels, mais qu'en est-il réellement ?

Dans le domaine des bâtiments passifs, qui réduisent au minimum la consommation d'énergie opérationnelle, Bruxelles est une bonne élève et a pu servir d'exemple en matière de technologies et d'expérience sur le sujet. Sa décision de rendre le standard passif obligatoire pour toute construction neuve en 2015 a, par exemple, été une première mondiale[14]. D'autres mesures légales incluses dans le CoBrACE visent à augmenter progressivement le niveau PEB minimum obligatoire pour l'ensemble du bâti existant[15].

Pour l'énergie grise, Bruxelles possède aujourd'hui un secteur du réemploi et du *biosourcé* (matériaux fabriqués à partir de matières d'origine biologique : la terre, la paille, etc., donc renouvelables) très prometteur. Sur le plan réglementaire, en plus de l'outil TOTEM vu précédemment, la nouvelle version du *RRU* (Règlement Régional d'Urbanisme bruxellois) *Good living* , actuellement en cours de validation, comprend un point spécifique : « favoriser la rénovation/reconversion plutôt que la démolition/reconstruction et rendre les constructions neuves facilement convertibles ». Ce point a notamment pour but de rendre la rénovation la solution par défaut « sauf exception dûment motivée »[16]. Cette version à venir du RRU confirme la tendance à la rénovation déjà en cours à Bruxelles.

9 Bruxelles Environnement, « L'historique de la réglementation PEB », Guide Bâtiment Durable, 23 mars 2023, https://guidebatimentdurable.brussels/vademecum-reglementation-travaux-peb-partir-juillet-2017/lhistorique-reglementation-peb.

10 Directorate-General for Energy, « Energy Performance of Buildings Directive ».

11 « La stratégie Rénolution », Arib, consulté le 6 mars 2026, https://arib.be/storage/files/1-contexte-reglementaire_1.pdf.

12 « GRO 2025 », GRO tool, consulté le 3 novembre 2025, https://gro-tool.be/gro-2025/?lang=fr.

13 BREEAM, consulté le 10 août 2026, https://breeam.com.

14 « Bruxelles experte en construction durable », hub.brussels, 11 décembre 2018, https://hub.brussels/fr/blog/bruxelles-experte-en-construction-durable/.

15 Arib, « La stratégie Rénolution ».

16 Oana Bogdan et al., *Good living - Rapport de la commission d'enquête* (2021), https://urbanisme.irisnet.be/pdf/good-living-rru-rapport-experts-fr-20211022-as-publ.pdf. p. 35

Cependant, la partie concernant l'énergie grise n'en est qu'à ses débuts et, en regardant les chiffres de son impact sur l'environnement, on se rend compte qu'il reste encore beaucoup d'efforts à faire.

1.2 Comment (ré)agir : le réemploi d'éléments structurels en béton

Que faire de manière réaliste face à l'impact écologique de la construction ? Explorons l'une des pistes possibles qui résulte de l'analyse de l'impact de la construction sur l'environnement.

1.2.1 La circularité comme réponse

L'un des leviers importants pour limiter l'impact de la construction est le réemploi. En réemployant, on limite à la fois le flux des déchets et celui des besoins en ressources, dans une circularité parfaite. Pour l'instant, le réemploi ne représente que 1 % des déchets de construction en Europe du Nord-Ouest, contre 95 % de recyclage[17].

Le *recyclage* implique une transformation profonde de l'élément recyclé. La transformation profonde se fait au détriment de la valeur d'usage des objets, qui sont broyés et réduits à l'état de matière première. Le *réemploi* tend plutôt à conserver l'intégrité formelle de la matière et demande seulement quelques ajustements[18]. En réduisant drastiquement cette perte de valeur, qui implique des transformations ultérieures pour en faire un objet utile, le réemploi est bien plus circulaire et efficace.

L'arrivée de nouvelles certifications, progressivement obligatoires, évoquées plus tôt, va pousser le secteur à s'y adapter et donc à réemployer, car le réemploi aura un score inférieur à celui des éléments neufs dans le calcul. Il y a donc un sens pratique à interroger cette méthode au-delà de la conscience écologique.

Actuellement, le pourcentage de réemploi est faible et les éléments réemployés sont en général petits : portes, sanitaires, etc. et non structurels[19]. Or, pour avoir un vrai impact, il est nécessaire de voir plus grand car la structure représente la plus grande part d'émission dans les bâtiments[20], constat confirmé par une étude spécifique à la Belgique (Flandre)[21]. C'est pourquoi on commence à réemployer le bois et l'acier structurels.

17 Adeline Van Hoof, « Zone à déconstruire. Petit tour d'horizon du réemploi et de la déconstruction », Rotor, consulté le 12 janvier 2026, https://rotordb.org/en/stories/zone-deconstruire-petit-tour-dhorizon-du-reemploi-et-de-la-deconstruction.

18 Michael Ghyoot et al., *Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction* (2018; Presses polytechniques et universitaires romandes, 2022). p. 8

19 Michael Ghyoot et al., *Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction.* p. 39-52

20 Endrit Hoxha et al., « Influence of construction material uncertainties on residential building LCA reliability », Journal of Cleaner Production 144 (février 2017): 33-47, https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.068.

21 Haverbeke et al., « Mapping Total and Embodied Environmental Impacts in Flemish Buildings ».p. 1

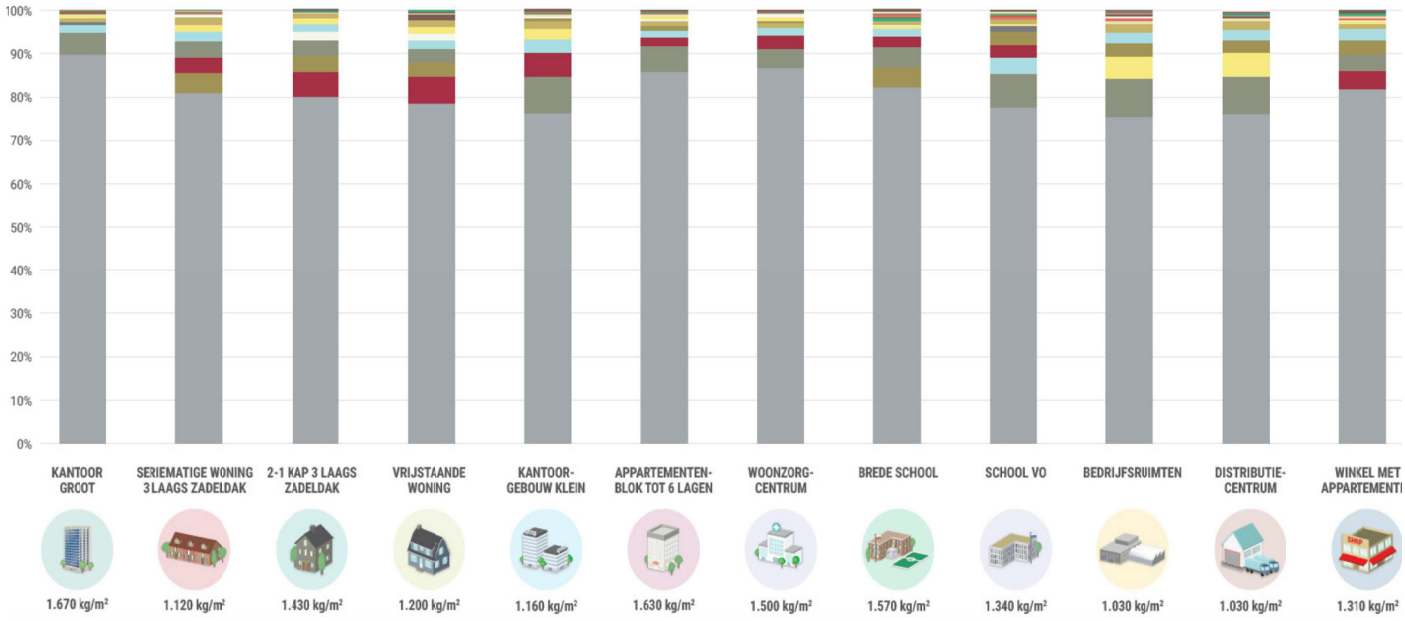


Fig 1.4, Matériaux de construction nécessaires à la construction neuve par type de bâtiment, en kgm2

1.2.2 L'importance du béton

Cependant, un autre matériau est omniprésent et pourrait avoir un impact considérable : le béton. Si on retourne voir la part du béton dans les chiffres de la partie précédente, on se rend compte que le béton représente près de 50% des ressources créées par l'homme et que la production du ciment représente 19% des GES du secteur industriel, sans compter l'énergie utilisée pour sa production. De plus, le béton armé est le matériau qui contribue le plus à l'impact environnemental pour toutes les typologies de bâtiment[22].

Il n'existe pas de chiffre qui quantifie directement la présence de béton (encore moins sa part structurelle) dans le stock du bâti bruxellois. L'information la plus proche de ce qu'on cherche provient d'un rapport sur le métabolisme de la région bruxelloise de 2015[23], qui indique que le stock de matériaux à Bruxelles est composé de 80 % de matériaux inertes (y compris le béton).

Pour compléter cette observation, on va interroger les flux entrants et sortants du secteur de la construction.

Pour les flux entrants, on jette un œil aux matériaux utilisés dans les nouvelles constructions aux Pays-Bas, un pays voisin au contexte plus ou moins similaire, car ces chiffres manquent une nouvelle fois pour la Belgique. En 2020, comme l'indique le schéma ci-dessous, on remarque la prépondérance de l'utilisation du béton (en gris) peu importe la typologie[24].

Au niveau des flux sortants, le béton a sa place parmi les déchets de construction bruxellois. Bien que cette donnée soit mélangée aux briques, aux tuiles et aux céramiques, ils représentent environ 30 % des déchets, comme indiqué dans le schéma de la partie précédente. Cette donnée nous permet de dire que le béton fait partie des matériaux les plus démolis à Bruxelles, sans toutefois quantifier précisément sa part dans le stock bâti.

22 Hoxha et al., « Influence of construction material uncertainties on residential building LCA reliability ».

23 Bertrand Mercks, *Métabolisme de la Région de Bruxelles-Capitale : identification des flux, acteurs et activités économiques sur le territoire et pistes de réflexion pour l'optimisation des ressources* (EcoRes, 2015), https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RAP_20150715_Metabolisme_RBC_rapport_compile.pdf.

24 Jelger Arnoldussen et al., *Materiaalstromen, milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw* (2020), www.metabolic.nl/publication/materiaalstromen-milieu-impact-en-energieverbruik-in-de-woning-en-utiliteitsbouw/.

Tous ces chiffres montrent la présence importante du béton dans nos méthodes constructives actuelles et, par conséquent, l'importance de pouvoir lui donner une nouvelle vie si besoin.

1.2.3 Un matériau particulier

Le béton est un matériau particulier pour deux raisons ; comme on l'a vu, il est omniprésent aujourd'hui, mais ce n'a pas toujours été le cas historiquement. Ensuite son réemploi fait face à une complexité technique.

Bref historique du réemploi

Dans le livre de *Michaël Ghyoot*, membre éminent du collectif *Rotor*, précurseur du réemploi à Bruxelles, lui et ses co-auteurs dressent un historique des démolitions et récupérations [25] :

Historiquement, le réemploi était courant et, pendant des siècles, il semblait absurde de détruire des éléments de construction plutôt que de les réemployer. Les sociétés et les technologies ont évolué jusqu'à la fin du XIXe siècle, qui marque petit à petit une rupture dans les méthodes de démolition et en conséquence la fin du réemploi début du XXe siècle.

D'abord la mécanisation de l'industrie de la démolition s'effectue. Dans la même temporalité on observe une hausse des droits sociaux. La main-d'œuvre devient plus chère, moins utile et moins docile, ce qui réduit la rentabilité des opérations de réemploi. Ensuite, le prix du foncier, et donc des loyers, devient plus élevé que celui des matériaux de construction, poussant ainsi à construire toujours plus vite et donc à déconstruire plus vite.

Ces éléments combinés expliquent et marquent la fin progressive du réemploi dans la construction, pour faire place à la pratique de démolition-construction qu'on connaît aujourd'hui. Un siècle plus tard, les enjeux écologiques viennent mettre à mal cette pratique, pour aboutir aujourd'hui à un regain d'intérêt pour le réemploi.

On remarque également que la fin du réemploi coïncide avec l'arrivée du béton armé (tous deux fin XIXe début XXe)[26] signe révélateur d'une profonde transformation du milieu de la construction à cette époque. Cette temporalité explique le faible niveau d'expertise actuelle en matière de réemploi d'éléments en béton, contrairement au bois et à la maçonnerie pour lesquels on peut se replonger dans les techniques historiques. Ces dernières n'existent pas pour le matériau de cette recherche.

Complexité intrinsèque

Au-delà de l'absence de techniques historiques, le béton est un matériau complexe à appréhender pour le réemployer.

Déjà par sa composition variable, que ce soit pour le béton lui-même ou pour l'assemblage du ferraillage qui le compose, chaque béton est unique. D'autant que le ferraillage est coulé dans le béton, il est difficile de vérifier son état, sa quantité ou son organisation. Sans données d'origine et sans tests complexes, il est difficile d'extrapoler l'organisation du béton, ce qui complique la quantification et la schématisation de ses différentes forces.[27] Il est donc plus difficile de prouver sa solidité pour un usage ultérieur, de nouvelles méthodes pour le faire sont nécessaires[28]. En conséquence, le réemploi d'éléments non structurels est déjà plus répandu, car ils ne subissent pas ces contraintes.

Ensuite, un grand nombre de pathologies, dont certaines invisibles à l'œil nu, existent et se développent tout au long de la vie d'un béton. Il ne faut pas les négliger avant de pouvoir le réemployer[29].

25 Michael Ghyoot et al., *Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction.* p. 17-38

26 Gwenaël Delhumeau, *L'invention du béton armé: Hennebique, 1890-1914* (Norma, 1999).

27 Laurane Néron (Wow engineering), entretien avec l'auteur, 19 mars 2026.

28 Célia Küpfer et al., « Reuse of concrete components in new construction projects: Critical review of 77 circular precedents », Journal of Cleaner Production 383 (janvier 2023), https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135235. p. 2

29 Emilie Du Mortier, « Réemploi d'éléments structurels en béton: vers une pratique architecturale accessible et répandue en Belgique » (mémoire en architecture, Université Catholique de Louvain, 2025). p. 23

Son assemblage est également compliqué. Les ferraillages qui dépassent, permettant d'assembler différents morceaux avec du béton neuf, disparaissent dans du béton réemployé. Les méthodes de déconstruction classiques du béton ne produisent que des blocs finis, sans éléments dépassant. L'assemblage d'éléments réemployés nécessite donc un travail supplémentaire pour créer des détails de connexions[30].

Enfin, le démontage en lui-même est ardu, d'abord pour tout ce qu'on a expliqué précédemment, ensuite parce que les ferraillages sont également un élément déterminant et complexe dans la découpe, car on risque de dégrader l'intégrité structurelle de l'élément[31].

En résumé, la polyvalence du matériau neuf devient son propre ennemi lors du réemploi. Il est facile à démolir, beaucoup moins à démonter proprement et à quantifier.

1.2.4 Un matériau en retard

Son histoire et sa complexité expliquent en partie pourquoi le réemploi du béton est moins développé que d'autres formes de réemploi et présente donc un certain retard. On retrouve d'autres indices de ce retard:

Le premier indice de son retard provient de sites belges de réemploi. D'abord *Opalis*[32], une plateforme recensant un grand nombre de revendeurs de réemploi en Belgique, en France et aux Pays-Bas. On y constate que le béton ne figure pas parmi les matériaux disponibles dans la recherche. Dans le même ordre d'idée, le *guide du bâtiment durable* bruxellois indique en parlant des éléments structurels en béton coulés sur place : « Non démontable : démolition nécessaire en fin de vie »[33]

Le deuxième indice est le manque de documentation technique précise et de guides méthodologiques complets. Les guides méthodologiques de la *FCRBE* (facilitating the circulation of reclaimed building elements)[34] abordent à peine le sujet, malgré l'importance du guide pour le secteur. Constat également développé en 2025[35] par le mémoire en architecture sur le réemploi d'éléments structurels en béton en Belgique, rédigé par *Emilie Du Mortier* (ancienne étudiante à l'université catholique de Louvain et actuellement en train d'écrire une thèse de doctorat), qui se termine par une méthodologie concrète pour pallier ce manque.

Le troisième et dernier indice : il n'y a actuellement aucun projet de réemploi de béton structurel construit à Bruxelles. Trois sont en cours de développement mais aucun n'est terminé. Au-delà de nos frontières, principalement en Suisse, au Pays-Bas, en Allemagne et dans les pays nordiques, il existe un plus grand nombre de projets d'architecture et d'initiatives sur le réemploi d'éléments structurels en béton dont certains sont abordés et analysés par *Célia Küpfer* dans son travail de recherche, une critique de 77 précédents de réemploi d'éléments structurels en béton[36].

Actuellement, un certain nombre de recherches sont en cours en Belgique et à l'étranger pour pallier ce manque.

30 Küpfer et al., « Reuse of concrete components in new construction projects ». p 2

31 *Brice Delsaute (CRIC), entretien avec l'auteur,* 15 janvier 2026.

32 Opalis, consulté le 29 juillet 2026, https://opalis.eu/fr.

33 Bruxelles Environnement, « Eléments de structure en béton », Guide Bâtiment Durable, 1 janvier 2013, https://guidebatimentdurable.brussels/elements-structure-beton.

34 Rotor, F*iches matériaux : Reuse toolkit* (FCRBE, 2021), 281-309, https://opalis.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-all_sheets_merged-EN.pdf.

35 Emilie Du Mortier, « Réemploi d'éléments structurels en béton: vers une pratique architecturale accessible et répandue en Belgique ».

36 Küpfer et al., « Reuse of concrete components in new construction projects ».

1.3 problématique

En quelques mots, le réemploi d'éléments structurels en béton, qui sera également encouragé par l'EPBD 2030, constitue une piste importante pour réduire l'impact écologique de la construction.

Pour l'instant, cette piste qui fait face à d'importants défis techniques, n'en est qu'à ses balbutiements à Bruxelles, malgré le développement plus général du réemploi. Ce qui m'amène à cette question :

Comment développer le réemploi des éléments structurels en béton à Bruxelles ?

1.4 Méthodologie générale

Cette recherche fait face à une importante lacune de connaissances alors que les enjeux sont énormes. Je me suis donc beaucoup nourri de conférences et de discussions pour la première partie concentrée sur la compréhension du sujet de manière large. La réponse à la question devra également s'adapter au déficit d'informations au moyen de deux méthodes.

La première : interroger les quelques projets en cours de développement à Bruxelles, mais surtout des projets terminés à l'étranger, dans des contextes similaires à celui de la Belgique, afin d'en tirer des enseignements concrets et réplicables.

La deuxième : s'entretenir avec des personnes-ressources, des acteurs pertinents du secteur du réemploi à Bruxelles, détenant des connaissances de terrain, afin de déterminer les freins et les facilitateurs de ce développement.

En comparant ces deux méthodes, on obtient une liste précise des problèmes et des solutions pour développer le réemploi des éléments structurels en béton dans cette région.

Une fois la situation mieux appréhendée, l'objectif final de ce travail est d'établir un plan d'action concret pour répondre à la problématique. D'abord, une première version est élaborée à partir de la liste issue des analyses et des discussions. Celle-ci sera ensuite discutée avec les acteurs interrogés afin de prendre en compte les retours concrets du secteur et d'élaborer un plan d'action le plus réaliste possible.

2 RECHERCHES PRÉLIMINAIRES

Avant de plonger dans l'analyse de projets et d'entretiens, il est nécessaire de se renseigner sur le domaine du réemploi. Nous commencerons par le contexte du réemploi et ses méthodes. Ensuite, nous analyserons la situation à Bruxelles : acteurs principaux, projets qui s'approchent du sujet par le matériau ou par les capacités structurelles, ainsi que les enjeux et freins spécifiques auxquels ces éléments sont confrontés. Enfin, nous ferons un petit tour d'horizon du réemploi d'éléments structurels en béton à l'étranger et aborderons les recherches menées sur ce sujet.

2.1 Réemployer

Que veut dire *réemployer* plutôt que *réhabiliter* ou *recycler* ? Quels sont les différents changements de valeurs potentiels que cela implique ? Que veut dire réemployer en pratique : quelles sont les étapes importantes à suivre pour réemployer avec succès ?

2.1.1 Pourquoi le réemploi ?

Face à un bâtiment obsolète, l'Union européenne a intégré en 2008 une hiérarchie de traitement des déchets sous la forme de la pyramide ci-dessous appelée échelle de Lansink. Cette pyramide[37] se lit du haut vers le bas, du plus efficace au moins efficace. On commence donc par la *prévention*, c'est-à-dire la *réhabilitation* ou la *conservation*, puis le *réemploi*, et ensuite le *recyclage*. En avant-dernier, la *valorisation*, qui peut être calorifique, par exemple, et, finalement, le simple déchet sans utilité (*élimination*).

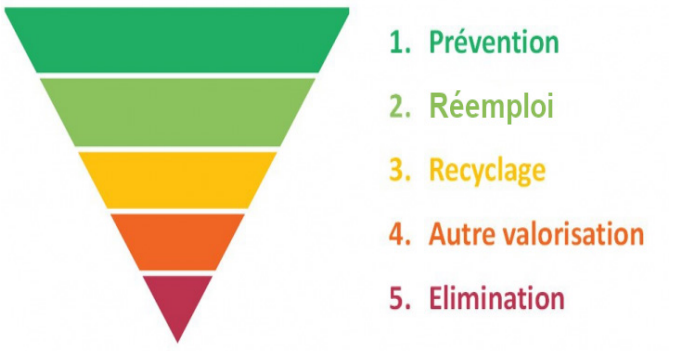


Fig 2.1, échelle de Lansink

Démolition-Construction

Le domaine de la construction actuelle est centré sur le principe de *démolition-construction*, dont nous avons posé les bases dans un bref historique. Il s'agit très clairement de la norme actuelle, avec les travers que l'on a également évoqués. Or, comme la pyramide ci-dessus nous le montre, la première étape pour réduire les déchets et l'empreinte carbone est bien la *prévention*. Il faut donc sortir du schéma actuel. Et lorsque cela n'est pas possible, il est primordial de déconstruire les éléments plutôt que de les détruire.

Prévention

La prévention est la solution qui évite le plus de déchets. Lorsqu'un bâtiment est jugé obsolète, la meilleure solution est donc la réhabilitation. En conséquence, une tendance à la réhabilitation a commencé et viendra probablement freiner le réemploi en réduisant les flux sortants. Cette diminution se fera au bénéfice du meilleur. Cependant, c'est encore loin d'être la norme et il y aura toujours des parties ou des éléments qui nécessiteront d'être déconstruits, comme le mobilier inadéquat, des bâtiments trop profonds pour le logement, etc.

Dans la situation actuelle, par contre, les bâtiments sont encore assez souvent détruits. Réemployer davantage permettrait d'agir directement, sans attendre un changement de mentalité ni de règles concernant les bâtiments neufs.

Recyclage

Le recyclage est la solution la plus utilisée aujourd'hui, avec, comme évoqué dans l'introduction, près de 95 % des déchets recyclés. Ce chiffre est assez conséquent. Pourtant, le recyclage, bien qu'il soit une meilleure solution que l'élimination, demeure insuffisant. Pour le béton par exemple, son recyclage implique de le broyer et de le transformer en gravats dont la destination par défaut actuelle est la mise en carrière et la pose en soubassement pour les nouvelles routes[38].

37 Adeline Van Hoof, « Zone à déconstruire. Petit tour d'horizon du réemploi et de la déconstruction », Rotor, consulté le 12 janvier 2026, https://rotordb.org/en/stories/zone-deconstruire-petit-tour-dhorizon-du-reemploi-et-de-la-deconstruction.

38 Irisphere, *Le réemploi dans la construction : focus béton* (2023), https://www.irisphere.brussels/wp-content/uploads/2024/10/Ecores_Irisphere-Fiche-beton-1_compressed.pdf. p. 2

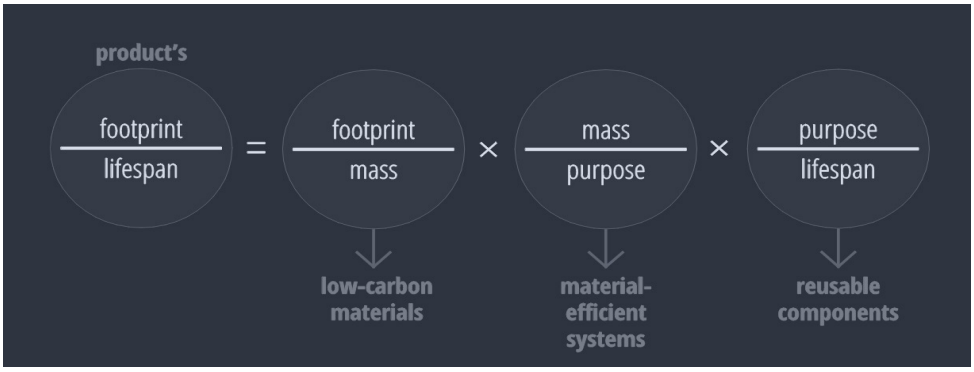


Fig 2.2, trois stratégies pour diminuer l'impact d'un produit tout le long de son cycle de vie

On perd donc sa capacité structurelle, et beaucoup d'énergie. De plus, en Belgique, dans le béton neuf, on ne peut réutiliser que très peu ce béton concassé, au maximum 30 % en remplacement d'une partie des gros granulats qui composent le béton[39]. Ce nouveau béton aura encore besoin d'eau, de ciment, de sable et des graviers manquants.

Tout ceci démontre donc que le réemploi du béton est plus intéressant que son recyclage.

Impact du réemploi

Un autre point important est l'impact du réemploi. Celui-ci a comme annoncé, des effets sur la diminution des déchets, sur la diminution des conséquences environnementales du secteur de la construction et plus encore :

Le réemploi ne peut pas être délocalisé. Cela veut donc dire plus d'emploi local et une meilleure vérification des conditions de travail des travailleurs[40].

Plus de réemploi signifie aussi moins d'extraction de matières. Mais si on prend un peu de recul et qu'on quantifie les flux de matériaux entrants et sortants à l'échelle d'une ville, on remarque que même en mettant en place cette circularité à 100%, cela ne suffirait pas à remplacer totalement le besoin en flux entrants. Le flux des déchets est en effet inférieur à celui des flux de matériaux neufs, ce qui ne permet pas de s'émanciper de l'extraction[41]. Un changement de mentalité et d'efficacité est également nécessaire pour tendre vers une société durable, mais le réemploi constitue déjà un point de départ. En quelques mots, il faut viser la sobriété.

Combiner les solutions

Au final, le réemploi est donc une solution importante à court terme : il est nécessaire pour limiter la perte de valeur des éléments à déconstruire et réduire les besoins en ressources, tout en promouvant l'emploi et les conditions de travail. À plus long terme, il faut parvenir à articuler cette pratique à la réhabilitation afin d'atteindre un maximum d'efficacité écologique.

Toutes ces démarches menant à la soutenabilité doivent donc être combinées. Corentin Fivet et Jan Brütting démontrent bien l'importance de cette combinaison à travers l'équation ci-dessus issue de leur article commun[42]. Pour diminuer l'empreinte écologique totale d'un produit, on peut réduire n'importe lequel de ces éléments. On diminue le besoin en produits : *la prévention* ; on diminue l'empreinte des matériaux de base : *matériaux bas-carbone* ; on augmente l'efficacité : *moins de besoins en matériaux* ; on réemploie les matériaux : *le réemploi*.

39 Irisphere, *Le réemploi dans la construction : focus béton.* p. 2

40 Michael Ghyoot et al., *Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction* (2018; Presses polytechniques et universitaires romandes, 2022). p. 74-80

41 Martial Vialleix, « a "metabolic urban planning"? challenges and condradictions », in International symposium on public reuse centres, Preuse, Maline, 4 juin 2026, www.bellastock.com/wp-content/uploads/2026/06/Symposium_Programme_Booklet.pdf.

42 Corentin Fivet et Jan Brütting, « Nothing is lost, nothing is created, everything is reused: structural design for a circular economy », The Structural Engineer 98(1) (2020): 74-81, https://doi.org/10.56330/LXAH1188. p. 3

2.1.2 Quelques définitions

Quand on parle de réemploi, il y a certaines nuances à prendre en compte. La suite de ce travail s'appuie sur les termes définis ci-dessous, notamment dans la partie consacrée aux analyses de projets. Ces définitions et d'autres sont également disponibles dans le glossaire à la fin du document.

Réemploi et réutilisation

Explorons d'abord la différence entre *réemploi* et *réutilisation*[43]. Le réemploi implique que le nouvel élément ait la même fonction ou une fonction très similaire à celle pour laquelle il a été conçu. Par exemple, des briques de parement sont à nouveau utilisées comme parement. La réutilisation, quant à elle, nécessite un changement de cette fonction : il s'agit de modifier l'usage ou le sens premier de l'objet. Si on reprend nos briques de parement, elles peuvent, par exemple, servir à réaliser les contours d'un pot de fleur.

En français, ce sont deux mots distincts, mais ce n'est pas le cas en anglais, en néerlandais et en allemand. Dans le langage courant et dans le guide du bâtiment durable[44], ces deux termes sont également utilisés comme synonymes. Pour éviter toute confusion, le terme *réemploi* sera utilisé dans ce travail pour englober les deux définitions.

Dans l'analyse de projet, il sera pourtant pertinent de distinguer ces deux nuances. Nous parlerons simplement du *même usage* lorsque celui-ci est identique entre le bâtiment donneur et le bâtiment receveur. Si cet usage est sensiblement différent, nous parlerons de *détournement*[45].

Valeur du nouvel usage

Le nouvel usage, qu'il soit identique ou non, peut être ; *équivalent*, de l'*upcycling* ou bien du *downcycling*. L'upcycling signifie que la nouvelle vie du matériau jouit d'une valeur ajoutée, le downcycling qu'il perd de la valeur et équivalent qu'il vaut la même chose[46]. Cette valeur peut être, par exemple, d'ordre patrimonial, esthétique ou structurelle.

Dans le cadre de ce travail, nous nous concentrons sur le réemploi d'éléments structurels ; la valeur retenue sera donc la capacité structurelle. On dira qu'un élément réemployé de manière plus exigeante par rapport à son travail originel sera upcyclé et un élément réemployé de manière moins exigeante sera downcyclé[47]. À moins d'un surdimensionnement initial, il est donc difficile pour un élément structurel d'être upcyclé.

Le mot *détournement* est parfois utilisé comme synonyme d'upcycling[48]. Cependant, au vu de notre manière de quantifier le changement de valeur, un changement de fonction ne sera pas synonyme d'une augmentation de l'exigence de son travail. On les utilisera comme des mots à sens différents.

2.1.3 La « recette » du réemploi

Par rapport à un processus de construction classique, le réemploi nécessite des étapes supplémentaires indispensables. Sur la base du livre de Michaël Ghyoot[49], de celui de Pierre Belli-Riz, justement centré sur les actions qui

43 Bruxelles Environnement, « Glossaire », Guide Bâtiment Durable, consulté le 12 juillet 2026, https://guidebatimentdurable.brussels/glossaire/r.

44 Bruxelles Environnement, « Glossaire ».

45 Michael Ghyoot et al., *Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction.* p. 8

46 Bruxelles Environnement, « Glossaire ».

47 Célia Küpfer et al., « Reuse of concrete components in new construction projects: Critical review of 77 circular precedents », Journal of Cleaner Production 383 (janvier 2023), https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135235. p.3

48 Michael Ghyoot et al., *Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction.* p. 8

49 Michael Ghyoot et al., *Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction.* p. 8 et 212

composent le processus du réemploi[50] et du mémoire d'Émilie Du Mortier[51] voici les étapes principales. L'ordre peut légèrement varier d'un projet à l'autre, mais il s'agit d'établir une trame de ce que cette pratique représente.

Toutes les étapes sont organisées de l'extraction des éléments de réemploi du bâtiment donneur à leur intégration dans un bâtiment receveur. À la fin de la vie du bâtiment, le cycle recommence.

Redéfinition du processus de construction

La grande différence de cette approche par rapport à un processus de construction classique réside dans la prise en compte de l'extraction des éléments de réemploi et de leur disponibilité ; il faut donc s'y adapter. Tout ce processus supplémentaire peut se regrouper sous le terme de *récupération.* Qui désigne justement l'ensemble des actions menant au réemploi[52].

Ce changement entraîne également une redéfinition du rôle de l'architecte. La séparation entre conception et exécution est remise en cause; la matière devient le point de départ d'un projet plutôt que sa contrainte finale. Le rôle de l'architecte s'inverse et renoue avec son rôle de bâtisseur et sa proximité avec les matériaux[53].

Ce renouvellement fait également écho à la définition du rôle d'architecte en tant que prescripteur. « Si nous envisageons l'architecture non pas comme projetant un espace futur, mais comme définissant une série d'instructions pour des actions à venir, nous devons alors nous montrer capables d'examiner ces fils d'actions en amont afin de réduire les dommages qu'ils peuvent causer. »[54]. En somme, ces instructions nous rapprochent des matériaux et de leur impact.

50 Pierre Belli-Riz, *Réemploi, architecture et construction: Méthodes, ressources, conception, mise en oeuvre* (Le Moniteur, 2022).

51 Emilie Du Mortier, « Réemploi d'éléments structurels en béton: vers une pratique architecturale accessible et répandue en Belgique » (mémoire en architecture, Université Catholique de Louvain, 2025). p. 117-118

52 Bruxelles Environnement, « Glossaire ».

53 Pierre Belli-Riz, *Réemploi, architecture et construction: Méthodes, ressources, conception, mise en oeuvre.*

54 Florian Idenburg, « Rethinking Architecture to Reduce Forced Labor in the Building Industry », The Architect's Newspaper, 11 mai 2022, www.archpaper.com/2022/05/by-redrawing-the-way-we-design-build-and-unbuild-circularity-could-reduce-forced-labor-in-the-building-industry/. Traduction personnelle

Étapes de la récupération à l'intégration

Les différentes étapes sont :

1 L'initiation

Tout projet commence par des personnes intéressées par le réemploi. Soit les matériaux à déconstruire ont une demande sur le marché ou pour la nouvelle vie du bâtiment, soit un projet spécifique en cours de conception recherche ces matériaux.

2 L'identification / l'inventaire/ le diagnostic

Une fois un bâtiment donneur choisi, il faut l'analyser afin de lister les différents matériaux réemployables, leur état et leur potentiel.

3 L'évaluation des performances

Avant de pouvoir réemployer les matériaux, on vérifie leurs performances. C'est particulièrement nécessaire pour la capacité des isolants thermiques et pour les capacités structurelles des éléments porteurs.

4 Le démantèlement/ la collecte

Une fois les matériaux sélectionnés, il convient de les démanteler en fonction de leurs caractéristiques.

5 Le nettoyage, l'entretien, la réparation, l'adaptation

Les matériaux ainsi démontés nécessitent une étape de nettoyage, de réparation et d'entretien pour être à nouveau utilisables. En fonction de ce qui est possible, une adaptation est parfois nécessaire.

6 La documentation/ la traçabilité

Tous les tests, la quantité des matériaux et leur provenance doivent être documentés afin de permettre la traçabilité et leur revente ou leur réemploi futurs.

7 Le transport

Cette étape intervient parfois avant les étapes 4-5-6, selon la logistique spécifique, afin de déplacer les éléments du bâtiment donneur vers le lieu de stockage ou directement vers le lieu de leur nouvelle vie.

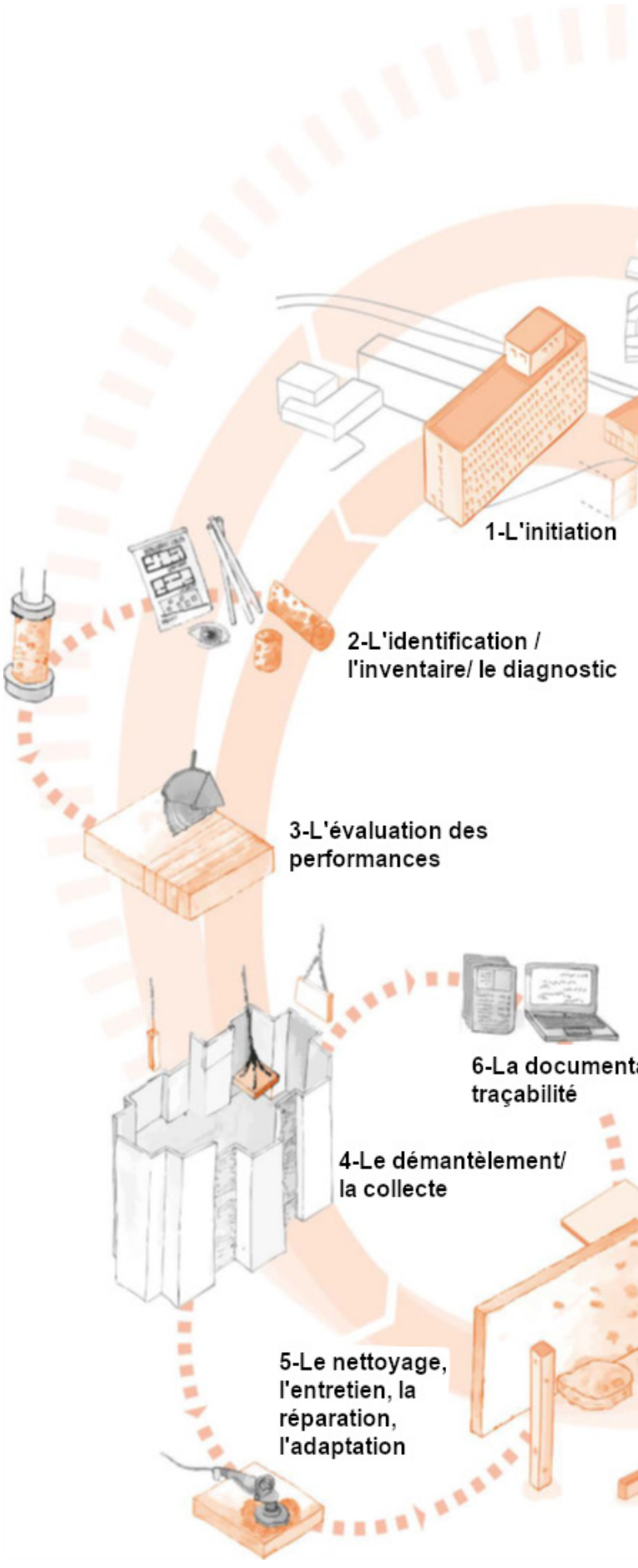
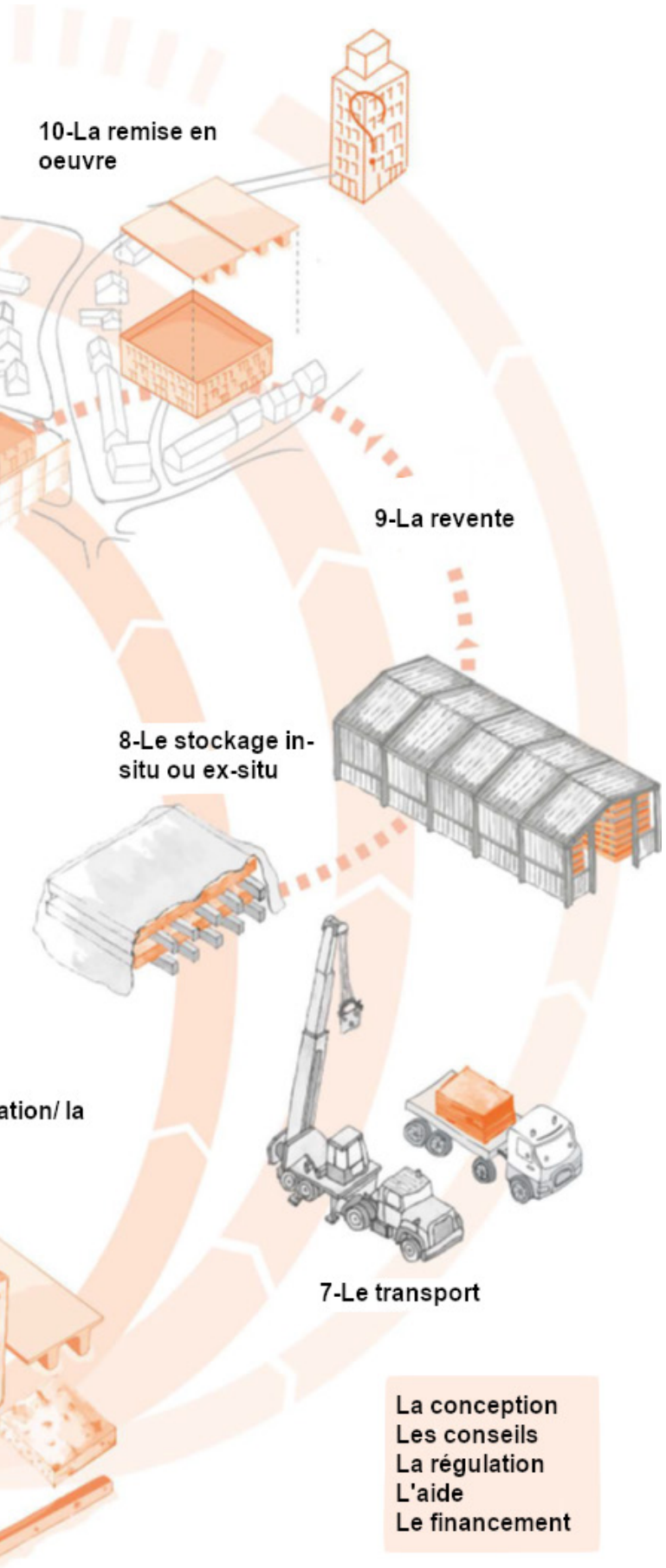


Fig 2.3, étapes de la récupération à l'intégration



8 Le stockage in situ ou ex situ

En attendant cette nouvelle vie, le stockage des matériaux peut se faire dans des lieux dédiés ou directement sur site.

9 La revente

Soit les éléments sont sélectionnés pour un projet spécifique, soit ils sont disponibles en stock comme des matériaux neufs, prêts à être revendus.

10 La remise en œuvre

Une fois le chantier prêt, les matériaux de réemploi nécessitent parfois des démarches ou des assemblages différents de ceux des éléments neufs.

Quelques éléments se font en parallèle de ces étapes :

La conception

La conception est, dans un processus classique, la dernière étape avant la mise en œuvre; pour le réemploi, elle intervient tout au long du processus, de l'inventaire à la remise en œuvre, en passant par l'adaptation. Ces étapes se font en va-et-vient en fonction de la disponibilité des éléments.

Les conseils

Étant une pratique encore méconnue de manière générale, il n'est pas rare ni peu pertinent de faire appel à des consultants ou des experts en réemploi, qui sont eux-mêmes mieux au courant des pratiques. Ils peuvent donc jouer un rôle d'assistance à la maîtrise d'ouvrage.

La régulation

Toutes ces étapes sont régulées par les autorités compétentes qui mettent en place un cadre légal. Au vu du caractère récent de la pratique, la régulation n'est pas toujours adaptée.

L'aide

Le réemploi n'est pas toujours facile et différentes aides publiques sont parfois nécessaires pour en faciliter le processus ou en favoriser le développement.

Le financement

Toutes ces étapes nécessitent un financement et donc des investisseurs privés ou publics.

2.2 Réemployer à Bruxelles

Qu'en est-il de la situation à Bruxelles ? Quels sont les acteurs principaux et quels enjeux affrontent-ils ? Quels sont les différents projets existants qui concernent directement le réemploi du béton, et ceux qui concernent le réemploi d'éléments de structure en général ? Ceux-ci font face à des freins qui seront énoncés de manière non exhaustive. Pour finir, nous parlerons des (re)actions et des initiatives visant à développer le réemploi à Bruxelles. Tout ceci nous permettra enfin d'avoir un aperçu de la situation existante avant de l'interroger plus en détail du point de vue des éléments structurels en béton.

2.2.1 Les acteurs

Il y a un très grand nombre d'acteurs actuellement actifs de près ou de loin dans le secteur du réemploi à Bruxelles. Une liste plus complète, utilisée comme base pour la recherche d'entretiens de la partie suivante, est disponible en annexe. Les entités présentées ici sont des structures spécifiquement axées sur le développement du réemploi. On ne présentera donc pas les différents bureaux d'architecture, les conseillers ni les entreprises du secteur de la construction.

Tout d'abord, l'acteur précurseur, *Rotor vzm/ asbl,* créé en 2005, étudie la circularité des matériaux et propose des solutions à plusieurs niveaux. Du design, des expositions, des livres, des propositions de loi, des solutions économiques, etc.[55] En 2016, ils fondent *Rotor DC*, centré sur la pratique en elle-même plutôt que sur la recherche : démanteler, remettre en état et revendre les matériaux de construction[56].

En 2012, *BatiTerre* rejoint le secteur et se concentre sur des solutions concrètes pour accroître la circularité des éléments de construction. Concrètement, ils assurent la collecte, le démontage, la vente, la préparation au réemploi, la remise en œuvre et l'accompagnement[57].

Depuis 2017, la *plateforme de réemploi Bruxelles*, entre-temps renommée *Ad Vitam Material***,** est également active. Cette plateforme vise à mettre en réseau et à promouvoir les acteurs du réemploi à tous les niveaux de la chaîne de construction, ainsi qu'à les accompagner dans leur démarche de réemploi. Cet accompagnement se fait par une aide directe, des guides, des informations techniques et des exemples de projets[58].

En plus de ces trois acteurs incontournables, plusieurs acteurs publics contribuent largement au développement du réemploi. Il en existe d'autres que ceux cités ci-dessous, repris en annexe. Ceux-ci sont cités explicitement, car ils sont les plus importants pour ce travail.

BeCircular soutient financièrement des initiatives bruxelloises axées sur le développement de l'économie circulaire. Ils mettent également en avant des projets circulaires au moyen d'un concours[59].

Buildwise, acteur chargé d'améliorer la compétitivité du secteur de la construction. Cette aide passe par la recherche et l'innovation du secteur de la construction ainsi que par la transmission des informations techniques à ses membres[60]. Le réemploi faisant partie de ces innovations, Buildwise a un rôle important à jouer pour en faciliter la mise en œuvre et la rendre plus pratique et économique.

Citydev a des missions de développement économique, de construction de logements abordables et de construction écologique. Ils

55 Rotor, consulté le 10 juillet 2026, https://rotordb.org/en.

56 Rotor Deconstruction, consulté le 10 juillet 2026, https://rotordc.com/.

57 BatiTerre, consulté le 12 juin 2026, www.batiterre.be.

58 AD VITAM MATERIAL, consulté le 10 juillet 2026, https://advitam-material.be/.

59 be circular be.brussels, consulté le 1 juillet 2026, www.circulareconomy.brussels/.

60 Buildwise, consulté le 10 juillet 2026, www.buildwise.be/en/buildwise-the-innovation-center-for-the-construction-sector/.

possèdent un certain nombre de terrains à développer, en accord avec leurs missions. Dans cette dynamique, ils promeuvent le réemploi à travers des projets d'économie circulaire mais aussi dans des constructions qu'ils commandent[61].

2.2.2 Réemploi de béton

Dans les projets déjà réalisés, aucun n'a recours à des éléments structurels en béton réemployé. Cependant, il existe des précédents où le béton est utilisé comme bloc ou comme pavage.



Fig 2.4, Blocs de béton empilables dans le Hall de production de BC Materials

Le *Hall de production de BC Materials*[62] à Bruxelles par exemple, en 2019, sur l'image ci-dessus, réemploie des blocs en béton empilables. Ces types de blocs sont peu fréquents dans les constructions, mais largement utilisés sur les chantiers temporaires. Leur assemblage en empilement, de type Lego, les rend facilement réemployables.

Un autre projet, situé à Chaudfontaine, abrite *le siège de Galère*. Dans ce projet, des éléments architectoniques de la façade préalable ont été démontés et transformés en pas japonais en 2026. Un sablement a été nécessaire pour éviter le glissement[63].



Fig 2.5, Pavage en béton dans le projet Farmhouse

Pour le projet *Farmhouse* qui date de 2014 et situé à Bruxelles, sur l'image ci-dessous, ce sont des dalles en béton de 30 cm sur 30 cm qui sont réemployées[64] . Dans un autre projet situé à *Verbiest*, des dalles plus larges en béton ont également été réemployées en 2020[65].

Pour les projets identifiés, les éléments sont bien en béton, mais il s'agit de petits éléments séparés, donc facilement démontables ; seuls les éléments de façade du siège de Galère ont réellement nécessité une adaptation. Or, le béton se trouve rarement dans cet état, mais plutôt dans des éléments de plus grande taille, coulés ou préfabriqués avec la complexité technique que cela implique.

Les guides méthodologiques du réemploi de la *FCRBE*[66] identifient également plusieurs autres pistes de réemploi non structurel, mais qui n'ont pas encore d'exemple à Bruxelles à ma connaissance. Il pourrait donc y avoir des revêtements de sol, découpés à partir de plus grands éléments cette fois-ci, du mobilier, des œuvres d'art et des murs non porteurs.

Si on se penche sur les projets en cours d'étude ou non réalisés en Belgique en lien avec notre sujet, on trouve des projets plus conséquents :

D'abord, *Lion City* à Bruxelles, prévu pour 2028, est un projet de grande envergure avec 6 000 tonnes de béton prévues au réemploi, mais en parement de façade. La structure por-

61 citydev.brussels, consulté le 10 juin 2026, www.citydev.brussels/fr/.

62 « projects », Opalis, consulté le 5 mai 2026, https://opalis.eu/en/projects.

63 *Anne-Sophie Hallet (Galère), entretien avec l'auteur,* 25 mai 2026.

64 Opalis, « projects ».

65 Opalis, « projects ».

66 Rotor, *Fiches matériaux : Reuse toolkit* (FCRBE, 2021), 281-309, https://opalis.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-all_sheets_merged-EN.pdf.

teuse du bâtiment présent sur site sera démantelée pour être réemployée mais de façon non-structurelle[67]. Cette méthode permet d'obtenir de grands gains, car les parements de façade sont des éléments exigeants en termes de résistance aux conditions météorologiques.

Ensuite, dans le cadre du concours de la *RTBF de Namur*, une proposition de *Natura Mater* proposait de réemployer des prédalles en béton comme prédalles. Ce concours n'a pas été gagné et le réemploi n'aura donc pas lieu[68].

Finalement, trois autres projets réemployant du béton à Bruxelles sont prévus dans les années à venir. Ils vont tous les trois le réemployer de manière structurelle avec des approches totalement différentes. Il s'agit du *Recypark de Jette*, du *StadsAtelier de Ville* et du *Palais usine* . Bien que pas encore construits, il s'agit des seuls projets concrets de réemploi d'éléments structurels en béton à Bruxelles ; ils seront donc analysés plus en détail dans la partie 3 de ce travail.

2.2.3 Réemploi structurel

Comme précisé ci-dessus, aucun projet de réemploi d'éléments structurels en béton n'a encore vu le jour à Bruxelles. Même s'il ne s'agit pas de béton, ces dernières années ont vu deux exemples intéressants de réemploi d'éléments structurels en lamellé-collé et en acier dans les environs de Bruxelles : le *Mundo Lab Louvain-la-Neuve* et le *Recypark d'Anderlecht.* On parle beaucoup de ces projets comme novateurs, mais il faut aussi noter qu'en réalité on a déjà réemployé des éléments de structure au siècle dernier. Ce fut le cas pour quelques pavillons de l'exposition universelle de 1958 qui ont été déplacés[69]. Bien qu'en un demi-siècle le cadre ait fort changé.



Fig 2.6, Structure en acier du Mundo Lab Louvain la Neuve

Le projet *Mundo Lab* d'*A2M* a réemployé avec succès des poutres et des colonnes en acier en 2023. Les ingénieurs ne disposaient pas de fournisseurs d'acier de réemploi ; il a donc fallu mener des recherches pour finalement le trouver aux Pays-Bas. Le stock disponible du fournisseur était largement documenté et a permis de sélectionner les éléments pertinents afin de correspondre aux éléments calculés pour le projet. Au vu de l'historique de certaines poutres, il a fallu les modifier pour qu'elles correspondent à ces caractéristiques. De plus, le prix final est inférieur à celui qu'ils auraient payé s'ils avaient utilisé de l'acier neuf[70]. La versatilité des poutres en acier et la documentation ont donc été d'une grande aide pour mener ce projet à bien



Fig 2.7, Recypark d'Anderlecht

Le *recypark d'Anderlecht, de 51N4E,* a été construit en 2025. Dans ce cas-ci, toute une structure en lamellé-collé était prévue pour le démantèlement et a donc pu trouver une nou-

67 *Jeremy Boomer (Natura Mater), entretien avec l'auteur,* 23 avril 2026.

68 *Jeremy Boomer (Natura Mater), entretien avec l'auteur.*

69 Michael Ghyoot, « Enjeux contemporains et perspectives critiques de la notion de patrimoine matériel et bâti », élection de la nouvelle chaire Building and Material Heritage, ULB, 30 mars 2026.

70 Joaquim Dupont, « étude de cas: Mundo Lab Louvain la Neuve », Architectura, 9 janvier 2023, www.architectura.be/fr/actualite/etude-de-cas-mundo-lln-louvain-la-neuve/.

velle vie dans le recypark. Cependant, bien que ces poutres aient tenu pendant des années, prouver leur solidité a été une épreuve et, au final, elles ont dû être dédoublées et complétées par des éléments neufs, pour un coût final légèrement supérieur à celui d'une structure basique, mais inférieur à celui d'une structure en lamellé-collé neuf[71] [72].

2.2.4 Les enjeux actuels

Les acteurs des différents projets s'accordent sur certains enjeux actuels liés au réemploi en général.

D'abord, les questions économiques. La différence de prix entre un matériau neuf et un matériau réemployé vient en grande partie du coût de la main-d'œuvre[73] [74]. Comme évoqué dans l'introduction, le prix de la main-d'œuvre est l'un des facteurs ayant mis fin au réemploi. On peut considérer que le matériau de réemploi est « virtuellement gratuit » car disponible sur un chantier de déconstruction, mais c'est le travail humain de récupération qui lui donnera son prix. « Dépose, nettoyage, conditionnement, entreposage, tests éventuels, etc. »[75]. On se pose donc la question du rapport entre le coût de la matière et celui du travail. Pour l'instant, il est fréquent qu'un matériau neuf et importé se vende moins cher que son équivalent en réemploi ou local, en raison de ce rapport. C'est le cas par exemple des pierres bleues qui font pourtant partie de l'identité belge mais qu'on importe fréquemment pour cette raison[76].

Dans le livre *déconstruction et réemploi – comment faire circuler les éléments de constructions* [77], on retrouve 3 grands enjeux actuels du réemploi, en complément de la question économique : « garantir la stabilité de l'offre dans le temps », « détailler les caractéristiques techniques des produits » et « fournir les garanties nécessaires ».

Pour garantir la stabilité de l'offre dans le temps, c'est-à-dire disposer d'un stock disponible et fiable, deux éléments ressortent : le besoin d'organiser le réseau en connectant les chantiers de déconstruction et de construction, mais aussi d'avoir des espaces tampons de stockage. Le stockage à Bruxelles coûte cher et les emplacements sont limités. Il y a donc une sélection importante à effectuer. Il faut choisir les éléments demandés et qui seront achetés le plus rapidement pour être rentable[78].

Concernant les caractéristiques techniques des produits, on se heurte à deux points. D'abord la difficulté technique des éléments en eux-mêmes et la méconnaissance des techniques qui amènent des complications supplémentaires[79]. Le deuxième élément est la traçabilité des matériaux ; il est difficile de connaître l'histoire et l'origine d'un matériau. On peut aussi faire le lien avec le projet *Mundo Lab* vu précédemment, où la question de l'histoire des éléments réemployés a été déterminante pour la réussite du projet.

Afin de fournir les garanties nécessaires, notamment en matière de solidité structurelle, il convient de s'adapter aux normes en vigueur. Le cas du *Recypark d'anderlecht* démontre qu'il est actuellement très difficile de prouver la capacité des matériaux de réemploi, malgré leur usage fonctionnel préalable. Les normes sont conçues pour les bâtiments neufs et ne sont donc pas encore adaptées au réemploi.

De manière générale, le réemploi reste une pratique marginale ; preuve en est le chiffre

71 *Yann Gueguen (51N4E), discussion avec l'auteur*, 16 septembre 2025.
72 « Recypark Anderlecht », 51N4E, consulté le 10 août 2026, https://51n4e.com/projects/recypark/.
73 Pauline Lefebvre, « 04-money », STAG-P5210: Cours d'économie de l'architecture, Faculté d'architecture de l'ULB, 2026 2025.
74 Michael Ghyoot et al., *Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction.* p. 10
75 Bruxelles Environnement, « Glossaire ».
76 Michel Delwiche, « Encore les pavés asiatiques... », Le Vif, 10 novembre 2014, www.levif.be/belgique/encore-les-paves-asiatiques/.
77 Michael Ghyoot et al., *Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction.* p. 52-56
78 Hugo Bonnet et August Smessaert, « Finishing materials », in International symposium on public reuse centres, Preuse, Maline, 4 juin 2026, www.bellastock.com/wp-content/uploads/2026/06/Symposium_Programme_Booklet.pdf.
79 Adeline Van Hoof, « Zone à déconstruire. Petit tour d'horizon du réemploi et de la déconstruction ».

de 1% des déchets mentionné plus tôt. Face à la réglementation EPDB 2030, qui annonce le début des changements vers la circularité, un dernier grand enjeu consistera à s'assurer que le secteur est prêt.

2.2.5 (Ré)actions

Que font les différents acteurs face à ces enjeux ?

L'une des plus grandes avancées est issue de l'opportunité offerte par l'Union européenne, saisie à deux reprises par Rotor, en association avec d'autres acteurs. Le *Interreg North-West Europe fonds*, utilisé pour financer des projets de transitions coordonnées vertes et intelligentes de la région d'Europe du nord-ouest (Nord de la France, Suisse, Belgique, Pays-Bas, Irlande, Luxembourg et Ouest de l'Allemagne)[80].

Le premier de ces projets, la *FCRBE* : facilitating the circulation of reclaimed building elements, une mission de 4 ans menée entre 2016 et 2020, avait pour objectif de faciliter la circulation d'éléments de réemploi dans la région. Cette mission a eu deux grands résultats : des guides méthodologiques sur le réemploi et un annuaire des revendeurs et des déconstructeurs du réemploi[81].

Les *guides méthodologiques* abordent plusieurs sujets afin de répondre aux difficultés techniques et à la méconnaissance de ces techniques. Notamment : comment faire un inventaire, dresser une liste des matériaux et de leurs possibilités de réemploi, ainsi que des méthodes de réemploi, comment être assuré, etc.[82]

L'annuaire prend quant à lui place au sein de la plateforme *Opalis*[83]. On peut y trouver une large gamme de matériaux, ainsi que les revendeurs correspondants et leurs localités. Cette plateforme répond à un besoin d'organisation du réseau.

Le deuxième projet est encore en cours (2024-2028). Il s'agit de *Preuse* (Public Responses to Enable the Use of Salvaged building Elements). Il se concentre sur la manière de répondre à la demande de stockage en renforçant le rôle des autorités publiques dans sa gestion. Le projet se concentre donc sur des hubs circulaires gérés par des autorités publiques afin de faciliter les flux de matériaux. Le projet propose donc des projets pilotes concrets ainsi qu'un objectif final : un plan d'action visant à établir un hub circulaire viable[84] [85].

En parallèle de ce projet, plusieurs autres initiatives de hubs circulaires se développent à Bruxelles : Citydev avec le *Wood park* et le *Reuse park*, mais aussi Democo et BC avec le *StadsAtelier de Ville*.

Citydev supervise donc le *Woodpark* et le *Reuse park*. Le Woodpark est le projet pilote centré sur le réemploi d'éléments en bois avec *BatiTerre* comme occupant. Le reuse park est en cours de développement avec un appel d'offres pour une entreprise proposant trois matériaux au choix sur lesquels se concentrer[86].

Pour le *StadsAtelier de Ville*, c'est Democo qui agit en tant que maître d'ouvrage pour la partie du *Hub circulaire*. Democo est un entrepreneur dans le secteur de la construction. Ils souhaitent en faire un hub circulaire pour leurs propres projets. Cela permettrait de sélectionner directement leurs besoins et d'utiliser l'espace disponible comme espace tampon. Cette fonction de hub est complétée par d'autres acteurs de l'économie circulaire, notamment BC, centré sur le matériau biosourcé que constitue la terre, qui a besoin d'espace pour ses opérations. La

80 Interreg NWEurope, consulté le 10 juillet 2026, www.nweurope.eu/.

81 « FCRBE : Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements in Northwestern Europe », Interreg NWEurope, 30 septembre 2023, https://vb.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/.

82 Rotor, *Fiches matériaux : Reuse toolkit.*

83 Opalis, consulté le 29 juillet 2026, https://opalis.eu/fr.

84 PREUSE, consulté le 10 juillet 2026, https://preuse.nweurope.eu/.

85 Michael Ghyoot, « Opening remarks & introduction on the preuse project », in International symposium on public reuse centres, Preuse, Maline, 4 juin 2026, www.bellastock.com/wp-content/uploads/2026/06/Symposium_Programme_Booklet.pdf.

86 *Laurie Verheyen (Citydev), entretien avec l'auteur,* 27 mai 2026.

construction du bâtiment, en elle-même, se veut circulaire et biosourcée. Elle sera analysée plus en détail dans l'analyse de projet[87] [88].

La grande complexité de ces hubs circulaires tient à la sélection des matériaux. En effet, il faut allier l'accès aux matériaux, la prise en compte des besoins du secteur et une simplicité relative pour remettre l'élément en état.

Finalement, *Buildwise* répond également à une autre problématique : la traçabilité des matériaux, avec le projet *mined2rewind*. L'objectif de celui-ci est d'établir une plateforme où les informations de chaque matériau disponible seraient facilement accessibles : la quantité, les mesures, les capacités, la localisation, les besoins de réparation, etc. Afin de faciliter grandement le travail de sourçage et la connexion entre les vendeurs et les projets en cours. L'objectif est également de minimiser le travail administratif que cela implique[89] [90].

Comme on l'a pu le voir dans l'introduction, ces initiatives prennent peu en compte le réemploi d'éléments en béton et encore moins d'éléments structurels en béton. Les guides de la FCRBE en parlent à peine, le matériau n'est pas catégorisé sur Opalis et aucun des projets de hub circulaire ne prend en compte le béton autrement qu'en tant que pavage. Quant au projet *mined2rewind*, il n'en est qu'à ses balbutiements ; il se concentre pour l'instant uniquement sur des matériaux qui ont déjà fait leurs preuves sur le marché.

Le mémoire d'Émilie Du Mortier[91] a fait le même constat à l'égard des guides méthodologiques. Elle s'est donc concentrée sur la création d'un guide sur le réemploi d'éléments structurels en béton, destiné aux architectes. En quelques mots, son travail retrace les étapes nécessaires à ce réemploi et se termine par une application de ces étapes à un projet fictif. L'idée de son mémoire est de sensibiliser et d'ouvrir les perspectives et les possibilités du réemploi d'éléments structurels en béton, sans être exhaustif. La nature fictive de ce projet constitue une limite à son application.

87 *Alice Babini et Raf Geysen (Babini-Geysen), entretien avec l'auteur,* 7 mai 2026.

88 Theo Brackx, « STADSATELIER DE VILLE », bma, 11 octobre 2024, https://bma.brussels/stadsatelier-de-ville-2/.

89 « Naar het oogsten van bouwmaterialen om te hergebruiken in circulaire bouwoplossingen - Mined2Rewind », Buildwise, consulté le 10 août 2026, www.buildwise.be/nl/onderzoek-innovatie/onderzoeksprojecten/naar-het-oogsten-van-bouwmaterialen-om-te-hergebruiken-in-circulaire-bouwoplossingen-mined2rewind/.

90 Aline Vergauwen et al., « Partie 1 : Passage à l'échelle », in Réemploi dans la construction, Buildwise-Democo, Bruxelles, 22 mai 2026.

91 Emilie Du Mortier, « Réemploi d'éléments structurels en béton: vers une pratique architecturale accessible et répandue en Belgique ».

2.3 Réemployer les éléments structurels en béton

On ne réemploie donc pas encore d'éléments structurels en béton à Bruxelles même si certains projets sont prévus. Il existe cependant des recherches en cours et un certain nombre de projets à l'étranger.

2.3.1 Recherches en cours

Tout d'abord, il existe deux recherches plébiscitées. Celles-ci apparaissent comme les plus pertinentes en tant que retour d'expérience et essais de prototypage à l'échelle réelle : celles de l'EPFL et de Recreate.

L'EPFL Structural Xploration Lab (SXL) en Suisse, qui, comme son nom l'indique, mène des expériences structurelles, par exemple par le réemploi d'éléments structurels en béton dans de petits pavillons ou dans des structures ponctuelles, en utilisant des techniques différentes[92].

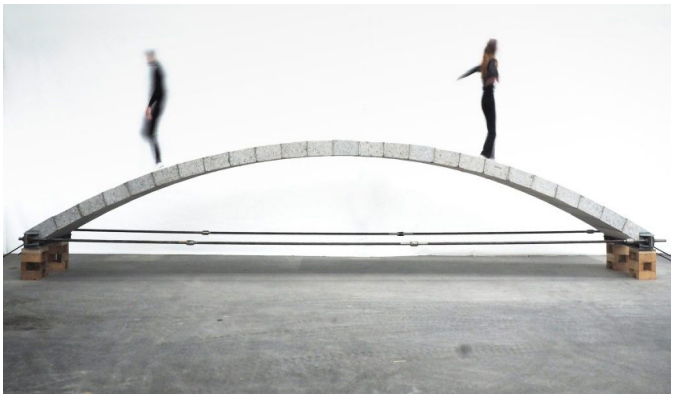


Fig 2.8, Re:Crete Bridge

Ci-dessus, on peut voir le *Re:Crete Bridge*, qui réemploie le béton en blocs découpés comme plusieurs éléments d'une arche de pont.



Fig 2.9, Re:bble Pavilion

Ci-dessus, on trouve le *Re:bble Pavilion*, qui réemploie des fragments de *béton non linéaires* (rubble) dans des assemblages complexes pour former des murs porteurs.

Ensuite, il y a *Recreate*, qui mène des tests à plus grande échelle, afin de démontrer la faisabilité du réemploi d'éléments structurels en béton préfabriqué. Ils pilotent plusieurs projets visant à développer des solutions technologiques et une méthodologie réplicable. Financé par l'Union européenne, ce projet agit en Allemagne, en Finlande, en Suède et aux Pays-Bas[93].

Comme autres recherches actives notables il y a :

Re: Slab Nordic. Centré sur le réemploi de dalles à noyau creux préfabriquées, le projet vise à en faire une alternative réaliste aux dalles neuves sur le marché nordique[94].

(*P)recast*, dont la volonté est d'établir des moyens réalistes de réemployer des éléments struc-

92 « Structural Xploration Lab », EPFL, consulté le 10 octobre 2025, www.epfl.ch/labs/sxl/.

93 Recreate, consulté le 10 mai 2026, https://recreate-project.eu/.

94 « Circular Value Chains for Concrete Slab Reuse in the Nordic Region - RE:SLAB Nordic », Nordic Innovation, consulté le 10 août 2026, www.nordicinnovation.org/programs/circular-value-chains-concrete-slab-reuse-nordic-region-reslab-nordic.

turels en béton préfabriqués au Danemark[95].

La création d'un *guide méthodologique par Bellastock* (coopérative française de réemploi notamment associée à Rotor pour les guides méthodologiques de la FCRBE[96]) et d'autres. Ce guide, à paraître fin 2026, vise à identifier des solutions pertinentes et réplicables, à transmettre des méthodes opérationnelles et à déterminer les conditions de faisabilité[97].

En Belgique, à ma connaissance, seule Émilie Du Mortier et le projet ReCon mènent des recherches sur les éléments structurels en béton.

Émilie Du Mortier effectue une recherche à l'Université catholique de Louvain sur le sujet de manière académique et globale. De fait, sa recherche en cours s'oriente sur les étapes de démantèlement des éléments, sur la partie logistique (transport, stockage) et les différents scénarios possibles selon les freins du contexte réel rencontrés[98].

ReCon est une initiative de Buildwise qui débutera en octobre 2026. Ses objectifs sont d'établir une méthodologie pratique pour le réemploi d'éléments structurels horizontaux en béton : poutres, poutrelles et dalles, au moyen d'expérimentations à l'échelle réelle[99].

Toutes ces recherches visent à intégrer le réemploi d'éléments structurels en béton dans la chaîne de la construction, que ce soit en testant de nouvelles possibilités ou en démontrant sa faisabilité, le tout afin d'en accroître l'échelle.

Il existe également toute une série d'autres recherches, plus théoriques, centrées sur l'aspect technique du réemploi d'éléments structurels en béton : évaluation des performances structurelles, développement de nouvelles méthodes d'assemblage ou de déconstruction, etc. Elles sont donc moins ancrées dans l'expérience à l'échelle réelle et dans la viabilité, qui concernent davantage ce mémoire. C'est le cas, par exemple, d'autres recherches menées au sein du *Structural Xploration Lab*.

2.3.2 Projets à l'étranger

Une première recherche sur le sujet a pu mettre rapidement en évidence une série de projets qui réemploient des éléments structurels en béton à l'étranger, démontrant une certaine expérience dans certains pays. Cette découverte du sujet a également été complétée par une analyse théorique approfondie portant sur 77 d'entre eux[100]. Ces projets se situent entre 1967 et 2022 et seuls 54 ont effectivement été construits. Le réemploi d'éléments structurels en béton y est désigné par l'acronyme PRECS (Piecewise Reused of Extracted Concrete in new Structures).

L'analyse met en avant 3 grandes périodes du réemploi d'éléments structurels en béton parmi d'autres moins conséquentes. Une période pionnière (1967-1998) centrée sur des éléments préfabriqués, une phase de développement (1999-2010) focalisée sur les grands ensembles est-allemands, et enfin, une phase de diversification (2011-2022) qui voit émerger de nouvelles applications, notamment le béton coulé sur place.

L' *Atlas of Reused Concrete* [101] créé par le Structural Xploration Lab de l'EPFL m'a permis d'identifier la localisation d'une plus grande série de projets. Elle correspond aux localisations des recherches mentionnées précédemment. On remarque donc que les projets connus sont concentrés sur les pays nordiques, la Suisse, l'Allemagne et les Pays-Bas comme le montre la carte de la page suivante.

95 « (P)RECAST – Reuse of Precast Concrete Elements », Danish Technological Institute, consulté le 10 août 2026, www.dti.dk/projects/p-recast/43887.

96 Bellastock, consulté le 10 juillet 2026, www.bellastock.com/.

97 Bellastock, *Un guide pour le réemploi béton à paraitre fin 2026*, linkedin, 5 août 2026, www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7488228007451549696/.

98 *Emilie Du Mortier (UCL), entretien avec l'auteur*, 10 juin 2026.

99 « Structureel hergebruik van beton - ReCon », Buildwise, consulté le 28 juillet 2026, www.buildwise.be/nl/onderzoek-innovatie/onderzoeksprojecten/structureel-hergebruik-van-beton-recon/.

100 Küpfer et al., « Reuse of concrete components in new construction projects ».

101 Célia Küpfer et Lise Courtin, « Atlas of Reused Concrete », EPFL, consulté le 24 avril 2026, https://concrete-reuse.epfl.ch/.

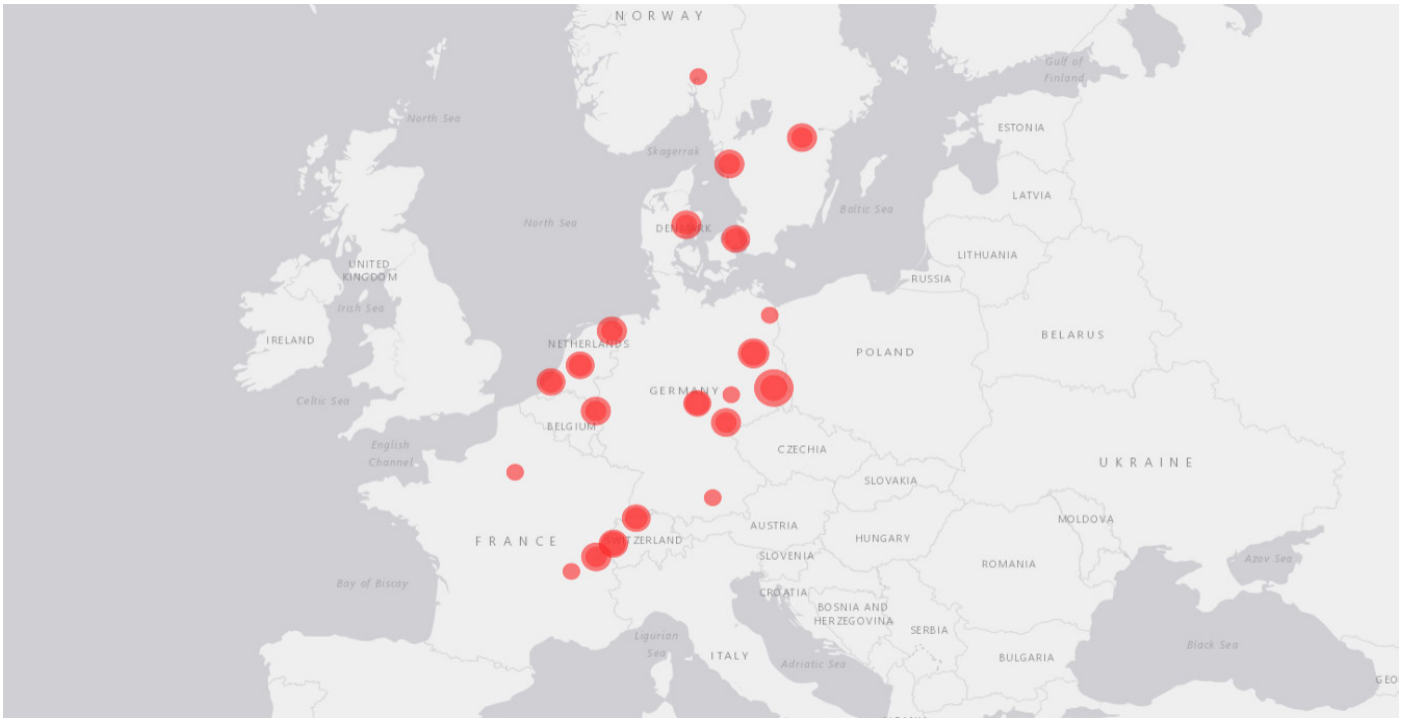


Fig 2.10, Carte des projets recensé dans l'atlas of reused concrete

Cet Atlas, disponible en ligne, recense spécifiquement des projets où le béton est réemployé en tant que structure, qu'il s'agisse de recherches appliquées ou de la pratique réelle. Il est en cours de construction, mais s'appuie sur la recherche portant sur les 77 projets évoqués précédemment, complétée par des projets plus récents, pour un total d'environ 90 projets. Tous les projets issus de ma recherche préalable s'y retrouvent démontrant une certaine cohérence de celui-ci. Il servira donc de base de corpus pour mon analyse de projet.

À travers cette liste de projets on comprend donc que le réemploi d'éléments structurels en béton est possible et que c'est déjà en cours dans certains pays. Cependant ne pas avoir trouvé davantage de projets démontre que la pratique reste assez marginale (89 projets) bien qu'on retrouve des exemples datant de plus de 50 ans.

3 CORPS DE L'ÉTUDE

Le corps de l'étude se compose de deux grandes parties, qui se répondent l'une à l'autre. Ces deux parties seront suivies d'un plan d'action concret.

Tout d'abord, nous effectuerons une analyse de projets à l'étranger dans des situations similaires à celles de Bruxelles. Celle-ci sera complétée par l'analyse de projets en cours de conception en Belgique. Ces analyses viseront à mettre en évidence les éléments favorables ou contraires à la réussite des projets étudiés. Les résultats seront identifiés au moyen d'une analyse SWOT.

Les projets belges serviront également de base de discussion pour les entretiens qui constituent la suite du corps de l'étude. L'objectif de ces entretiens est de mettre en avant les freins et les opportunités du réemploi d'éléments structurels en béton à Bruxelles, tels que perçus par les principaux acteurs à la lumière de leurs expériences de terrain. Pour ce faire, les entretiens seront semi-directifs et analysés selon la méthode QUAGOL.

Cette partie du travail se terminera donc par un croisement des deux méthodologies afin de mieux comprendre les contraintes et les solutions potentielles identifiées par chacune, et ainsi mettre en évidence les éléments utiles pour développer davantage le réemploi à Bruxelles.

L'identification de ces facteurs permettra d'établir une première série de recommandations sous la forme d'un plan d'action. Ces propositions seront ensuite discutées avec les acteurs contactés au préalable afin de confronter le plan d'action à la réalité du terrain. La version corrigée de ce plan d'action fera office de réponse à la problématique initiale et de point final de cette partie.

3.1 Analyse de projets

L’objectif de l’analyse de projets est de comprendre les facteurs qui ont contribué à l’éventuelle réussite de ceux-ci, mais aussi ce qui nécessite des améliorations pour en faire un système viable, c’est-à-dire reproductible à grande échelle, standardisable et intégrable aux filières de construction existantes, permettant ainsi le développement de cette pratique à Bruxelles. Une analyse complète, sous ce prisme, des projets sélectionnés pour leur pertinence vis-à-vis du sujet est donc développée ci-après.

3.1.1 Corpus

À partir de ces objectifs, on peut établir une liste de critères, présentés plus loin, permettant de sélectionner les projets les plus pertinents possibles. Nous ferons donc une analyse qualitative plutôt qu'une quantitative.

Évidemment, nous nous centrerons, dans un premier temps, sur les projets belges de réemploi d'éléments structurels en béton en cours de développement (introduits plus tôt). Cependant, comme ces projets ne sont pas encore réalisés, ils ne suffiront pas à établir des conclusions suffisantes.

Pour pallier ce manque, il est nécessaire d'élargir la zone d'analyse tout en conservant un contexte politique, juridique, économique, social et climatique suffisamment similaire à celui de Bruxelles afin de permettre la comparaison. C'est pourquoi cette zone est étendue à l'Europe du Nord-Ouest. Cette zone correspond suffisamment à ces critères, ainsi qu'à la localisation des recherches et des projets à l'étranger identifiée dans la partie précédente.

L'atlas of reused concrete [102] recensant un grand nombre de projets de réemploi du béton, également évoqué précédemment, servira de base à notre corpus. Cet atlas est encore en cours de développement, mais il est déjà suffisamment conséquent pour permettre une sélection pertinente (à la date du 24 avril 2026).

À partir de cette liste de 89 projets, il convient d'appliquer un certain nombre de critères afin de ne retenir que les plus pertinents.

En premier lieu, il faut définir ce qu'on entend par *structure* : il s'agit d'éléments porteurs, y compris les éléments porteurs horizontaux et verticaux. À l'inverse, les façades autoportantes, les revêtements de façade ou le pavage ne relèvent pas de ce que l'on souhaite étudier.

Ensuite, il faut se concentrer sur des fonctions qui correspondent aux enjeux urbains bruxellois : des logements et du socioculturel (correspondant également aux programmes des projets bruxellois analysés), mais aussi des bureaux, des écoles et des équipements sportifs[103]. Les ponts et les usines ne sont donc pas sélectionnés. Les projets uniquement expérimentaux, sans utilité fonctionnelle derrière, ainsi que les pavillons, sont également écartés en raison de leur caractère non fonctionnel, mais aussi de leur caractère exceptionnel et non pérenne, alors que la recherche se concentre sur des solutions réalistes et réplicables.

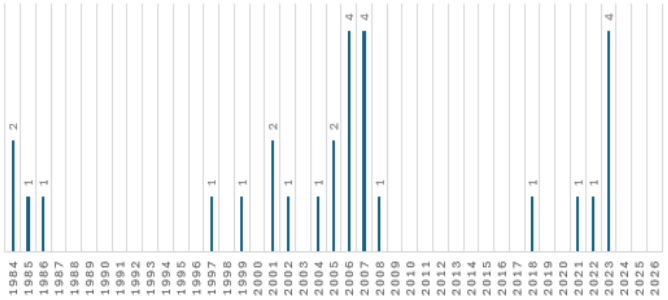


Fig 3.1, Nombre de projets par année

Cette première sélection nous laisse une trentaine de projets répartis comme indiqué dans la ligne du temps ci-dessus. On remarque trois groupements temporels de projets correspondants aux trois grandes périodes de l'analyse de 77 projets de Celia Kupfer[104].

Le premier groupement est trop éloigné dans le temps et le contexte n'est plus suffisamment similaire. Le deuxième s'approche déjà davantage du contexte recherché, mais correspond majoritairement à une typologie répétitive, assez spécifique à la situation est-allemande et déjà bien étudiée dans l'étude des 77 projets. Ces différents éléments combinés, font du dernier groupement le plus adapté. À la fois par sa diversité d'éléments, par des projets peu étudiés (la plupart sont ultérieurs à l'étude mentionnée) et par sa temporalité beaucoup plus proche.

102 Célia Küpfer et Lise Courtin, « Atlas of Reused Concrete », EPFL, consulté le 24 avril 2026, https://concrete-reuse.epfl.ch/.

103 « Enjeux urbains », perspective.brussels, 11 septembre 2017, https://perspective.brussels/fr/enjeux-urbains/.

104 Célia Küpfer et al., « Reuse of concrete components in new construction projects: Critical review of 77 circular precedents », Journal of Cleaner Production 383 (janvier 2023), https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135235.

De cette sélection, il résulte donc 7 projets qu'on ajoute aux 3 projets belges, ce qui donne ce tableau. L'analyse commence par les projets à Bruxelles et classe les autres dans leur ordre de réalisation:

Nom du projet	**Bureau d'architecture**	**Localisation**	**Date de réalisation**	**Programme**	**Réemploi d'éléments en béton**	**Page**
Palais Usine	A229	Bruxelles	À l'arrêt	Logement et socio-culturel	Hourdis en dalle de terasse	44
Recypark Jette	Babini-Geysen et Ten Studio	Bruxelles	Prévu 2028	Recypark	Murs préfabriqués détournés en colonnes	46
Hub circulaire du StadsAtelier de Ville	Babini Geysen et Atelier Schenk	Bruxelles	Travaux commencés, pas de dates communiquées	Hub circulaire	Fondations en fondations	48
Supercircular	SeC architecten	Kerkrade	2020	Logement	Ensemble mur et dalle avec le même usage	50
Werksdat areal building A	Baubüro in situ	Zurich	2023	Socio-culturel	Dalles de toitures détournées en fondations	52
KA13	Mad arkitekter	Oslo	2023	Bureaux	Hourdis en hourdis	54
Thorajev 29	Pihlmann Architects	Copenhague	2025	Socio-culturel	Dalles nervurées en support d'escalier	56
Terraced Houses in Gellerup	Department of Civil and Architectural Engineering at Aarhus University	Aarhus	2025	Logement	Hourdis en hourdis moins long du a leur extraction	58
L'éclisse	Solanellas Van Noten Meister	Bâle	Prévu 2027	Logements et enseignement	Colonnes et dalles nervurée avec le même usage	60
Elementa	Parabase	Bâle	Prévu 2028	Logement	Colonnes et dalles nervurées en structure de façade et murs	62

3.1.2 Grille d'analyse

Les projets qualitatifs sélectionnés seront étudiés à l'aide d'une grille d'analyse permettant de les comparer et d'en tirer davantage d'enseignements sur les conditions nécessaires à une reproduction réussie.

Cette grille d'analyse est créée afin de répondre à la méthode *SWOT*[105] (strengths (forces), weaknesses (faiblesses), opportunities (opportunités), threats (risques). Cette méthode est choisie car elle combine l'analyse du projet en lui-même et celle des menaces et des atouts de son environnement.

Pour ce faire, il est nécessaire de commencer par identifier les éléments qui composent les projets afin de mieux les connaître, puis de répondre au SWOT de manière appropriée. Basons-nous d'abord sur les informations générales qu'on trouve dans la première partie du tableau : *l'identité du projet*. Dans la partie 2, nous identifions les *éléments réemployés* qui y figurent. Enfin, dans la partie 3, nous nous concentrons sur les caractéristiques *techniques* applicables à ces éléments.

Ainsi, on peut discuter les 4 composants de la méthode SWOT dans l'étape 4 de la grille : les enseignements. D'abord les *strengths* et *weaknesses* : les points forts et les points faibles. Ce sont les éléments internes au projet ; dans notre cas, il s'agira davantage de critères techniques, de prix et d'impact écologique. Il faut aussi interroger les *opportunities* et *threads :* les risques et opportunités qui sont des éléments externes au projet mais qui l'influencent. Il s'agira donc de la localisation, des normes, des acteurs impliqués, etc.

Afin de compléter au mieux l'analyse, nous intégrerons les retours des architectes, des consultants, de la presse spécialisée et des articles scientifiques sur les différents projets. De plus, s'il s'agissait d'une compétition, les discours des jurys constituent également des sources intéressantes.

Comme conclusion de cette analyse de projet, on mettra en avant les pistes de solution, énoncés par les acteurs, fort de leur expérience, pour les points faibles et les risques identifiés durant les projets. En plus de ces éléments, un point de réplicabilité est important pour interroger dans quelle mesure ces projets sont adaptables à la situation bruxelloise, au cœur de notre étude.

A partir de tout ces éléments on pourra croiser les différents résultats pour tirer des conclusions concernant l'ensemble de ces projets.

105 Auteurs multiples, « SWOT Analysis », Wikipedia, 2 juillet 2026, https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=SWOT_analysis&oldid=1362170691.

1) identité du projet	**Nom du projet**		
	Illustration		*Idéalement de l'élément réemployé et ensuite de son réemploi*
	Description		*Description succincte du projet et des éléments réemployés*
	Localisation		*Ville (Pays)*
	Statut		*Stade auquel le projet est en avril 2026*
	Dates		*Du début du projet à la réalisation terminée ou projetée*
	Type de bâtiment	**Fonction**	
		Nature des travaux	*Rénovation ou construction neuve*
		Taille et prix	*Quelle est l'échelle de l'intervention ?*
	Acteurs	**Bureau d'architecture**	
		Consultants	
		Bureau d'étude	
		Sourceur	
	Maîtrise d'ouvrage		*Qui et de quel profil s'agit-il ?*
	Financement		*Quel type de financement (privé, public,..) ?*
	Objectifs et ambitions		*Quels sont les objectifs annoncé pour le projet : (écologiques, expérimentation,…) ?*
2) éléments réemployés	**Type de béton**		*Coulé sur place ou préfabriqué*
	Bâtiment donneur		*D'où vient le béton réemployé ?: type de bâtiment et distance avec le projet fini*
	Stockage		*Type de stockage, distance du site*
	Fonctions avant déconstruction		*A quel type de structure le béton était utilisé et sous quelle forme ?*
	Age approximatif des éléments lors de la déconstruction		
	Nombre d'éléments récupérés		
	Fonctions dans le nouveau projet		*A quel type de structure le béton est utilisé désormais et sous quelle forme ?*
	Changement de fonction		*Est-ce que la fonction change entre l'extraction et l'intégration ? Si oui on parlera de même valeur , sinon on parlera de détournement.*
	Changement de valeur:		*Quel changement de valeur pour les éléments selon le prisme structurel défini lors de la partie 2 ? : upcycling, identique, downcycling*
	Assemblages		*Quels types d'assemblages pour s'adapter au réemploi ?*
3) techniques	**Méthodologie**		*Raisonnement et processus du réemploi*
	Tests		*Contrôle qualité, capacité portante, méthodologie des tests, etc*
	Impact environnemental		*Quelle différence de quantité de matériaux, d'émission de CO2 et de déchets par rapport à un projet classique ?*
	Impact économique		*Quelle différence de prix par rapport à un projet classique ?*
4) enseignements	**Forces**		*En quoi le réemploi d'éléments structurels en béton est pertinent et bien effectué ?*
	Faiblesses		*En quoi le réemploi d'éléments structurels en béton est limité et quels sont les problèmes rencontrés ?*
	Opportunités		*Quels sont les éléments externes qui ont menés à la réussite du projet ?*
	Risques		*Quels sont les éléments externes qui ont ralenti le projet ?*
	Réplicabilité		*Est-ce que le projet est unique ou est-ce qu'il peut être reproduit et servir d'exemple ailleurs (Bruxelles principalement) ?*
	Pistes de solutions		*Quelles solutions aux risques et points faibles sont identifiés par les auteurs de projets même si pas nécessairement déjà mis en œuvre ?*
	Sources		*Articles de presse, discours des jurys, discours et articles des auteurs de projets*

3.1.3 Application de la grille d'analyse

Palais usine

1) identité du projet	**Localisation**		Bruxelles (Belgique)
	Statut		A l'arrêt (réception du permis d'urbanisme en mai 2025)
	Dates		Pas de date de livraison prévue
	Type de bâtiment	**Fonction**	60 logements, des espaces d'activités socio-économiques, productives et culturelles
		Nature des travaux	Rénovation
		Taille et prix	7142 m², 25 000 000 euros
	Acteurs	**Bureau d'architecture**	A229
		Consultants	Pluricité
		Bureau d'étude	WOW engineering
		Sourceur	non applicable: réemploi in situ
	Maîtrise d'ouvrage		Régie Foncière de la Ville de Bruxelles (opérateur immobilier public, gestionnaire du patrimoine de la ville de Bruxelles)
	Financement		Public
	Objectifs et ambitions		Revitaliser le quartier en intégrant des pratiques durables et respectueuses notamment grâce à la circularité (maximiser le réemploi in situ et une conception flexible pour le futur)
2) éléments réemployés	**Type de béton**		Préfabriqué
	Bâtiment donneur		Le même bâtiment que celui qui accueille le projet final
	Stockage		Non précisé
	Fonctions avant déconstruction		Hourdis
	Age approximatif des éléments lors de la déconstruction		Non précisé
	Nombre d'éléments récupérés		Non précisé (déconstruction pas encore réalisée)
	Fonctions dans le nouveau projet		Hourdis
	Changement de fonction		Même usage
	Changement de valeur:		Identique
	Assemblages		Non précisé
3) techniques	**Méthodologie**		Non précisé
	Tests		/
	Impact environnemental		Non calculé à cette phase du projet
	Impact économique		Non calculé à cette phase du projet
	Sources		bma. factsheet B: Palais usine. Bma, 2022. https://bma.brussels/app/uploads/2024/03/Factsheet-Palais-Usine_.pdf. Ground regie fonciére. « 465 - Palais ». Consulté le 12 juillet 2026. https://regiefonciere.bruxelles.be/projets/palais/. Laurane Néron (Wow engineering), entretien avec l'auteur. 19 mars 2026. WOW Engineering. « Palais Usine ». 2024. https://wow-engineering.com/projects/palais-usine/.



Fig 3.2, Utilisation planifiées des hourdis en terrasses

Description

Le palais usine est un projet qui se base sur le bâti existant du site. La plupart des bâtiments sont réhabilité mais leur profondeur est inadaptée pour du logement. Les hourdis des travées centrales sont donc prévus d'être récupérés et réemployés au niveau des terasses.

Forces

La recherche de durabilité est cohérente. Elle ne se limite pas du tout au réemploi mais envisage la durabilité plus largement à travers les objectifs et ambitions.

La faiblesse liée à la profondeur de l'existant deviens une force en l'utilisant comme source pour de nouvelles qualités.

Les hourdis seront réemployés avec un niveau d'exigeance suffisement similaire.

Faiblesses

Le projet n'est pas réalisé.

Opportunités

Les ambitions du maitre d'ouvrage public ont poussé ce genre de réflexion et WOW engineering à l'expérience pour y répondre.

Risques

Le projet n'est pas encore réalisé il est donc difficile de distinguer les promesses et espoirs de ce qui sera réellement possible.

Réplicabilité

Projet qui se situe déjà à Bruxelles et donc dans une situation économique, politique et sociale parfaitement similaire.

Les hourdis préfabriqués sont des éléments fort utilisé dans la construction, pouvoir les réemployer facilement est donc intéressant.

Pistes de solutions

Le projet n'est pas assez dévellopé pour vraiment parler de pistes de solutions.

Recypark Jette (Nobody Leaves the party)

1) identité du projet	**Localisation**		Bruxelles (Belgique)
	Statut		Adjudication
	Dates		Lauréat désigné en 2025 - Livraison prévue en 2028
	Type de bâtiment	**Fonction**	Recypark
		Nature des travaux	Rénovation + création d'une grande halle
		Taille et prix	Une halle et des bureaux, 5 000 000 euros
	Acteurs	**Bureau d'architecture**	Babini-Geysen et Ten Studio
		Consultants	Pluricité
		Bureau d'étude	WOW engineering
		Sourceur	non applicable: réemploi in situ
	Maîtrise d'ouvrage		Bruxelles propreté/Net Brussel
	Financement		Public
	Objectifs et ambitions		Maximiser le réemploi des bâtiments, composants et matériaux déjà présents sur le site
2) éléments réemployés	**Type de béton**		Préfabriqué
	Bâtiment donneur		Bâtiments sur le même site qui accueille le projet final
	Stockage		Sur site
	Fonctions avant déconstruction		Murs
	Age approximatif des éléments lors de la déconstruction		60 ans
	Nombre d'éléments récupérés		18
	Fonctions dans le nouveau projet		Colonnes cruciformes
	Changement de fonction		Détournement
	Changement de valeur:		Upcycling, des colonnes subissent plus de charges qu'un mur.
	Assemblages		Non précisé
3) techniques	**Méthodologie**		Analyser au maximum l'existant pour exploiter ses qualités et à défaut ses opportunités de réemplois: un inventaire complet est ensuite dressé pour servir de banque de matériaux pour créer des éléments nouveaux du projet.
	Tests		Campagne de test durant la phase de conception pour comprendre les qualités et potentiel de réemploi de tout les éléments sur site.Cette recherche à aussi interrogé les conditions de préservation de l'existant
	Impact environnemental		Non calculé à cette phase du projet
	Impact économique		Non calculé à cette phase du projet
	Sources		Alice Babini. « BABINI-GEYSEN-TEN - Recypark Jette ». In Plaine 15's New Reincarnation. ULB, Bruxelles, 23 mars 2026. Alice Babini et Raf Geysen (Babini-Geysen), entretien avec l'auteur. 7 mai 2026. Laurane Néron (Wow engineering), entretien avec l'auteur. 19 mars 2026. Ten studio. « Recypark Jette ». Consulté le 12 juin 2026. https://ten.studio/recycling-center-brussels. Theo Brackx. « Recypark Jette ». bma, 6 mars 2025. https://bma.brussels/factsheet-recypark-jette/.



Fig 3.3, Mur en béton existant



Fig 3.4, Utilisation planifiée en colonnes

Description

Le recypark de Jette est un projet qui se base sur l'existant du site. Des murs en bétons sont donc détourné pour trouver leur nouvelles vies comme colonnes d'une halle, élément indispensable à la fonction de recypark qui n'existait pas sur le site.

Forces

La recherche de durabilité est cohérente, en effet en deçà du réemploi, le site est prévu pour être évolutif et s'adapter à de futurs usages, notamment l'auvent qui peut facilement devenir une toiture d'un bâtiment.

De plus, par sa nature de recypark il sert d'exemple du réemploi des matériaux et de son potentiel.

La créativité du réemploi effectué est aussi particulièrement intéressante.

Faiblesses

Le projet n'est pas réalisé.

Opportunités

Avoir l'espace pour stocker les matériaux sur site rends le réemploi plus simple.

Travailler avec un maitre d'ouvrage public ayant la volonté et la possibilité financière de faire ce genre d'expérimentation.

Risques

Le projet n'est pas encore terminé il est donc difficile de distinguer les promesses et espoirs de ce qui sera réellement possible. Malgré un grand nombre de tests, il y a toujours une partie incertaine durant le processus de déconstruction

Réplicabilité

Projet qui se situe déjà à Bruxelles et donc dans une situation économique, politique et sociale parfaitement similaire.

Le projet est très spécifique au site dans lequel il s'inscrit. Cependant la méthodologie est réplicable.

Pistes de solutions

Le rôle d'un architecte ici est changé, il doit évaluer le potentiel de la ressource existante. La créativité deviens le processus de création de valeur à partir de ces éléments et non l'inverse.

Hub circulaire du StadsAtelier de Ville

1) identité du projet	**Localisation**		Bruxelles (Belgique)	
	Statut		En cours (sourçage de certains éléments + pose des fondations (juin 2026))	
	Dates		Appel à candidature en 2022 - date de livraison non communiquée	
	Type de bâtiment	**Fonction**	Atelier circulaire, stockage de matériaux, bureaux, espaces d'enseignements	
		Nature des travaux	Neuf	
		Taille et prix	5500m², 3 400 000 euros	
	Acteurs	**Bureau d'architecture**	Babini Geysen et Atelier Schenk	
		Consultants	Democo	
		Bureau d'étude	WOW engineering	
		Sourceur	Democo et Coliseum Construction	
	Maîtrise d'ouvrage		TM STDSAT: Democo (entrepreneurs) et BC	
	Financement		Privé mais subventionné (appel du port de Bruxelles + soutien régional (be circular)	
	Objectifs et ambitions		Etablir un projet exemplaire en réemploi et écologique pour lui-même servir de Hub de réemploi, de plus la concession de 30 ans pousse la conception à inclure une possibilité de démantélement futur	
2) éléments réemployés	**Type de béton**		Coulé sur place	Préfabriqué
	Bâtiment donneur		Chantier the Dome à 2km du site	Pas plus d'informations à ce stade
	Stockage		Sur les quais servant en temps normal aux transports de marchandise à proximité du projet final	"
	Fonctions avant déconstruction		Fondations pour le maintien d'une façade pendant des travaux de rénovations	Poutres de périphéries et dalles alvéolées sont en cours d'étude
	Age approximatif des éléments lors de la déconstruction		3 ans	Pas plus d'informations à ce stade
	Nombre d'éléments récupérés		30	"
	Fonctions dans le nouveau projet		Fondations	"
	Changement de fonction		Même usage	"
	Changement de valeur:		Identique (remarquons quand même que les fondations temporaires sont devenu des fondations à vocation de vie plus longues)	
	Assemblages		Non précisé	
3) techniques	**Méthodologie**		Plutôt que de faire un projet spécifique, étudier des méthodes plus génériques de réemploi pour les implémenter et ensuite sourcer les matériaux nécessaires. De fait ce bâtiment sert aussi de test et de précédent pour globaliser la méthode.	
	Tests		Mockup sur des éléments moins épais peu concluants, l'épaisseur supplémentaire des éléments sourcé et leur coulage récent permet de pallier ces manquements.	
	Impact environnemental		Non calculé à cette phase du projet	
	Impact économique		Non calculé à cette phase du projet	
	Sources		Alice Babini et Raf Geysen (Babini-Geysen), entretien avec l'auteur. 7 mai 2026. Julien Willem. 600 tonnes de fondations de réemploi sur la route !. Linkedin. 12 mai 2026. www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7455150202497216512/. Theo Brackx. « STADSATELIER DE VILLE ». bma, 11 octobre 2024. https://bma.brussels/stadsatelier-de-ville-2/.	



Fig 3.5, Découpe des fondations



Fig 3.6, Fondations sur site de leur réemploi

Description

Le Hub circulaire du StadsAtelier de Ville est un projet qui se veut exemplaire écologiquement pour lui-même servir de Hub de réemploi. L'idée est de tester des nouvelles manières de construire et de pouvoir les reproduire. Notamment le réemploi de fondations en béton coulés sur place réemployée de la même maniére.

Forces

La recherche de durabilité est cohérente, il n'y a pas que du réemploi mais aussi du bio-sourcé et l'eventualité du démontage à la fin de la concession est inclue dans la conception.

Le projet a commencé sa réalisation.

Faiblesses

Le projet n'est pas terminé.

Opportunités

Avoir l'espace pour stocker les matériaux sur site rends le réemploi plus simple.

Que le maître d'ouvrage soit lui-même un entrepreneur avec l'expérience requise pour réfléchir à la faisabilité des réemplois.

La volonté des deux maître d'ouvrages d'expérimenter et de s'orienter vers des solutions plus écologiques.

Risques

Le projet n'est pas encore terminé il est donc difficile de distinguer les promesses et espoirs de ce qui sera réellement possible.

Réplicabilité

Projet qui se situe déjà à Bruxelles et donc dans une situation économique, politique et sociale parfaitement similaire.

Le projet en lui-même a pour objectif d'établir des méthodologies et de servir d'expérimentation pour adapter le réemploi à plus grande échelle, de fait il a pour vocation d'être réplicable. En plus, la méthodologie de d'abord créer un projet puis de sourcer les éléments permets une plus grande flexibilité sans dépendre d'un bâtiment donneur.

Pistes de solutions

Le projet n'est pas assez dévellopé pour vraiment parler de pistes de solutions.

Supercircular (superlocal circular houses)

1) identité du projet	**Localisation**		Kerkrade (Pays-Bas)
	Statut		Terminé
	Dates		2017-2020
	Type de bâtiment	**Fonction**	Logement
		Nature des travaux	Neuf
		Taille et prix	3 maisons à deux étages: 222m², 600 000 euros
	Acteurs	**Bureau d'architecture**	SeC architecten
		Consultants	Non précisé
		Bureau d'étude	Non précisé
		Sourceur	non applicable: réemploi d'un bâtiment donneur spécifique
	Maîtrise d'ouvrage		HEEMwonen (société de logement social) en partenariat avec la commune de Kerkrade
	Financement		Subvention européenne UIA (Urban Innovative Actions) pour le développement urbain innovant et des investissements communaux
	Objectifs et ambitions		Expérimenter comme ça eux et d'autres peuvent apprendre de l'expérience. Créer des maisons habitables avec au moins 90% des éléments provenant d'un immeuble à appartement prévu pour la démolition
2) éléments réemployés	**Type de béton**		Coulé sur place
	Bâtiment donneur		Immeuble d'appartement à proximité du site
	Stockage		Non précisé
	Fonctions avant déconstruction		Mur et dalles en un seul élément
	Age approximatif des éléments lors de la déconstruction		50 ans
	Nombre d'éléments récupérés		1
	Fonctions dans le nouveau projet		Mur et dalles en un seul élément
	Changement de fonction		Même usage
	Changement de valeur:		Downcycling, les éléments passent de soutenir plusieurs étages à seulement un
	Assemblages		En gardant les murs et dalles connectées, les éléments sont simplement fixés sans assemblage complexe
3) techniques	**Méthodologie**		Approche par prototype successifs, d'abord un test de pavillon en 2017 pour valider la faisabilité, puis les maisons témoins utilisant le même procédé
	Tests		Essais de cisaillement et de capacité de charge
	Impact environnemental		Impact carbone:-34% CO2eq
	Impact économique		250 % comparé à une construction conventionnelle
	Sources		Circular Building Knowledge Platform. « Superlocal ». Consulté le 12 juin 2026. https://knowledgeplatform.gtb-lab.com/project/superlocal/. SUPERLOCAL Super Circular Estate. « Circulaire woningen ». Consulté le 12 juin 2026. www.superlocal.eu/circulaire-woningen/. SUPERLOCAL Super Circular Estate. « Update bouw drie circulaire proefwoningen ». Consulté le 12 juin 2026. www.superlocal.eu/update-bouw-drie-circulaire-proefwoningen/.



Fig 3.7, Extraction des éléments en béton



Fig 3.8, Utilisation dans les maisons

Description

Superlocal circular houses est un projet qui souhaite réemployer au maximum les éléments d'un bâtiment source. Ces logements servent d'expérimentations en vue de reproduire la méthode. Les éléments réemployés sont des dalles et des murs en un seul bloc autoportant.

Forces

La recherche de durabilité est cohérente, tout le projet est circulaire d'une maniére ou d'une autre.

Le réemploi est parfaitement integré à la construction.

Faiblesses

Le cout est extrêmement plus élevé que pour une construction classique.

Les éléments qui faisaient partie d'un immeuble ne sont plus qu'une construction à 2 étages.

Opportunités

Travailler avec un maitre d'ouvrage public ayant la volonté de faire ce genre d'expérimentation et obtenir des subventions pour les pousser plus loin.

Risques

La difficulté de quantifier les charges de l'éléments à eu comme conséquence de devoir recommencer l'extraction 3 fois avant de trouver le centre de gravité et de pouvoir finalement extraire la pièce.

Réplicabilité

Les Pays-Bas ont une situation économique assez proche de la Belgique

Pistes de solutions

Cette maniére d'envisager le réemploi: garder les éléments assemblés entre-eux, permets de mieux envisager le réemploi d'éléments structurels en béton coulé sur place en limitant les freins liés aux assemblages.

Werksdat areal Building A

1) identité du projet	**Localisation**		Zurich (Suisse)
	Statut		Terminé
	Dates		2021 - 2023
	Type de bâtiment	**Fonction**	Socio-culturel,
		Nature des travaux	Rénovation d'un atelier
		Taille et prix	Non précisé
	Acteurs	**Bureau d'architecture**	Baubüro in situ
		Consultants	Zircular
		Bureau d'étude	Flûckiger + Bosshard
		Sourceur	BTW Bau AG
	Maîtrise d'ouvrage		CFF Immobilier (chemin de fer fédéraux suisses, développe le patrimoine immobilier des gares et leur proximités pour réinvestir dans l'infrastructure ferroviaire)
	Financement		Public
	Objectifs et ambitions		Réemployer des éléments de démolition sans perte de valeur ou de matériaux
2) éléments réemployés	**Type de béton**		Coulé sur place
	Bâtiment donneur		Bâtiment à Winterthur, 35km entre le donneur et le nouveau
	Stockage		Sur chantier de la découpe
	Fonctions avant déconstruction		Dalle (plafond)
	Age approximatif des éléments lors de la déconstruction		40 ans
	Nombre d'éléments récupérés		14
	Fonctions dans le nouveau projet		Fondations (120x80x30cm)
	Changement de fonction		Détournement
	Changement de valeur:		Downcycling, d'un point de vue structurel une fondation est moins exigeante qu'un plafond. Elle travaille plus en compression alors qu'une dalle fait face à la traction, la compression et à la flexion.
	Assemblages		Comblement des interstices par du béton recyclé et le scellement de fers.
3) techniques	**Méthodologie**		Identification des caractéristiques techniques nécessaire au projet a ensuite limité les éléments envisageable à réemployer.(le calendrier serré n'a pas parmi de trouver assez de fondations pour tout les piliers. Ce problème à permis de comparer le prix du réemploi et du coulé sur place directement)
	Tests		Non précisé
	Impact environnemental		Distinction surtout par le gain de fer à béton et moins d'utilisation de béton, par contre le béton maigre est légèrement plus élevé. Impact carbone: -11% CO_2 eq
	Impact économique		Les frais de démontage et de transport se sont avérés équivalents à ceux d'une élimination du béton selon les méthodes conventionnelles mais pour la nouvelle fondation, le prix final est 5x plus élevé qu'un équivalent coulé.
	Sources		Baubüro in situ. Wir verbauen 16* ReUse Betonfundamente für 16 neue Holzstützen im Gebäude A auf dem SBB Werkstatt Areal in Zürich. Instagram. 2022. www.instagram.com/p/Cb7vrpWjtv5/?utm_medium=share_sheet. Baubüro in situ/Zirkular. « Réutiliser le béton d'un site de démolition proche | Espazium ». Espazium Revue, 15 février 2023. www.espazium.ch/fr/actualites/reutiliser-le-beton-dun-site-de-demolition-proche. Werkstadt Zürich. « Neue Dokumentation: Re-Use Beton Fundamente. » 15 février 2024. https://werkstadt-zuerich.ch/neue-dokumentation-re-use-beton-fundamente/.



Fig 3.9, Dépose des fondations



Fig 3.10, Fondations intégrées dans le projet

Description

Le Werksdat areal Building A est un projet qui souhaitait tester le réemploi dans un contexte réel. Ils ont d'abord quantifiés leurs besoins avant de sourcer les éléments. Ils ont donc trouvés des dalles de toitures qui correspondaient aux besoins des fondations du projet socio-culturel.

Forces

Ce projet a démontré que les éléments en béton de réemploi peuvent facilement être réemployés comme éléments de construction statiques tout en étant plus écologique qu'une construction standard.

Faiblesses

Le prix de l'expérimentation est beaucoup plus élevé que pour une exécution conventionnelle. Les architectes expliquent cependant que ce prix ne prends pas en compte le coût écologique des 250kg d'eq C02 qui ont été évité ni des 2 tonnes de matiéres premiéres économisées.

Opportunités

Travailler avec un maitre d'ouvrage public ayant la volonté et la possibilité financière de faire ce genre d'expérimentation.

Avoir comme objectif de réemployer des éléments en limitant leur perte de valeur.

Risques

L'absence de valeur empiriques a rendu les opérations plus délicates.

Le calendrier serré a limité la quantité de réemploi sans pouvoir atteindre le quota espéré au départ.

Réplicabilité

La Suisse est un des pays les plus couteux en matière de construction.

La méthodologie est trés intéressante et réplicable, il s'agit malheureusement d'un élément ponctuel et pas d'un projet entier. Mais qui permet de ne pas dépendre d'un bâtiment donneur.

Pistes de solutions

L'accumulation de valeur empiriques pourra faire évoluer la technique et simplifier sa mise en œuvre, et éventuellement accélérer la méthode en évitant les problèmes de timing. Cette accumulation combinée avec le développement du réseau d'entreprise aguerries aux techniques du réemploi devrait aussi diminuer les prix. De plus,« chaque projet réussi accroit un peu plus l'engouement pour la réutilisation de matériaux dans la branche de la construction ».

KA13 (Kristian August gate 13)

1) identité du projet	**Localisation**		Oslo (Norvège)
	Statut		Terminé
	Dates		2021-2023
	Type de bâtiment	**Fonction**	Bureaux,
		Nature des travaux	Rénovation + annexe
		Taille et prix	Annexe de 60m³ par étage sur 8 étages
	Acteurs	**Bureau d'architecture**	Mad arkitekter
		Consultants	Asplan Viak
		Bureau d'étude	Asplan Viak
		Sourceur	Entra ASA
	Maîtrise d'ouvrage		Entra (gestionnaire de patrimoine immobilier (bureaux) privé)
	Financement		Investissement de promoteurs privés
	Objectifs et ambitions		Le maître d'ouvrage est connu pour vouloir des projets qualitatifs et progressistes voulaient un projet innovant qui servirait d'exemple.
2) éléments réemployés	**Type de béton**		Préfabriqué
	Bâtiment donneur		Des anciens bâtiments gouvernementaux proche du site.
	Stockage		Non précisé
	Fonctions avant déconstruction		Hourdis
	Age approximatif des éléments lors de la déconstruction		37 ans
	Nombre d'éléments récupérés		21
	Fonctions dans le nouveau projet		Hourdis
	Changement de fonction		Même usage
	Changement de valeur:		Identique
	Assemblages		Comme un hourdis neuf
3) techniques	**Méthodologie**		Pour l'instant, il n'y a pas de système pour qualifier des éléments de constructions pour leur réemploi futur, chaque matériaux à donc du être sourcé, examiné et préparé séparément. Après une évaluation rigoureuse, les éléments ont été préparé pour le transport, le stockage et l'installation.
	Tests		Une équipe interdisciplinaire à évalué chaque élément sous différents aspects ; prix, durée de vie, fonction et esthétique.
	Impact environnemental		80 % des éléments rajouté sur site sont réemployés. + Impact carbone : -70% CO_2 eq (l'impact carbone concerne tout le bâtiment et pas seulement le réemploi du béton, s'agissant d'une rénovation ils sont très fortement grossis)
	Impact économique		Non précisé
	Sources		Kyrre Sundal. KA13 OFFICE & COWORKING. Recommendation 8: Prioritise Retrofitting, 2024. www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/2024-10/KA13.pdf. Mad arkitekter. Reuse and transformation Findings report : KA13 - Kristian Augusts gate 13. Entra, 2021. www.entra.no/vare-eiendommer/alle-eiendommer/kristian-augusts-gate-13/_/attachment/inline/31ec37c5-5944-4338-a4db-826336969f42:8fd12a6e4418e59f3ffe-7be9916e27b7e0239d8f/20230113_KA13_erfaringsrapport_engelsk.pdf. Noora Khezri. « Kristian August gate 13 ». Mad arkitekter. Consulté le 12 juillet 2026. https://mad.no/prosjekter/kristian-august-gate-13/. Paulas Pintos. « KA13 Office & Coworking Building / Mad arkitekter ». ArchDaily. Consulté le 12 juin 2026. www.archdaily.com/1010207/ka13-office-and-coworking-building-mad-arkitekter.

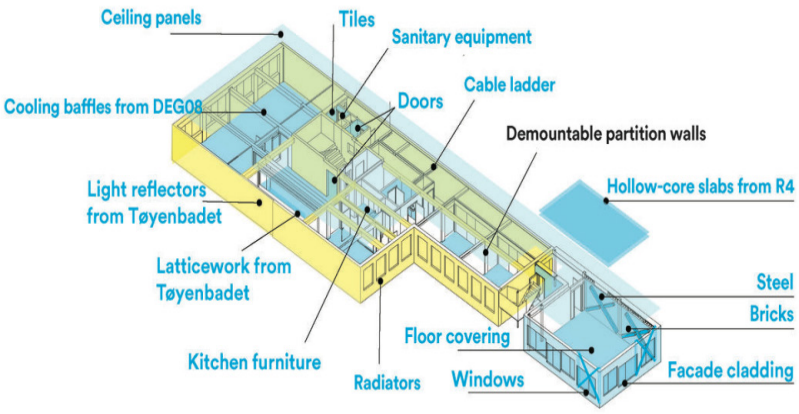


Fig 3.11, Schémas d'un étage type



Fig 3.12, Façade du projet

Description

KA13 est un projet qui se veut écologique dans son entiéreté avec plusieurs solutions en accord. L'une d'elle est l'implémentation de hourdis réemployés dans la nouvelle extension des bureaux.

Forces

Le béton de réemploi est utilisé comme un élément neuf, c'est-à-dire qu'aucune esthétique particulière est cherchée (le produit final est simplement des dalles) et qu'il est utilisé avec les même contraintes techniques que dans les bâtiment donneurs.

Le projet en général est exemplaire écologiquement, pas seulement sur son réemploi.

Faiblesses

Pas assez d'information pour en identifier.

Opportunités

L'expérience des architectes qui ont pu acquérir des compétences et savoir-faire très utile sur plusieurs projets précédents.

Bien que le maitre d'ouvrage soit privé, il a une volonté et la possibilité financière de faire ce genre d'expérimentation, tout en cherchant une certaine forme de rentabilité.

Risques

Peu pensaient qu'ils allaient y arriver.

Le processus fut compliqué et plein de rebondissement.

Réplicabilité

Le Norvège est un des pays les plus couteux en matière de construction.

Pistes de solutions

Le champs du réemploi est largement à propos de système, règles et autres facteurs en dehors de l'architecture, c'est pourquoi toutes les expériences et processus du projets ont été documenté dans un rapport accessible, permettant de faciliter pour tout le monde les projets du genre et montrer que c'est possible. Ce projet a été fait avec l'espoir de montrer un chemin pour que les autres puissent le suivre.

Thorajev 29

1) identité du projet	**Localisation**		Copenhague (Danemark)
	Statut		Terminé
	Dates		2023 - 2025
	Type de bâtiment	**Fonction**	Socio-culturel
		Nature des travaux	Rénovation d'une ancienne usine
		Taille et prix	Non précisé
	Acteurs	**Bureau d'architecture**	Pihlmann
		Consultants	DTU
		Bureau d'étude	ABC Rådgivende Ingeniører
		Sourceur	non applicable: réemploi in situ
	Maîtrise d'ouvrage		The bikuben foundation (société indépendante investissant dans des projets qui ont du sens socialement et écologiquement)
	Financement		Privé
	Objectifs et ambitions		D'abord préserver, ensuite réemployer, et recycler seulement si ça rajoute de la valeur.
2) éléments réemployés	**Type de béton**		Préfabriqué
	Bâtiment donneur		Le même bâtiment que celui qui accueille le projet final
	Stockage		Sur site
	Fonctions avant déconstruction		Dalles TT (nervurées)
	Age approximatif des éléments lors de la déconstruction		58 ans
	Nombre d'éléments récupérés		Non précisé
	Fonctions dans le nouveau projet		Escaliers et mobilier
	Changement de fonction		Détournement
	Changement de valeur:		Identique, les charges pour un escalier ou une dalle sont sensiblement les mêmes (Downcycling pour le mobilier mais il s'agit ici d'un produit bonus et non du principal réemploi)
	Assemblages		Rajout d'éléments en acier sur mesure dans lesquels viennent se poser les dalles réemployées.
3) techniques	**Méthodologie**		L'existant a été traité comme banque de matériaux, ou les éléments sont observé selon leur capacités physiques plutôt que par leur utilisation conventionnelle ou esthétique.
	Tests		Non précisé
	Impact environnemental		Diminution de déchet de chantier de 90% par rapport à une construction neuve + Impact carbone : -88% CO2 eq (ces chiffres concernent tout le bâtiment et pas seulement le réemploi du béton, s'agissant d'une rénovation ils sont très fortement grossis)
	Impact économique		2570 euros/m², ces modifications furent plus chère que de la construction normale à cause du savoir faire et de l'expertise requise.
	Sources		EUmies Awards. « Thoravej 29 ». Consulté le 12 juin 2026. https://eumiesawards.com/heritageobject/thoravej-29/. Pihlmann. « Thoravej 29 ». Consulté le 12 juin 2026. https://pihlmann.dk/project/thoravej-29. Søren Thirup Pihlmann, « Meet the architects : Pihlmann Architects », A+ Architecture in Belgium, Bruxelles, 31 mars 2026.

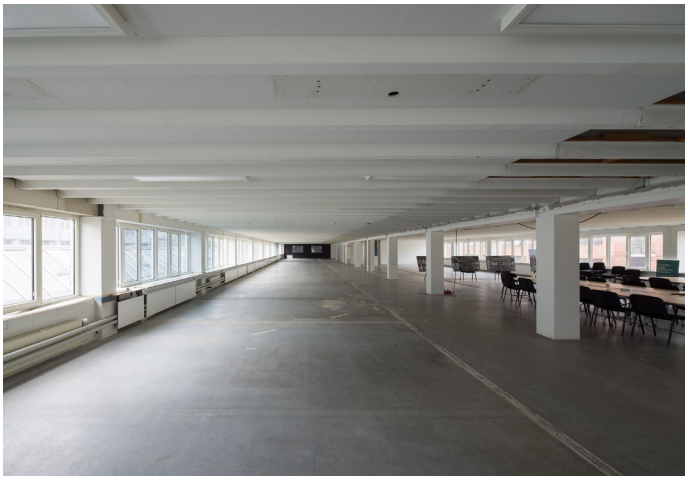


Fig 3.13, Bâtiment avant la rénovation



Fig 3.14, Dalles réemployées en support d'escaliers

Description

Thorajev 29 est un projet de rénovation d'une usine en bâtiment socio-culturel. A travers cette rénovation, les dalles nervurées ont été adaptées en support d'escalier et en mobilier.

Forces

Quelques modifications bien placées on permis de totalement transformer l'espace à moindre coût.

Une nouvelle fois, la créativité est remarquable. D'autant plus qu'elle permet également un réemploi optimal du béton et une conservation de l'héritage du bâtiment.

Faiblesses

Le caractère innovant des modifications a nécessité un savoir-faire et une expertise importante qui a grandement augmenté les coûts.

Opportunités

Bien que le maitre d'ouvrage soit privé il a une volonté très forte et la possibilité financière de faire ce genre d'expérimentation, tout en cherchant une certaine forme de rentabilité.

Pouvoir prendre des éléments à réemployer dans le même bâtiment à grandement simplifié le réemploi.

Risques

Le réemploi a été possible uniquement grâce aux économies effectuées en maintenant la plupart de la structure existante.

Réplicabilité

Le projet est très spécifique mais son approche peut être réutilisée.

Le Danemark est un des pays les plus couteux en matière de construction.

Pistes de solutions

La différence de prix a été compensée par la rénovation. En effet ce qui aurait été dépensé dans un bâtiment neuf a été dépensé dans le réemploi et la conservation de l'existant.

Le projet est nominé pour beaucoup de prix d'architecture et pourra donc servir d'exemple.

Terraced houses in Gellerup

1) identité du projet	**Localisation**		Aarhus (Danemark)
	Statut		Terminé
	Dates		2023 -2025
	Type de bâtiment	**Fonction**	Logement
		Nature des travaux	Neuf
		Taille et prix	Non précisé
	Acteurs	**Bureau d'architecture**	Department of Civil and Architectural Engineering at Aarhus University Recherche:Danish technological Institute (DTI) - organisme de recherche non bénéfique
		Consultants	Consortium (P)recast
		Bureau d'étude	COWI
		Sourceur	Boligbeton
	Maîtrise d'ouvrage		Brabrand Boligforening (Association de logements publics)
	Financement		Public
	Objectifs et ambitions		S'inscrit dans le projet (P)recast avec vocation de réutiliser des hourdis de réemploi dans des nouvelles constructions, l'objectif de ce projet est donc de paver la route pour les suivants
2) éléments réemployés	**Type de béton**		Préfabriqué
	Bâtiment donneur		Gellerupparken qui se situe dans le même quartier que le projet final
	Stockage		les dalles ont été stockées à 20km
	Fonctions avant déconstruction		Hourdis (18x120x420cm) (typique de la construction danoise depuis les années 1960)
	Age approximatif des éléments lors de la déconstruction		50 ans
	Nombre d'éléments récupérés		30
	Fonctions dans le nouveau projet		Hourdis à l'étages supérieur, 20cm moins long que les originaux du à leur extraction
	Changement de fonction		Même usage
	Changement de valeur:		Downcycling, car malgré des capacité prouvées les hourdis ont du être utilisés en deça de ces capacités
	Assemblages		Comme un hourdis neuf
3) techniques	**Méthodologie**		Identifier les éléments à enlever puis utiliser un outil créé par GXN pour voir si ça vaut la peine d'aller plus loin, cet outil permet également aux entrepreneurs de planifier la déconstruction.De plus il était important d'impliquer chaque partie de la chaine de valeur de la construction.
	Tests		Tests sur un échantillon - cisaillement, capacité de charge et déformation à court et long terme (les résultats montrent une plus grande résistances que dans les documents initiaux)
	Impact environnemental		Non précisé
	Impact économique		La méthode de soutien durant la déconstruction est plus chère à l'échelle utilisée mais devrait réduire les coût à une plus grande échelle
	Sources		Helle Falborg Pedersen. « Reuse of Concrete Element Slabs in Terraced Houses in Gellerup ». Aarhus University, 28 avril 2026. https://cae.au.dk/en/currently/news/show/artikel/reuse-of-concrete-element-slabs-in-terraced-houses-in-gellerup. Tony Whitehead. « (P)RECAST ». mpa The Concrete Centre, 2025. www.concretecentre.com/Specification/Innovative-concrete/(P)RECAST.aspx.



Fig 3.15, Transport des dalles

Description

Les terraced houses in Gellerup sont un projet de logement dévellopé avec le projet (p)recast dont la volonté est de réemployer des éléments structurels en béton préfabriqués. De fait ils ont donc réemployés des hourdis en hourdis. (20cm moins long du à leur extraction)

Forces

Le projet implique des participants tout le long de la chaine de valeur du secteur de la construction (entreprises de démolitions, entrepreneurs, ingénieurs, consultants et promoteurs). Chaque maillon s'est plongé dans la méthodologie nécessaire pour mener à bien sa partie du réemploi.

Faiblesses

Malgré les tests de structure probants, les hourdis sont réemployés à l'endroit le moins demandant structurellement du bâtiment (toiture).

Opportunités

Les recherches effectuées par GXN (logiciel pour évaluer les opportunités et organiser la déconstruction) et (p)recast ont été de grandes aides pour mener le projet à bien.

Travailler avec un maitre d'ouvrage public ayant la volonté et la possibilité financière de faire ce genre d'expérimentation. Une nouvelle fois, le maitre d'ouvrage suit une démarche de développement durable.

Risques

Malgré des tests de structures probants, les normes ne permettent pas d'utiliser le réemploi à sa pleine capacité.

Réplicabilité

Le Danemark est un des pays les plus couteux en matière de construction.

Pistes de solutions

Gagner de l'expérience, à la fois pour faciliter ce genre de projet et pour les défendre afin de faire passer de nouvelles régulations permettant d'utiliser des éléments réemployés de manière plus exigeante, à plus grande échelle et l'agrandir de quelques projets spécifiques jusqu'au secteur de la construction en général.

L'éclisse (schliengerweg)

1) identité du projet	**Localisation**		Basel/Bâle (Suisse)
	Statut		En cours (en chantier)
	Dates		2023 - 2027
	Type de bâtiment	**Fonction**	Logements + école
		Nature des travaux	Neuf
		Taille et prix	6 logements pour familles nombreuses + 2 créches
	Acteurs	**Bureau d'architecture**	Solanellas Van Noten Meister
		Consultants	Zircular
		Bureau d'étude	Atlas Tragwerke AG
		Sourceur	Inventaire préalable
	Maîtrise d'ouvrage		Immobilien Basel Stadt: Gestionnaire du patrimoine immobilier du canton
	Financement		Emphytéose
	Objectifs et ambitions		allier des méthodes de construction écologiques à une grande convivialité sociale, en parfaite adéquation avec le programme bâlois « 1 000 + logements », qui vise à créer des logements abordables et économes en énergie.
2) éléments réemployés	**Type de béton**		Préfabriqué
	Bâtiment donneur		Parking Lysbüchel (3km du projet)
	Stockage		Non précisé
	Fonctions avant déconstruction		Colonnes + Dalles TT (nervurées)
	Age approximatif des éléments lors de la déconstruction		54 ans
	Nombre d'éléments récupérés		Non précisé
	Fonctions dans le nouveau projet		Colonnes + Dalles TT (nervurées)
	Changement de fonction		Même usage
	Changement de valeur:		Identique, les éléments sont réutilisé avec la même exigence qu'au départ
	Assemblages		Entièrement modulaire et sans soudure permettant un démontage facile, le bâtiment pourra être entièrement démonté ultérieurement.
3) techniques	**Méthodologie**		Un catalogue des matériaux disponible et leur potentiel a été donné lors du concours. Sur base du catalogue fourni, les éléments ont été triés et intégrés.
	Tests		D'abord les architectes feront une inspection visuelle avant la déconstruction puis des échantillons déjà démonté seront testés.
	Impact environnemental		85 % de la structure porteuse est constituée d'éléments réemployé. + Impact Carbone: moitié moins de CO_2 est nécessaire à la construction par rapport à la moyenne des constructions neuves en Suisse. + Au bout de 7 ans le bâtiment aura un bilan énergétique positif (grâce aux apports des panneaux solaires,…)
	Impact économique		« peu couteux »
	Sources		Architektur Basel. « Netto Null beim Horburgpark: Solanellas Van Noten Meister gewinnen Wettbewerb für Pilotprojekt ». 2023. https://architekturbasel.ch/netto-null-beim-horburgpark-solanellas-van-noten-meister-gewinnen-wettbewerb-fuer-pilotprojekt/. Cirkla. « Schliengerweg ». 25 juin 2025. www.cirkla.ch/le-reseau-du-reemploi/lannuaire/projets/schliengerweg/. Immobilien Basel-Stadt. « Immobilien Basel-Stadt : component catalogue ». Consulté le 12 juin 2026. https://bauteile-ibs.ch/components/filter/cat/1. Kanton Basel-Stadt. « Schliengerweg 31, Neubau ». 5 janvier 2024. www.bs.ch/schwerpunkte/bauprojekte/seiten/hochbauprojekte/schliengerweg-31-neubau. Zircular. « Schliengerweg 31 ». Consulté le 12 juin 2026. https://zirkular.net/en/project/schliengerweg-31/.

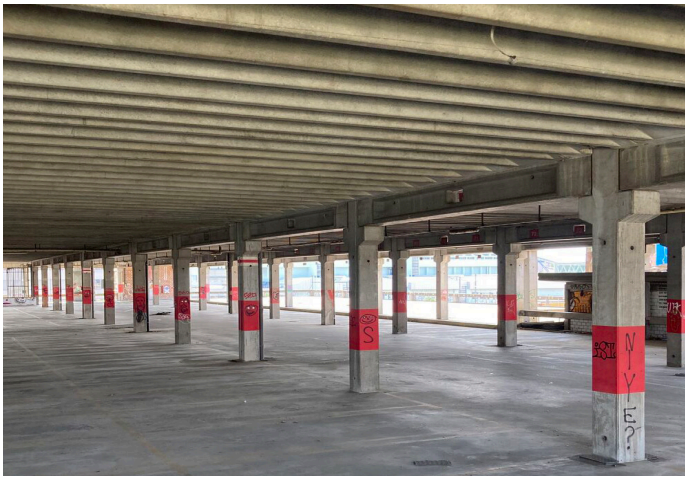


Fig 3.16, Bâtiment source



Fig 3.17, Utilisation planifiée en colonnes et dalles

Description

L'éclisse est un projet de logements et de deux écoles neuves. Les éléments de réemplois sont issu du même parking que pour le projet Elementa. Dans ce projet ci, les poteaux et dalles sont réintégrées avec le même usage.

Forces

La recherche de durabilité est cohérente, en effet on la retrouve sous plein d'aspect : le réemploi, le fait que ce même réemploi soit démontable, ce qui n'est pas du réemploi est biosourcé ou léger, au-delà des matériaux les panneaux photovoltaïques produisent de l'énergie pour viser une bilan énergétique négatif au final.

La combinaison des préoccupation écologiques tout en gardant un projet architecturalement qualitatif et en utilisant ce réemploi pour être expressif, démontrant que les deux peuvent largement cohabiter.

Faiblesses

Malgré des normes écologiques élevées, le projet a renoncé à un label de durabilité officiel.

Le projet n'est pas terminé.

Opportunités

Le catalogue des matériaux disponibles du bâtiment donneur avec leurs caractéristiques créé pour l'occasion a permis de largement simplifier le réemploi des éléments.

Travailler avec un maitre d'ouvrage public ayant la volonté de faire ce genre d'expérimentation.

Risques

Pas assez d'information pour en identifier.

Réplicabilité

La Suisse est un des pays les plus couteux en matière de construction.

Pistes de solutions

Ils ont renoncé à un label de durabilité officiel mais pour se concentrer sur leur contribution pragmatique à cette évolution de la construction en étant exemplaire économiquement, économe en énergie et socialement responsable.

En travaillant en Emphytéose, le pouvoir public permet de contribuer au réemploi et au social sans perdre trop d'argent ni de bien immobilier qui prendront même de la valeur à la fin.

Elementa (areal Welkeweg)

1) identité du projet	**Localisation**		Basel/Bâle (Suisse)	
	Statut		En cours (en chantier + déconstruction supervisée)	
	Dates		2022 - 2028	
	Type de bâtiment	**Fonction**	Logement	
		Nature des travaux	Neuf	
		Taille et prix	6 bâtiments pour une surface de 20 000m², 70 000 000 euros (3500 e/m²)	
	Acteurs	**Bureau d'architecture**	Parabase GmbH	
		Consultants	Senn Technology AG	
		Bureau d'étude	CSD	
		Sourceur	Inventaire préalable	
	Maîtrise d'ouvrage		Immobilien Basel Stadt: Gestionnaire du patrimoine immobilier du canton de Bâle	
	Financement		Public	
	Objectifs et ambitions		Ici, le réemploi ne s'arrête pas à la faisabilité optimale, mais commence directement avec le maximum envisageable - en parfaite adéquation avec le programme bâlois « 1 000 + logements », qui vise à créer des logements abordables et économes en énergie.	
2) éléments réemployés	**Type de béton**		Préfabriqué	
	Bâtiment donneur		Parking Lysbüchel a 6km du projet final	
	Stockage		Entrepôt intermédiaire pendant 2 ans	
	Fonctions avant déconstruction		Colonnes	Dalles TT (nervurées)
	Age approximatif des éléments lors de la déconstruction		54 ans	
	Nombre d'éléments récupérés		785	
	Fonctions dans le nouveau projet		Structure de façade et terrasses	Murs
	Changement de fonction		Même usage	Détournement
	Changement de valeur:		Downcycling car les colonnes autrefois structures centrales du bâtiment donneur deviennent uniquement porteuse des terrasses et éléments de façade	Downcycling, les dalles quant à elles deviennent des murs, elles passent d'un élément en flexion à un élément uniquement en compression et autoportant.
	Assemblages		Rajouts + câbles avec comme objectif de pouvoir facilement les démonter dans le futur.	
3) techniques	**Méthodologie**		Une base de données numériques à été constituée et comprends le potentiel des éléments de constructions du bâtiment donneur. Sur cette base plusieurs projets ont pu être mis en place.	
	Tests		Non précisé	
	Impact environnemental		Impact carbone : estimé à -800 tonnes CO2 eq	
	Impact économique		Non précisé	
	Sources		CSD ingénieurs. « Réutilisation dans la construction : projets précurseurs de l'économie circulaire à Bâle ». 19 octobre 2023. www.csd.ch/fr/news/231219-re-use-basel. Immobilien Basel-Stadt. « Immobilien Basel-Stadt : component catalogue ». Consulté le 12 juin 2026. https://bauteile-ibs.ch/components/filter/cat/1. Parabase. « ELEMENTA ». Archello. Consulté le 12 juin 2026. https://archello.com/project/elementa. Upcycling Architecture in Italy. « ELEMENTA Project ». Consulté le 12 juin 2026. https://upcyclingarchitecture.it/items/elementa-project.	



Fig 3.16, Bâtiment source



Fig 3.18, Utilisation planifiée en structure de balcon



Fig 3.19, Utilisation planifiée en éléments de façade

Description

Le projet Elementa est un projet qui se base sur un inventaire complet d'un parking, le même que pour le projet l'éclisse. Sur base de cet inventaire, les colonnes sont réemployées en structure de terasses et les dalles en revêtements de façades pour du logement.

Forces

Il faut souligner la créativité du réemploi et l'esthétique forte qui en découle.

On remarque également la polyvalence des éléments de constructions réemployés.

Toujours dans un effort écologique, une attention est portée à ce que les éléments soit facilement désassemblables.

Faiblesses

Le projet n'est pas terminé.

La structure est quand même réemployée de manière moins contraignante/

Opportunités

Avoir un inventaire complet et précis du potentiel de réemploi du bâtiment donneur.

Travailler avec un maitre d'ouvrage public ayant une volonté très forte et la possibilité financière de faire ce genre d'expérimentation, surtout à une telle échelle

La créativité et l'expérience des auteurs de projets à également aidé.

Risques

Le projet n'est pas encore terminé il est donc difficile de distinguer les promesses et espoirs de ce qui sera réellement possible.

Il y a peu d'exemples pour appuyer l'aspect technique et réaliste du projet.

Réplicabilité

La Suisse est un des pays les plus couteux en matière de construction.

L'inventaire du bâtiment donneur est très intéressant et réplicable.

Pistes de solutions

En Suisse, les exigences écologiques envers les bâtiments augmentent, légalement mais aussi les exigences des maîtres d'ouvrages. Ce qui motive à faire des projets aussi ambitieux.

Ce projet pourra en lui-même oeuvrer aux solutions en servant d'exemple de projet innovant, architecturalement qualitatif et viable économiquement. Au plus il y aura d'exemples réussis, au plus les éléments structurels en béton pourront être utilisés à leur maximum de charge et donc combler la diminution de valeur présente dans ce projet.

3.1.4 Interprétation des résultats :

Cette analyse de projet permet de distinguer des éléments récurrents dans plusieurs d'entre eux. Ces éléments se retrouvent à tous les niveaux des projets. Pour plus de clarté, on utilisera ce qu'on a appris à partir des composantes SWOT pour discuter du projet, partie par partie.

À l'instar du tableau d'analyse, on commencera donc par *l'identité du projet*, suivi des *éléments réemployés*, puis de l'aspect *technique*, pour finir par la *réplicabilité*. Les pistes de solution et les composantes SWOT seront réparties autour des sujets auxquels elles répondent.

Identité du projet

Initiateurs

Tout d'abord, on remarque que, dans la plupart des projets, le maître d'ouvrage exprime la volonté de réaliser des projets durables (tous sauf le *Recypark de Jette*). Souvent, dans une démarche plus large que le projet, mais systématiquement, il s'agit du point de départ qui mène au réemploi d'éléments structurels en béton.

Ces maîtres d'ouvrage relèvent de deux ordres : publics ou privés. Les premiers s'inscrivent dans une démarche plus large de durabilité à l'échelle d'une région ou d'un pays et disposent de fonds plus conséquents, ce qui leur permet d'expérimenter. Les deuxièmes nécessitent une certaine rentabilité, mais investissent malgré tout dans cette technologie, que ce soit par conviction ou par stratégie à long terme.

Les auteurs du projet *Elementa* indiquent précisément que les exigences générales des maîtres d'ouvrage augmentent et que c'est une piste de solution pour favoriser davantage de réemploi.

Expérience

Autre élément important pour les projets : l'expérience des différents acteurs dans le domaine. Clairement cette expérience aide grandement les projets. On remarque notamment que *Wow engineering*, *Babini-Geysen* et *Zircular*, se retrouvent impliqués dans plusieurs projets. Dans le même ordre d'idées, les bureaux impliqués dans les différents projets ont tous une certaine expérience du réemploi en général.

Objectifs et ambitions

La volonté de mener des projets durables, énoncée par les maîtres d'ouvrage, constitue clairement l'ambition principale de la plupart de ces projets. Elle se décline sous plusieurs formes, mais il revient souvent que le réemploi n'est pas la seule solution durable et qu'il s'inscrit dans une démarche plus large. Cette approche fait écho au besoin de combiner différentes solutions durables pour réduire l'empreinte écologique de la construction, comme évoqué dans la partie 2.1.

Éléments réemployés

Pour les éléments réemployés, on remarque deux choses: d'abord, une très grande prépondérance du réemploi d'éléments préfabriqués (8 projets sur 10 en réemploient). Le second sujet est qu'il peut s'agir de n'importe quels éléments d'une structure.

Type de béton et connexion :

La prépondérance des éléments préfabriqués est fortement liées aux connexions. En effet, cette prépondérance est la réponse directe à la question de la complexité intrinsèque du béton, évoquée dans l'introduction.

Les éléments préfabriqués permettent plusieurs choses : un désassemblage simplifié en suivant leurs contours sans atteinte à l'intégrité structurelle, un transport simplifié car les éléments ont déjà été pensés pour celui-ci, et, finalement, un réassemblage simplifié en utilisant des techniques similaires à celles de l'élément neuf.

Parmi les projets, les fondations sont presque les seules parties réalisées sur base d'éléments coulés sur place (Dans le *hub circulaire du StadsAtelier de Ville* et dans le *Werksdat areal Building A*). Comme les fondations travaillent davantage en compression, la partie métallique du béton armé est beaucoup moins importante;

on peut donc découper en tenant moins compte du ferraillage, et il est plus facile de quantifier et de tester les efforts de compression.

Le seul autre moyen de réemployer des éléments coulés sur place de cette analyse (les recherches de l'EPFL démontrent que d'autres possibilités existent[106]) est proposé par le projet *Supercircular*. Afin de s'émanciper de la complexité des connexions, ce projet regroupe des éléments — dalles et murs porteurs — en un seul bloc, comme sur la photo ci-dessous. De fait l'intégrité structurelle est conservée et ce réemploi échappe au downcycling.



Fig 3.20, Extraction des éléments en béton pour le projet Supercircular

Bâtiment donneur

La provenance des matériaux à également un grand impact sur ces différents designs. En effet les projets les plus ambitieux au niveau du second usage (*Recypark Jette*, *Supercircular, Thorajev 29* et *Elementa*) ont systématiquement eu accès à un bâtiment donneur. Pouvoir analyser ces sources en profondeur et superviser leur démontage permets une plus grande liberté dans le design final. On assiste donc à l'inversion du processus de conception architecturale, introduite dans la partie de recherche par la redéfinition du processus de construction. Ce nouveau processus regarde d'abord ce qui est disponible avant de créer, plutôt que de créer puis de regarder pour atteindre cet objectif.

Il est également possible de réemployer efficacement sans cet accès. L'exemple le plus parlant est celui des fondations du Werksdat areal building A. Les auteurs de projets ont commencé par caractériser leurs besoins, sans dépendre d'un site fixe dès le départ. Ils ont ensuite recherchés ce dont ils avaient besoin dans les chantiers de déconstructions alentours.

Cette possibilité est explorée plus loin dans le projet StadsAtelier de Ville. En effet, c'est même l'une des principales volontés de ce projet : trouver des éléments et des méthodes standards qui peuvent s'adapter à ce qui est disponible sur les chantiers de déconstruction lors de nouvelles constructions. Les éléments qui font aujourd'hui l'objet de cette recherche sont des fondations qui ont été trouvées et installées juin 2026. Il sera également question, à terme, de poutres périphériques et de dalles évidées.

Stockage

La question suivante se pose : le stockage. Les éléments de réemploi sont rarement stockés ailleurs que sur le chantier de déconstruction ou sur celui du projet en cours (seuls *Elementa, le Hub circulaire du StadsAtelier de Ville* et *Terraced Houses in Gellerup* font exception). Les enjeux économiques liés au stockage se confirment donc, et l'accès facile au stockage s'impose comme un élément important pour la réussite d'un projet.

Dans la même idée, avoir le bâtiment donneur et le bâtiment receveur au même endroit simplifie la question.

Fonction des éléments

Les éléments réemployés sont de toutes sortes. On retrouve, des murs, des dalles, des colonnes et des fondations. Ce sont tous les éléments principaux qui composent une structure. Ils ont donc tous un potentiel de réemploi, et on les retrouve en grande quantité dans les bâtiments destinés à être déconstruits. Dans la volonté commune de minimiser au maximum les déchets, les projets visent à réemployer au maximum tous les éléments.

106 « Structural Xploration Lab », EPFL, consulté le 10 octobre 2025, www.epfl.ch/labs/sxl/.

Changement de fonction

Les méthodes de réemploi utilisées passent soit par un changement d'usage conséquent, le détournement, soit, plus simplement, par la conservation de la même fonction. Le détournement est beaucoup plus fréquent, mais il y a une certaine récurrence de réemploi de dalles en tant que tel (*Palais Usine, Hub circulaire du StadsAtelier de Ville, Supercircular, KA13, Terraced Houses* et *L'éclisse*).

Le détournement se caractérise également par une grande créativité. En effet les possibilités offertes par les différents projets sont toutes très différentes. Les murs peuvent devenir des colonnes, les dalles des murs, les dalles de toiture des fondations, etc.

Cette créativité permet plusieurs choses. D'une part c'est la réponse à un problème complexe, caractérisé par les performances techniques et les méthodes d'assemblages, de l'autre elle devient moteur de l'expressivité du projet.



Fig 3.21, Halle du Recypark de Jette

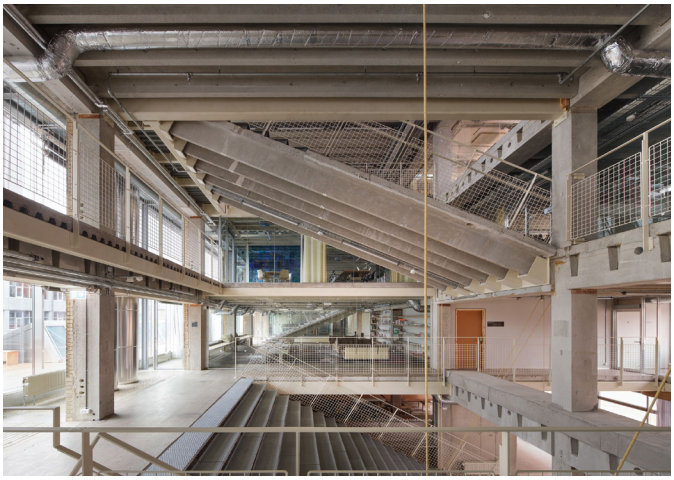


Fig 3.22, Escalier principal de Thorajev 29

Les plus expressifs à ce niveau-là sont le *Recypark de Jette*, *Thorajev 29* et *Elementa*, que l'on peut voir sur les illustrations ci-dessous. Le premier réemploie des murs préfabriqués en colonnes cruciforme ce qui donne une expression forte à la halle principale. Les suivants utilisent avec brio la particularité dentelée des dalles nervurées pour participer à l'ambiance des espaces dans le premier cas et à l'esthétique de la façade dans le second.

Les auteurs de ces différents projets mettent en évidence cette nouvelle façon de faire de l'architecture. Les architectes de *Thorajev 29*, qui est la rénovation d'un bâtiment, disent notamment que les « déchets sont des erreurs de conception »[107]. En effet, les dalles qu'on vient de montrer sont déjà présentes dans le bâtiment ; plutôt que de les jeter, on les met en valeur en les réemployant pour un nouvel escalier.

Quant au réemploi de même usage il possède également des qualités. Celui-ci permet moins l'expressivité présente dans les projets précédents mais transforme l'élément de réemploi en élément de construction classique. Ils ne mettent pas ces éléments en valeur, ils les intègrent à la construction comme n'importe quels autres matériaux. Cette approche n'idéalise pas le réemploi et l'intègre comme s'il s'agissait d'un élément neuf.



Fig 3.23, Façade de Elementa

107 Søren Thirup Pihlmann, « Meet the architects : Pihlmann Architects », A+ Architecture in Belgium, Bruxelles, 31 mars 2026.

Les qualités de l'une ou de l'autre méthode se mêlent aussi. Les fondations réemployées dans le *Werksdat areal building A*, par exemple, fruit d'une certaine inventivité consistant à réemployer une dalle de toiture, se fondent simplement dans le sol, comme on peut le voir sur l' image ci dessous.



Fig 3.24, Fondations du Werksdat areal Building A

À l'inverse, les dalles nervurées réemployées en dalles dans le projet *l'éclisse* participent à l'ambiance, à l'architecture et à l'expressivité des espaces, comme le montre l'illustration ci-dessous.



Fig 3.25, Intérieur de l'éclisse

Changement de valeur

Pour finir, les caractéristiques techniques ont également un impact sur le projet. On remarque que, d'un point de vue structurel, les éléments sont souvent downcyclés de deux manières :

Il s'agit soit d'un changement de fonction vers une fonction structurelle moins exigeante, par exemple passer d'une dalle qui travaille en flexion à un mur soumis à une simple compression, pour le projet *Elementa.*

Il peut aussi s'agir d'une diminution de la capacité portante, le produit final supportant une charge inférieure à celle de l'élément initial. Dans le projet *Terraced Houses in Gellerup*, c'est d'autant plus évident que les tests ont démontré une capacité importante (plus que celle pour laquelle elles étaient utilisées à l'origine), mais que les dalles n'ont pu être utilisées qu'à l'endroit le moins contraint possible du bâtiment, bien en deçà de leur capacité et de leur usage précédent.

Remarquons aussi le contre-exemple du *Recypark de Jette*, où les murs sont réemployés comme colonnes, le seul projet où l'on peut considérer le changement d'usage comme de l'upcycling structurel. En effet, une colonne est plus sujette au flambement qu'un mur, en raison de sa nature ponctuelle. Ce projet contrecarre cette différence par des débords formant une croix.

Technique

Tests et précédents :

Le changement de valeur, souvent observé lors du downcycling, s'explique par plusieurs facteurs mis en évidence au cours des phases de test des différents projets. On retrouve la même problématique que celle discutée avec le *Recypark d'Anderlecht* lors du chapitre sur le réemploi à Bruxelles.

D'une part, il manque des méthodes de test et une législation spécifiques au réemploi structurel. Tous ces éléments sont axés sur les éléments neufs, et ces projets nous montrent qu'il en va de même pour le béton.

D'autre part, il est difficile de démontrer la résistance d'un élément utilisé depuis longtemps. Le comportement des éléments de réemploi est moins aisé à connaître et à modéliser que celui des éléments neufs, et c'est d'autant plus vrai pour le béton, en raison de sa complexité intrinsèque.

Le projet *Supercircular* en est un parfait exemple : lors du démantèlement, la difficulté à quantifier des éléments s'est révélée, ils ont dû s'y

reprendre 3 fois, à force d'essais et d'erreurs, pour trouver le centre de gravité et transporter l'élément, malgré des calculs préalables.

Une solution à cela serait d'avoir des précédents sur lesquels s'appuyer ; c'est d'ailleurs la piste la plus souvent évoquée par les auteurs de projets. Cependant ils mettent aussi en avant la quasi-absence de valeur empirique qui permettraient de simplifier le processus (*Werksdat areal Building A*). Heureusement, leur propre expérience, déjà présentée au début de cette analyse, constitue un facteur qui simplifie ce processus.

Impact économique

Cette complexité à une conséquence économique. Comme c'est plus complexe, le savoir-faire nécessaire l'est aussi, et donc le prix augmente. La plupart des projets constatent une hausse des coûts par rapport à la construction classique. Sur les grands projets, cette différence est moins importante, car les pourcentages alloués aux mêmes expérimentations que pour des petits projets sont, de fait, moins conséquents.

Pour y faire face, une plus grande interdisciplinarité est mise en avant (*Terraced houses in Gellerup, KA13*). Chaque maillon de la chaîne du réemploi peut examiner sa propre partie et ainsi décomposer un problème complexe en solutions accessibles et abordables.

Plusieurs autres pistes de solutions sont évoquées pour absorber cette différence de prix. En combinant le réemploi à la rénovation comme pour *Thorajev 29* le bâtiment final est moins cher qu'une construction neuve. Une autre solution appliquée pour l'*éclisse* est le principe d'*emphytéose*. L'historique du réemploi de l'introduction a expliqué que le prix élevé du foncier est l'un des facteurs ayant conduit à la fin du réemploi. En travaillant en *emphytéose*, le pouvoir public récupère le terrain (foncier) qu'il a loué à la fin du bail avec les modifications apportées[108]. Il peut donc inclure dans ce contrat une obligation de construire avec du réemploi en échange d'un bail peu élevé. Cette méthode permet à tout le monde d'économiser de l'argent ; le réemploi ne coûte rien au pouvoir public et le locataire n'a pas à payer un loyer trop élevé.

Impact environnemental

Quant à l'impact environnemental, pour ceux dont les chiffres sont communiqués, ils semblent indiquer une diminution plus ou moins importante des émissions de carbone. Sans oublier la diminution de déchets et d'extraction de ressources naturelles non renouvelables.

Réplicabilité

Après s'être intéressés aux éléments qui facilitent ou compliquent le réemploi dans ces différents projets, il faut s'interroger pour déterminer si ceux-ci sont adaptable à la situation de Bruxelles. Bien que la sélection des projets soit orientée vers ce sens, il y a forcément des nuances. On peut également s'interroger sur la nature des projets : s'ils sont uniques et singuliers ou s'ils proposent une méthodologie et des solutions plus générales susceptibles de servir d'exemple à d'autres.

Localisation

L'un des éléments à prendre en compte pour la réplicabilité est le coût de construction. En effet selon un rapport d'Arcadis en 2023[109] qui interroge les coûts de la construction dans le monde, on remarque que les grandes villes suisses et danoises font partie du top 10 mondial et que la Norvège les suit de près, alors que Bruxelles est à la 47e place sur 100 villes analysées. Cette importante différence de coûts a un impact potentiel sur la réplicabilité des projets.

Un autre élément qui revient souvent est la maîtrise technique nécessaire pour effectuer ces manipulations, plus complexes que la simple destruction et la mise en œuvre. Il faut donc se demander si les acteurs de la région de Bruxelles sont capables de s'adapter à ces techniques.

108 Serge BRAUDO-Alexis BAUMANN, « Emphytéose - Définition », Dictionnaire Juridique, consulté le 18 juillet 2026, www.dictionnaire-juridique.com/definition/emphyteose.php.

109 Kathleen Abbott, New horizons: International Construction Costs 2023 (Arcadis, 2023), https://images.connect.arcadis.com/Web/Arcadis/%7B116c792a-9e01-49e3-abf6-e924b7eff5df%7D_Arcadis-International-Construction-Costs-2023.pdf.

Méthodologie

Ensuite, il est pertinent de s'interroger sur la méthodologie employée. Se baser sur un bâtiment donneur donne des projets uniques et singuliers, alors que la méthode inverse, d'abord lister les besoins, puis sourcer les éléments nécessaires, promet de s'émanciper de la singularité et donc de se propager.

Au premier abord, se baser sur un bâtiment donneur sélectionné conduit à des projets très spécifiques à ce bâtiment. Cependant, la méthodologie utilisée peut être facilement transposée. Les projets les mieux documentés à ces sujets sont *Elementa, l'éclisse et le Recypark de Jette.*

Dans les trois cas, un inventaire rigoureux du bâtiment donneur a été réalisé. À titre d'exemple, on trouve ci-dessous une partie de celui du Recypark de Jette. L'inventaire effectué sert de base aux projets. Lequel devient dès lors un assemblage fondé sur les données accumulées, ce qui simplifie considérablement le processus. Bien que l'assemblage soit spécifique à chaque projet, les méthodes de combinaison et le processus d'inventaire sont réplicables pour tous les bâtiments donneurs potentiels.

A contrario, il parait plus compliqué de faire un projet sans se baser directement sur un bâtiment donneur.

Cependant certains projets s'y attaquent avec succès. D'abord, le Werksdat areal building A mais qui se contente d'éléments très ponctuels. Ensuite le *StadsAtelier de Ville* qui souhaite aller encore plus loin et établir ce genre de méthodologie pour des éléments plus nombreux et diversifiés.

Cette approche est réplicable, particulièrement celle du *StadsAtelier de Ville*, qui a justement pour volonté de trouver des éléments réplicables et qui se situe déjà à Bruxelles.

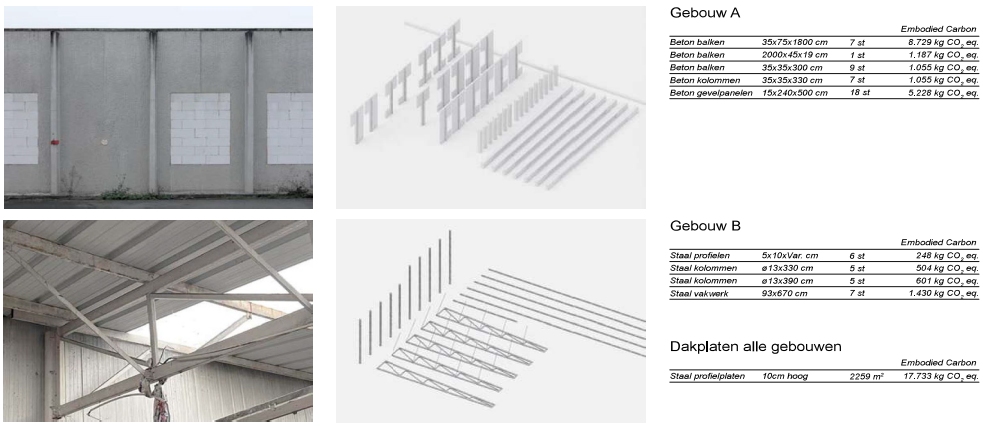
Éléments réemployé

Le dernier point qui peut simplifier la réplicabilité de ces projets, ce sont les éléments réemployés en eux-mêmes. Pour les éléments plus singulier c'est bien la méthode qui pourra être répliquée mais on retrouve deux éléments avec du potentiel.

Déjà, les dalles préfabriquées qui se retrouvent dans beaucoup de projets, comme évoqué précédemment. Ensuite, les éléments de fondation montrent qu'il est possible de leur trouver une source sans bâtiment donneur spécifique. Que ce soit pour le projet *Werksdat Areal A*, mais aussi pour le projet StadsAtelier de Ville, qui y est arrivé à Bruxelles.

À travers ces différents enjeux, on retrouve une nouvelle fois une certaine complexité liée au réemploi du béton en tant que structure, ce qui en complique également la réplicabilité. Cependant les différents projets prouvent que c'est largement possible, faisable et même réplicable. Justement, ces précédents vont simplifier et inspirer les projets qui suivent grâce à leur méthodologie et à leur utilisation créative.

Quant à Bruxelles, des questions de différences économiques et de maîtrise technique se posent, mais les projets bruxellois en cours de développement montrent qu'elles ont des réponses.



Gebouw A

			Embodied Carbon
Beton balken	35x75x1800 cm	7 st	8.729 kg CO_2 eq.
Beton balken	2000x45x19 cm	1 st	1.187 kg CO_2 eq.
Beton balken	35x35x300 cm	9 st	1.055 kg CO_2 eq.
Beton kolommen	35x35x330 cm	7 st	1.055 kg CO_2 eq.
Beton gevelpanelen	15x240x500 cm	18 st	5.228 kg CO_2 eq.

Gebouw B

			Embodied Carbon
Staal profielen	5x10xVar. cm	6 st	248 kg CO_2 eq.
Staal kolommen	ø13x330 cm	5 st	504 kg CO_2 eq.
Staal kolommen	ø13x390 cm	5 st	601 kg CO_2 eq.
Staal vakwerk	93x670 cm	7 st	1.430 kg CO_2 eq.

Dakplaten alle gebouwen

			Embodied Carbon
Staal profielplaten	10cm hoog	2259 m²	17.733 kg CO_2 eq.

Fig 3.26, Extrait de l'inventaire du Recypark de Jette

3.2 Entretiens

Cette partie propose d'interroger différents acteurs importants de la construction et du réemploi bruxellois, situés à des points distincts de la chaîne. Ce mélange de points de vue, interrogés sur la question du développement du réemploi d'éléments structurels en béton, permettra de multiplier l'identification des leviers influençant le réemploi, de manière positive comme négative, pour une compréhension plus large de la situation actuelle.

3.2.1 Corpus

Pour les entretiens, il s'agit à nouveau d'une méthode de recherche qualitative. Il est donc une nouvelle fois essentiel de bien sélectionner les personnes à interroger et d'analyser les entretiens le plus rigoureusement possible.

Pour croiser différents points de vue, cette recherche vise à interroger le plus possible d'acteurs situés à différents niveaux de l'échelle du réemploi et, idéalement, une personne par secteur principal nécessaire au réemploi.

Sur la base des étapes du réemploi analysées dans le chapitre 2.1.3, la "*recette" du réemploi,* on identifie, à travers le schémas ci dessous, des profils d'acteurs concernés par plusieurs de ces étapes afin de couvrir au maximum l'ensemble du processus.

Une fois les profils sélectionnés, on recherche les acteurs bruxellois les plus pertinents possible. Il s'agit au minimum d'acteurs importants du réemploi et, idéalement, d'entités ayant un lien avec les projets bruxellois analysés plus tôt. Vu la rareté de ces projets, leurs expériences sont uniques et ont également permis de compléter l'analyse de ces projets, encore peu documentés compte tenu de leur stade de construction.

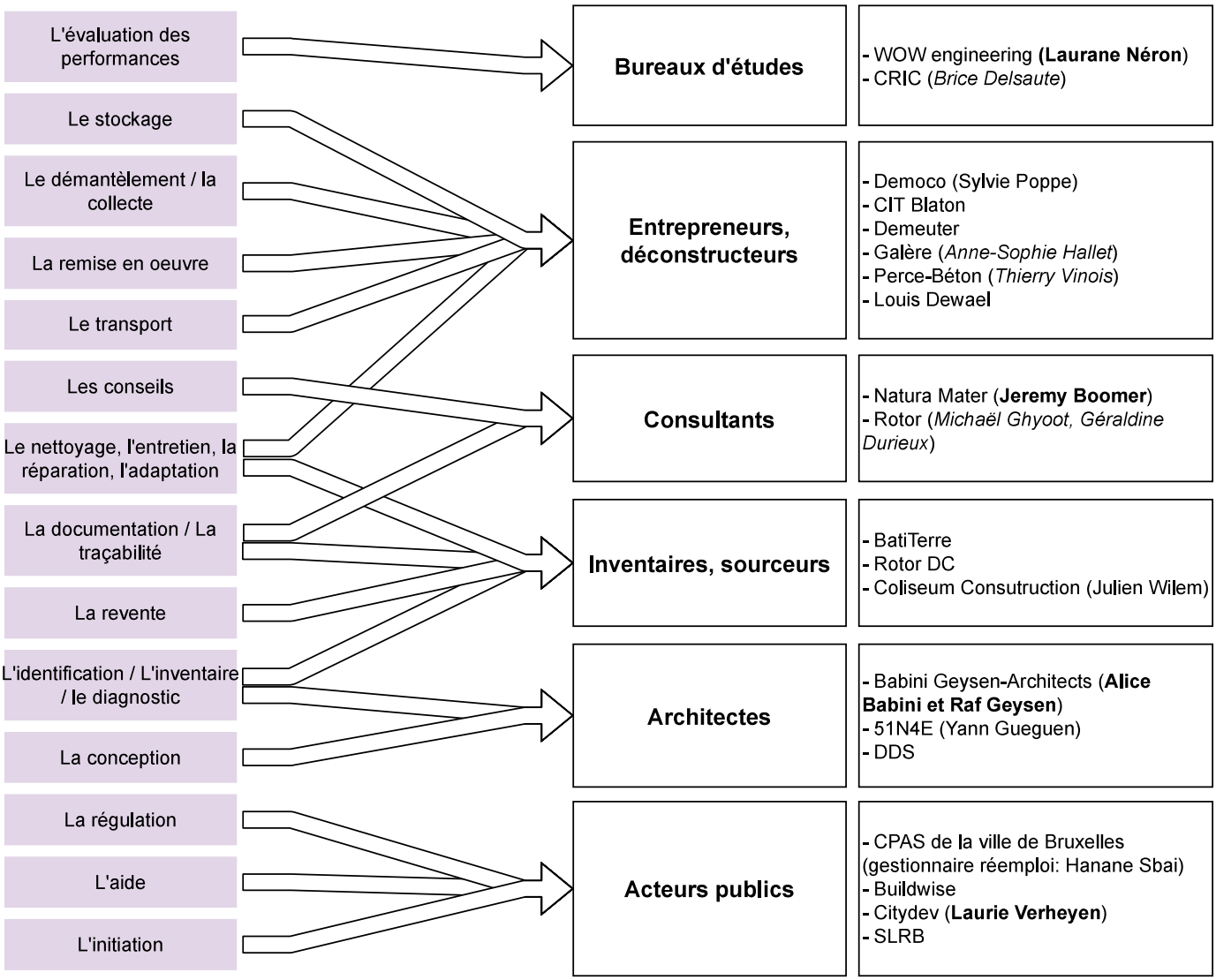


Fig 3.27, Identification de personnes ressources

Les acteurs finalement interrogés sur base de cet annuaire grâce à leur pertinence et leurs disponibilités sont donc ceux ci-dessous. Ces quatre entretiens suivent parfaitement la méthodologie voulue et ont pu être retranscrits textuellement. Ils serviront de cœur à l'analyse :

En plus de ceux-ci, plusieurs discussions moins formelles, par téléphone, par courrier électronique ou par simple échange, viennent compléter et étoffer ce cœur d'analyse. En raison de leur nature, il est plus difficile de les citer textuellement, mais une retranscription des points essentiels, la plus fidèle possible, est disponible en annexe. De plus ils sont soumis aux mêmes méthodes d'analyses. Ceux-ci sont donc :

Laurane Néron, ingénieure chez Wow Engineering. Wow était, à la date de l'entretien, occupé à calculer et à démontrer les capacités de réemploi du béton structurel pour deux projets : le Palais Usine et le Recypark de Jette.

Jeremy Boomer, consultant chez Natura Mater, entreprise axée sur le conseil de matériaux écologiques, réemployés ou bio-sourcés, qui l'amènent également à donner des conférences. Son expertise a couvert le projet Lion City, qui prévoit de réemployer du béton de manière non structurelle, mais demeure assez pertinent compte tenu de son ampleur.

Alice Babini et Raf Geysen, architectes associés au sein de leur bureau Babini-Geysen, travaillent actuellement sur deux projets, respectivement en phase d'adjudication et de début de chantier : le Recypark de Jette et le hub circulaire du StadsAtelier. Cet entretien a été effectué en anglais, les extraits que je cite sont donc traduit par mes soins.

Laurie Verheyen, coordinatrice de la Stratégie Économie Circulaire chez Citydev, agissant à la fois comme facilitateur de réemploi dans un projet d'infrastructure comme le Reuse Park mais aussi comme maitre d'ouvrage pour Lion City. Le tout missionné par la région, avec des objectifs de développement économique, de logement abordable et de construction écologique, comme évoqué dans la partie 2.

Brice Delsaute, ingénieur au CRIC, organisme de test et de recherche sur le béton, et en collaboration avec WOW Engineering sur des tests d'éléments structurels en béton.

Emilie Du Mortier, doctorante, actuellement en recherche sur le réemploi d'éléments structurels en béton en Belgique, et autrice d'un mémoire intitulé : «Réemploi d'éléments structurels en béton: vers une pratique architecturale accessible et répandue en Belgique». Son mémoire constitue une source importante pour ce mémoire.

Michaël Ghyoot, travaillant chez Rotor et chercheur, auteur de plusieurs articles, de livres et d'une thèse sur le réemploi à Bruxelles, dont certains sont également des sources importantes pour ce mémoire.

Géraldine Durieux, également travaillant chez Rotor et enseignante du cours de projet à l'ULB.

Thierry Vinois, Gérant de l'entreprise Perce-Béton, spécialisée dans la destruction et le découpage du béton.

Anne-Sophie Hallet, qui travaille chez Galère, une entreprise de construction implantée en Wallonie et concernée par les enjeux écologiques. Pour leur nouveau siège ils ont réemployé des éléments de façade en béton de manière non-structurelle. L'entretien a suivi les mêmes étapes que les autres, mais mon corpus étant limité à Bruxelles, cette discussion vient simplement appuyer l'analyse générale.

3.2.2 Méthodologie

Les entretiens avec ces différents acteurs seront semi-directifs et feront l'objet d'une analyse rigoureuse selon la méthode QUAGOL[110] (Qualitative Analysis Guide of Leuven), développée par la KU Leuven. Cette méthode permet de résumer les entretiens en thématiques non hiérarchisées, comparables d'un entretien à l'autre, afin d'en tirer des apprentissages cohérents et fidèles.

Concrètement, voici les 3 étapes de la méthodologie des entretiens.

A: Déroulement d'un entretien;

Mise en place du sujet, contexte de l'entretien : expliquer ma démarche et préciser le sujet

Premières réactions et éventuelle expérience : laisser les personnes interrogées développer le sujet et exprimer ce qu'elles en pensent.

Situation existante : comment sont-ils parvenus à travailler sur le sujet ? quel est le cadre (à leur connaissance) qui l'encadre?, explication des différents projets sur lesquels ils ont travaillés, etc.

Freins et facilitateurs : Finalement, la question est posée directement : quels sont, selon eux, les freins et les facilitateurs au réemploi d'éléments structurels en béton à Bruxelles ? Cette question est suivie de questions portant sur des thématiques plus précises, issues des entretiens précédents et de l'analyse de projet. Chaque enseignement tiré d'un entretien ou de la recherche pourra donc nourrir l'entretien suivant, le tout dans un va-et-vient d'informations pour appréhender de mieux en mieux le sujet. La question des pistes de solutions n'a pas été posée explicitement mais les discussions y mènent souvent.

110 Bernadette Dierckx de Casterlé et al., « QUAGOL: A guide for qualitative data analysis », International Journal of Nursing Studies 49, no 3 (2012): 360-71, https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2011.09.012.

B: Analyse d'un entretien;

Relecture de l'entretien: compréhension holistique

Rapport: résumé

Concepts: thèmes clefs sans hiérarchie

Vérification: cohérence entre concepts et rapport

Comparaison: comparer l'analyse et la connaissance du sujet plus large

C: Coding process/ comparaison des résultats

Liste des concepts: liste commune aux différentes interviews

Liaison: connexions entre les concepts

Analyse des concepts

Structure: storyline

Description des résultats

En résumé, plus l'entretien avance plus les acteurs sont interrogés sur des éléments précis tirés de la recherche théorique. De plus, cet entretien est organisé de sorte que les éléments apparaissent le plus naturellement possible au fil de la discussion, pour finir par ceux qui n'auraient pas été abordés au préalable.

Ensuite, chaque entretien sera d'abord analysé seul dans la partie B, puis comparé aux autres dans la suivante. Pour ce faire, on commence par une relecture précise afin d'améliorer la compréhension, puis on en tire un résumé et une liste des concepts abordés ainsi que des connexions entre eux.

Enfin, la dernière partie consiste en la comparaison des différents entretiens. Les éléments issus de l'analyse particulière sont rassemblés afin d'obtenir une carte des concepts, sous la forme d'un diagramme réunissant l'ensemble des sujets abordés. De ce diagramme seront ensuite tirés les thèmes principaux et les plus importants, qui feront l'objet d'une analyse plus approfondie.

Dans le cadre de ce travail, les pages qui suivent sont consacrées à la partie C, la plus intéressante pour comprendre les enjeux bruxellois. (pour des raisons de confidentialités, les entretiens complets n'ont pas pu être consignés dans cette version du travail)

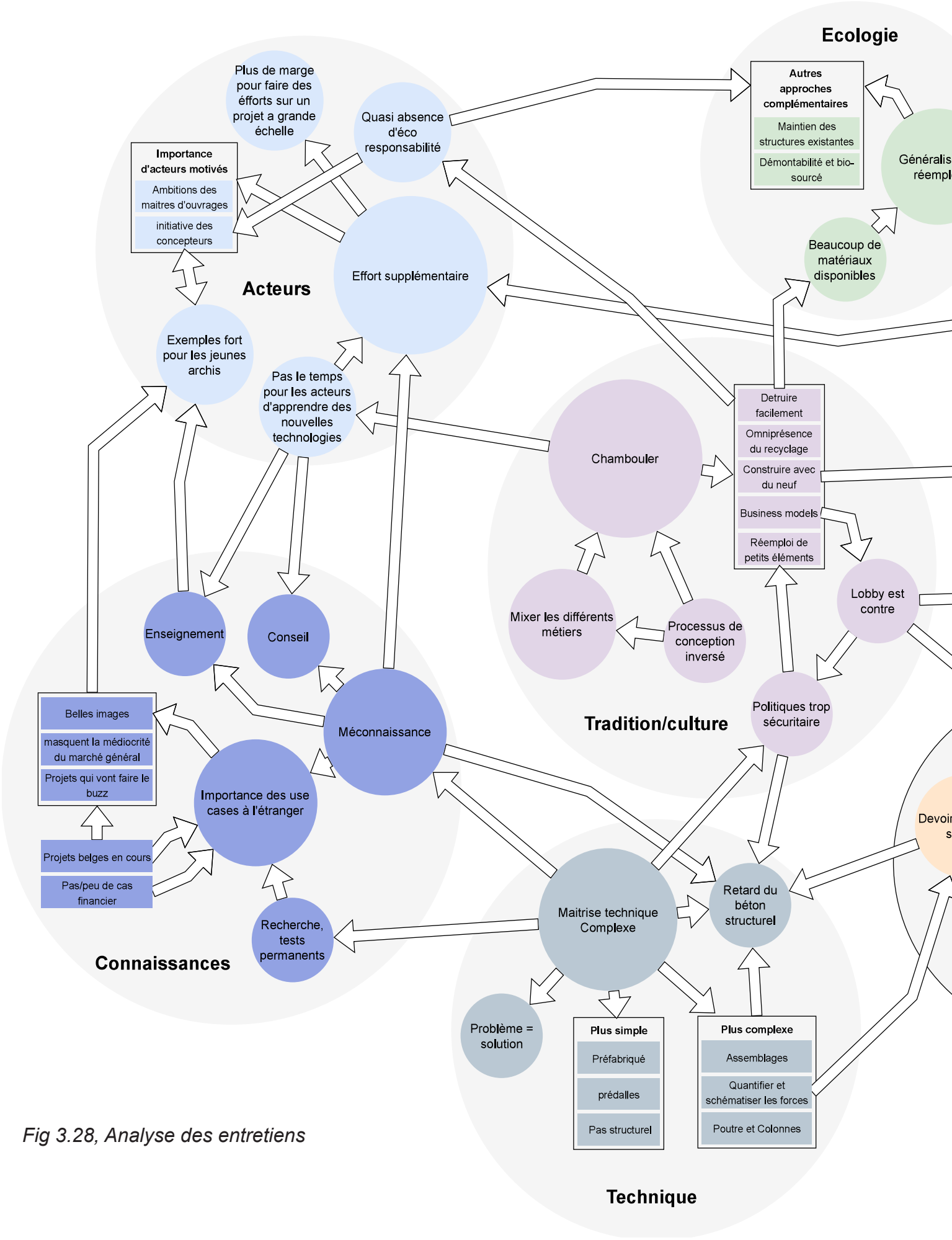


Fig 3.28, Analyse des entretiens

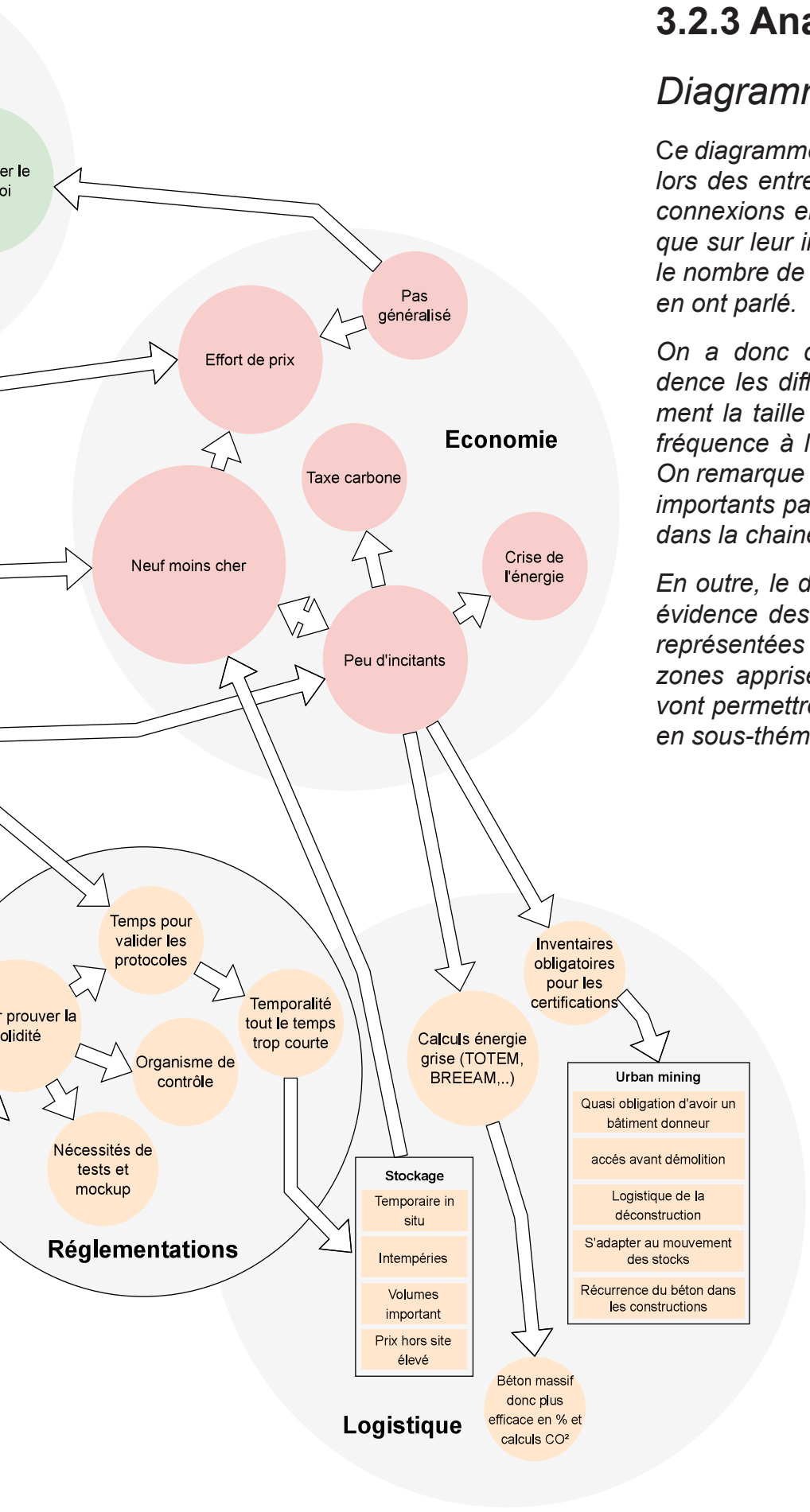
3.2.3 Analyse des entretiens

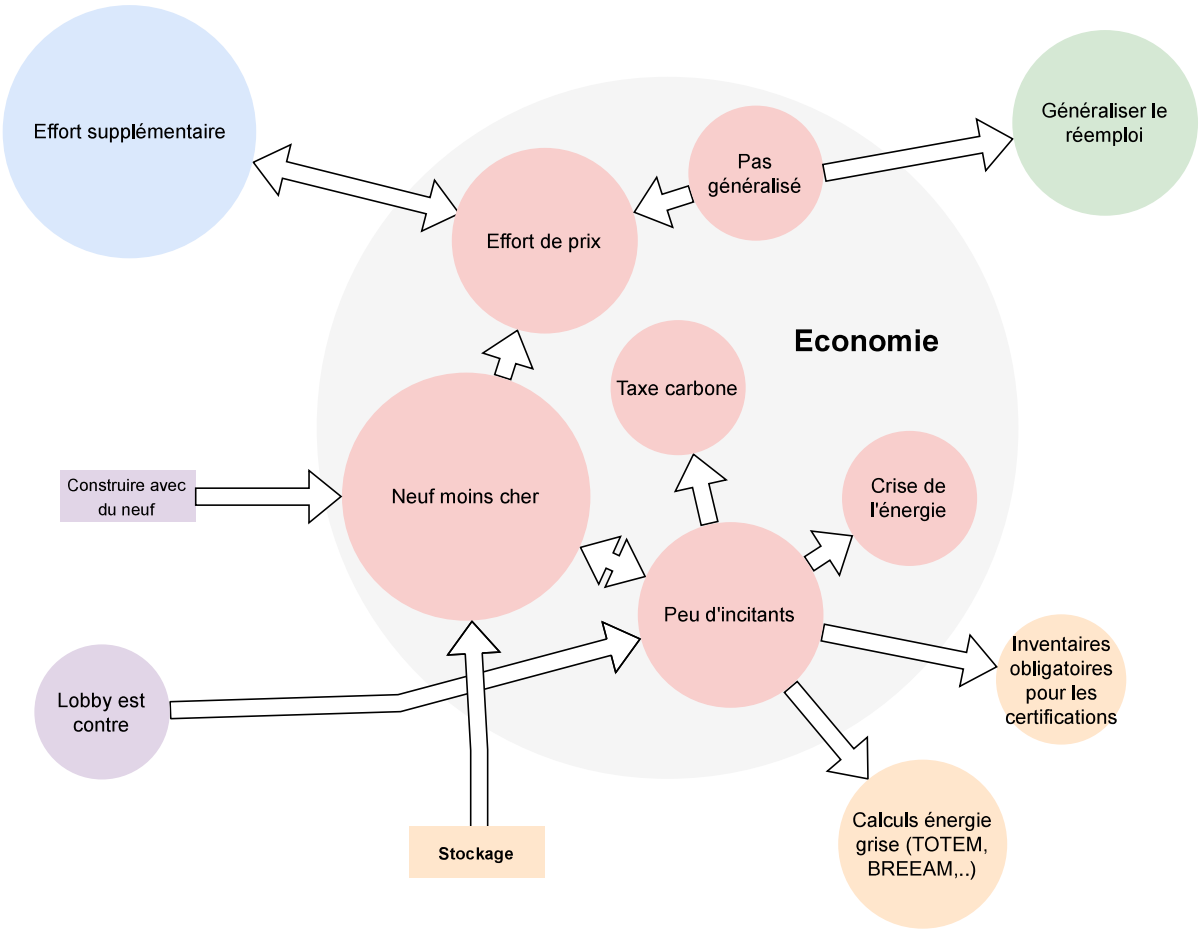
Diagramme

Ce diagramme synthétise les éléments abordés lors des entretiens. L'accent a été mis sur les connexions entre les différents concepts, ainsi que sur leur importance, mise en évidence par le nombre de fois où les personnes interrogées en ont parlé.

On a donc des flèches qui mettent en évidence les différentes connexions. Mais également la taille des éléments, qui varie selon la fréquence à laquelle ces sujets sont abordés. On remarque donc quels éléments sont les plus importants par leur taille ou leur place sensible dans la chaine générale.

En outre, le diagramme a permis de mettre en évidence des zones de sujets interconnectés, représentées par des couleurs distinctes. Ces zones apprises de la création du diagramme vont permettre de structurer l'analyse générale en sous-thématique.





Économie

Le premier sujet abordé c'est l'économie. Thème récurrent dans tous les entretiens, souvent cité comme le facteur le plus limitant. En effet, les personnes interrogées remarquent l'effort de prix qu'il faut fournir pour arriver au réemploi.

Effort de prix

En abordant cette question du surcoût, les acteurs en expliquent directement la première raison : détruire et reconstruire, c'est moins cher. Une seconde raison est que, le réemploi d'éléments structurels en béton n'est pas du tout assez généralisé et donc les prix sont inévitablement plus élevé qu'ils pourraient l'être ;

Incitants

Ce qui nous amène au point principal de la question économique. C'est plus cher et il y a peu d'incitant pour l'instant. Pourtant, les acteurs proposent plusieurs pistes susceptibles d'inciter le marché à développer davantage le réemploi du béton structurel.

D'abord, accorder de l'importance à l'énergie grise : son calcul deviendra obligatoire et, dans une perspective plus à long terme, devrait comporter des quotas à atteindre, comme l'EPBD, évoqué précédemment, le souhaite.

Ce calcul passera par des logiciels, comme TOTEM en Belgique, mais aussi par le BREEAM, déjà actif à l'international, qui impose la réalisation d'inventaires pré-démolition pour obtenir la certification. Obliger à réaliser un inventaire et à mettre en place des stratégies pour les matériaux constitue une première étape pour inciter à donner une nouvelle vie aux éléments.

Enfin, le prix reste un incitant important. Le neuf est moins cher que le réemploi. Deux leviers peuvent influencer cette différence de prix. Diminuer le prix du réemploi et/ou augmenter celui du neuf. Ces changements ne peuvent pas être faits sur demande, mais ils sont déjà en cours.

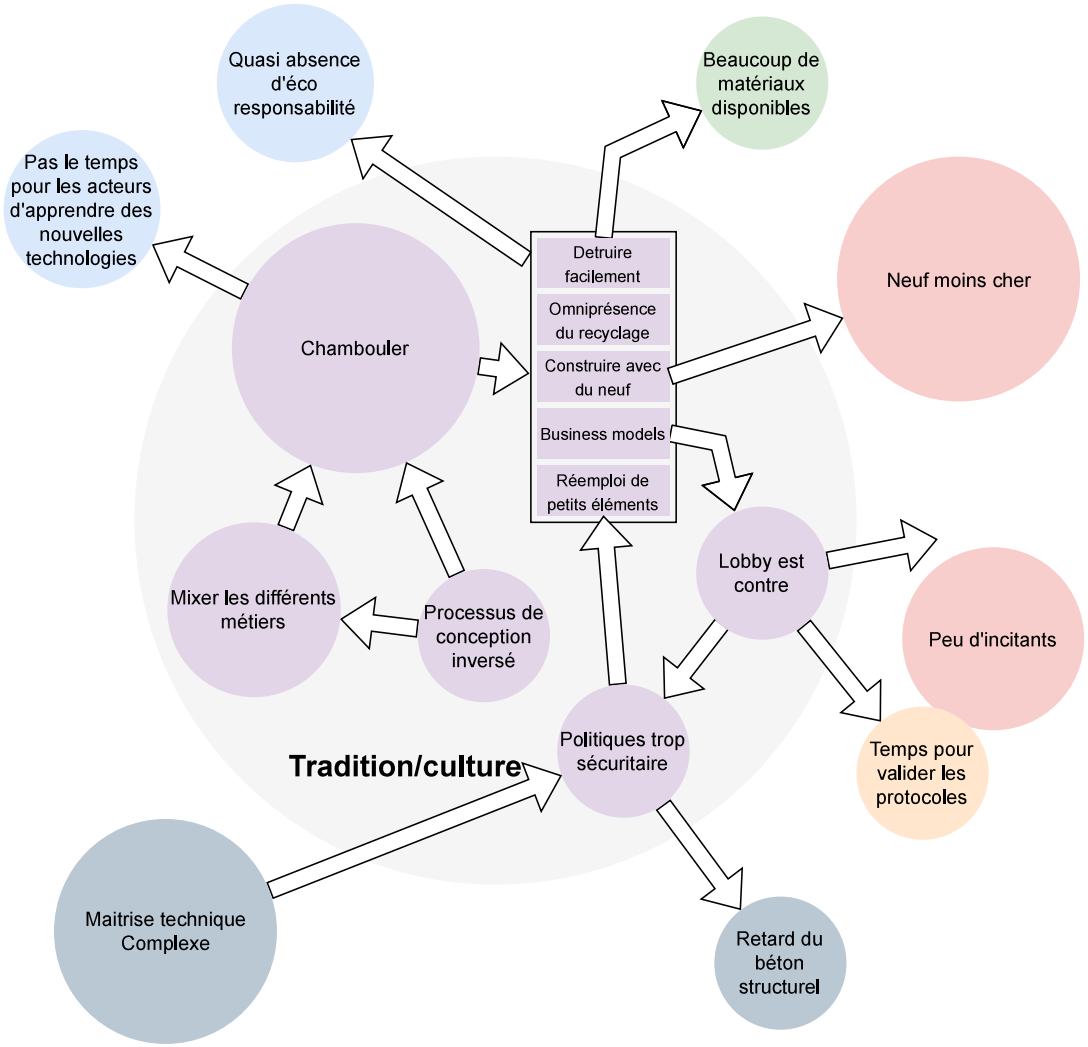
Comme évoqué plus haut, généraliser le réemploi réduira ses coûts. Cette généralisation passe par l'augmentation de la demande, et donc de l'offre.

Dans l'autre sens, la crise de l'énergie a un impact considérable sur le coût des matériaux neufs, notamment ceux qui nécessitent de l'énergie pour leur production. L'actualité de cette crise a déjà mis en évidence cette mécanique en 2021-2022 et constitue clairement un élément majeur permettant de remettre en question le système actuel. Par exemple le prix de l'acier a doublé durant cette période[111] rendant le réemploi plus attractif pour mener à des projets comme le MundoLab, présenté dans la partie 2, où le coût de l'acier de réemploi s'est avéré inférieur à celui de l'acier neuf.

Une autre solution, est la taxe carbone, qui permettra d'attribuer un coût économique aux coûts environnementaux. Combinant la mise en valeur du réemploi et l'attention portée à l'énergie grise.

Au final, l'effort de prix constitue un obstacle majeur au réemploi du béton armé structurel, mais la situation évolue en faveur de ce réemploi.

111 Thomas Braida, « Évolution Du Prix de l'acier de 2015 à 2026 », Data.Gouv.Fr, 2026, www.data.gouv.fr/reuses/evolution-du-prix-de-lacier-de-2015-a-2026.



Tradition/culture

La situation évolue, mais pour l'instant, construire neuf est moins cher que le réemploi. On a pu voir dans l'introduction que cette situation — l'énergie accessible et donc les matériaux pas chers en abondance relative — dure depuis la fin du XIXe siècle et a entraîné la fin du réemploi. Dès lors les traditions qui se sont construites à cette époque durent jusque maintenant et résonnent dans les discours des personnes interrogées.

Chambouler le système

Le secteur de la construction actuel est clairement centré sur cela. Les matériaux sont moins chers que la main d'œuvre, donc détruire pour reconstruire est moins cher. Ce qui nourrit des business model en constant besoin de vendre leur matériaux, ici surtout du ciment. Beaucoup de destruction a également conduit au développement d'un système de recyclage très élaboré.

Le réemploi vient donc chambouler tout ce système, en voulant à la fois limiter le recyclage et le downcycling, et réduire drastiquement la part de ciment nécessaire à une nouvelle construction. Inévitablement, la résistance du système en place constitue un frein. Pour l'instant, la majorité des éléments de réemploi sont donc de petits éléments non structurels qui ne touchent pas trop au système.

Ce qui nous amène au lobby du ciment. On parle d'un lobby qui affiche un chiffre d'affaires de 822,7 millions d'euros en Belgique en 2024[112]. Ils ont donc beaucoup à perdre avec le développement du réemploi.

Or, ce même lobby exerce un certain pouvoir et gère indirectement la création de normes relatives au réemploi du béton structurel, via les organismes qui les édictent. Il n'est pas rare qu'ils soient membres de Buildwise, Seco et Bazaar, alors que le réemploi n'y est pas représenté. Ce

112 *Rapport annuel de l'industrie cimentière belge 2024* (Febelcem, 2024), https://febelcem.be/app/uploads/2025/11/RA_Febelcem_2024_fr_-_DEF.pdf.

monopole ralentit et complique tous les processus et les incitants sont moindre qu'ils ne pourraient l'être.

Chambouler la manière de faire

Comme on a pu l'appréhender dans la partie 2, le réemploi vient redéfinir le processus de construction et donc chambouler la manière de faire.

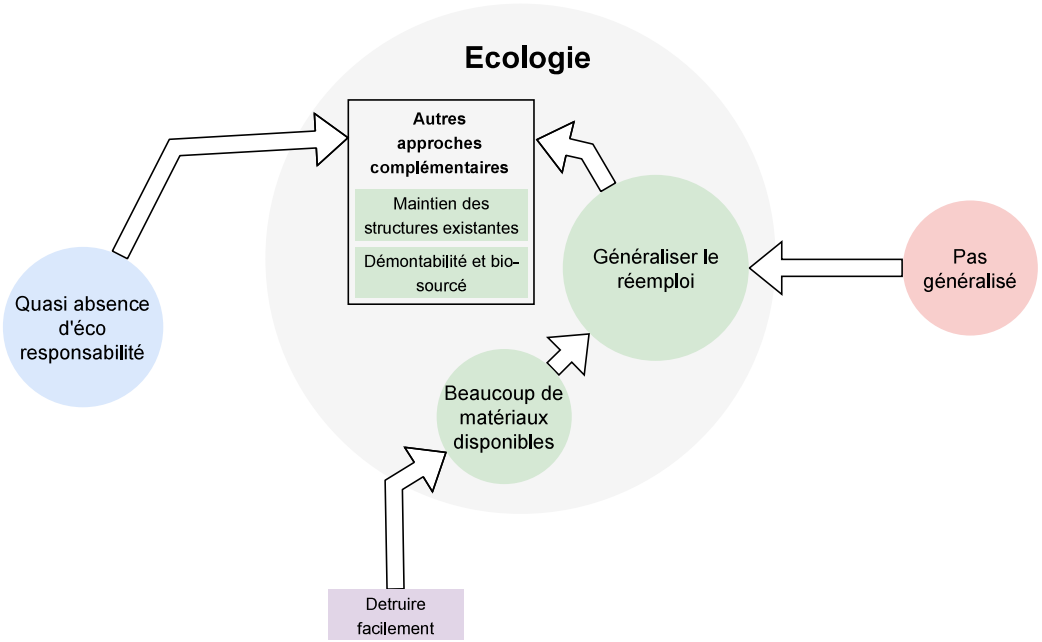
Ce chamboulement se produit de deux manières. D'abord le processus de conception qui s'inverse et donc l'architecte qui se rapproche des matériaux comme vu précédemment. Ensuite, il y a une plus grande mixité et un plus grand dialogue entre les métiers qui composent le réemploi, ce qui réduit la distance actuelle entre la conception et la construction.

Cette approche est confirmée par les commentaires sur les marchés publics en design and build. Ce type de marché implique qu'il est accordé à une seule équipe, composée à la fois de concepteurs, d'ingénieurs et de constructeurs, ce qui favorise une plus grande collaboration entre eux.

Ce changement de méthodologie se heurte à des acteurs à l'aise dans la situation actuelle et dans leur propre méthodologie, sans volonté de changement. On remarque donc également des politiques trop sécuritaires de certains bureaux d'ingénieurs.

Au-delà de cette situation confortable pour ces acteurs, certains ne se posent même pas la question.

Au final, le réemploi vient donc chambouler les traditions sur plusieurs plans et rencontre dès lors des résistances, conscientes ou non.



Écologie

Les traditions se confrontent donc aux enjeux écologiques. On a pu le voir dans les parties précédentes : le réemploi n'est pas la seule piste écologique qui s'offre au secteur de la construction ; on peut y trouver d'autres approches complémentaires.

Maintien des structures existantes

Notamment la plus efficace, la réhabilitation. Le réemploi s'oppose ici à cette solution plus écologique. Cette solution va donc aussi contribuer à ralentir le réemploi mais pour le meilleur. Comme on l'a pu voir dans les préliminaires, il sera de toute façon important de combiner cette approche avec les autres.

Faire avec la situation actuelle

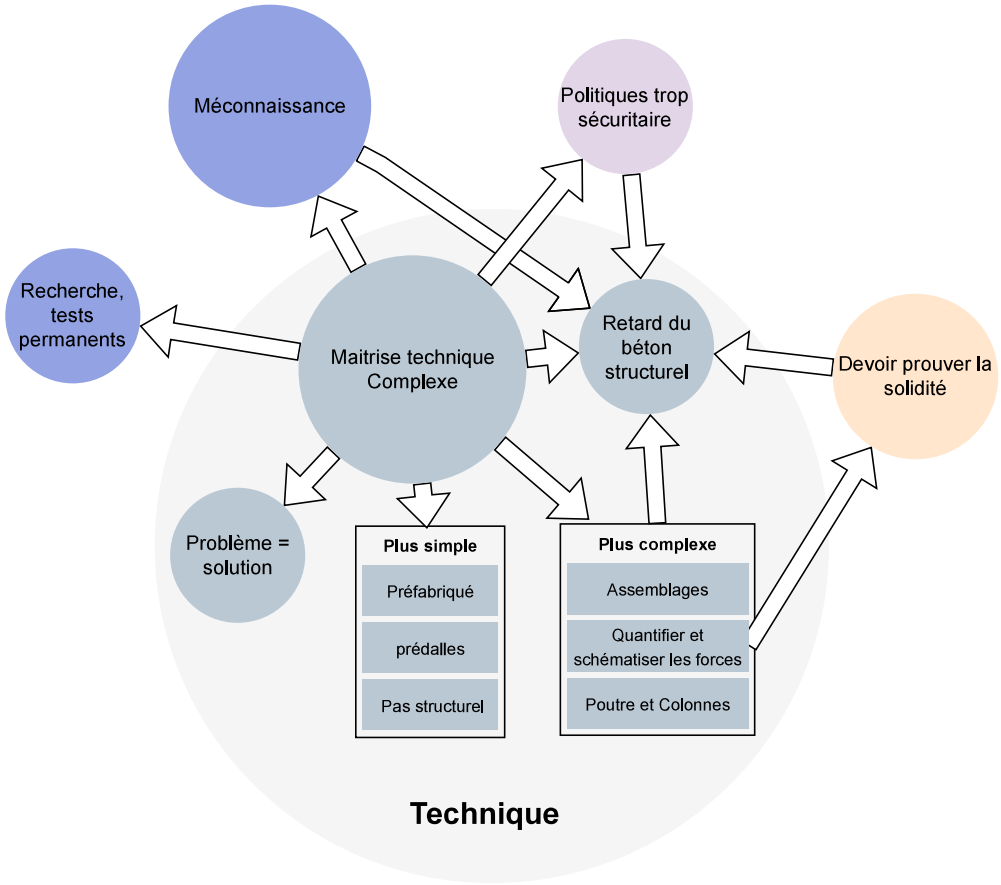
Dans la situation actuelle, on n'y est pas encore et les volumes de destruction sont traditionnellement très élevés. Le réemploi peut donc bénéficier d'un grand nombre de matériaux disponibles.

L'empreinte carbone du réemploi bien mené est généralement plus faible. Il est cependant important de nuancer ce propos, comme l'a indiqué Emilie Du Mortier : à fonction équivalente, le réemploi n'est pas toujours plus écologique. C'est-à-dire que, pour un parking, par exemple, il ne faut pas comparer la solution de réemploi de béton à un parking en béton, mais bien à sa version plus fréquente en asphalte, ce qui rend la différence moins évidente.

Les acteurs du réemploi sont bien conscients de l'importance de réduire l'empreinte carbone et voient plus large que le simple réemploi, en concevant des projets démontables, combinés à des matériaux biosourcés et adaptés à des changements d'usage ultérieurs.

Toujours dans cette optique de faire avec la situation actuelle, les acteurs s'accordent à viser la généralisation du réemploi lorsque la déconstruction demeure nécessaire. Cette généralisation va également profiter à l'aspect économique, comme on l'a évoqué dans le passage relatif.

L'écologie au sens large est donc un enjeu au cœur du réemploi et, comme on pouvait s'y attendre, l'un de ses principaux moteur



Technique

Les enjeux écologiques concernent le réemploi de manière plus générale, et lorsqu'on s'approche du réemploi du béton structurel, on se rend vite compte qu'il y a une différence de technique par rapport aux autres matériaux et aux éléments non structurels.

Retard du béton structurel

Cette différence technique se traduit par un retard du béton structurel issu du réemploi par rapport aux autres matériaux. Notamment l'acier et le bois, pour lesquels l'expérience est déjà plus étendue et mieux développée, comme j'ai pu l'indiquer dans l'introduction. Cet aspect ressort à nouveau comme un frein.

Complexité

Cette complexité explique en partie son retard par rapport aux autres matériaux, de manière assez claire, mais elle est aussi exagérée dans l'imaginaire collectif, et il est important de la démystifier.

La première difficulté, comme pour d'autres éléments de réemploi, est de schématiser et de quantifier les forces.

Ce qui nous amène à la complexité de créer des connexions entre des éléments de béton découpés et donc de les assembler. Des mêmes réflexions découlent une complexité pour réemployer les poutres et les colonnes.

Sauf qu'en réalité, il existe des solutions. Déjà, les problèmes d'assemblage et de ferraillage sont moins fréquents dans le béton préfabriqué. Et tous les acteurs s'accordent à dire que celui-ci est plus simple. Il est plus facile d'identifier les jonctions, et donc de les découper sans compromettre l'intégrité structurelle générale, de les déplacer et de les assembler.

Un autre élément assez simple parmi ceux-ci est probablement les prédalles/hourdis car on peut les poser sur d'autres éléments et éventuellement les renforcer si besoin.

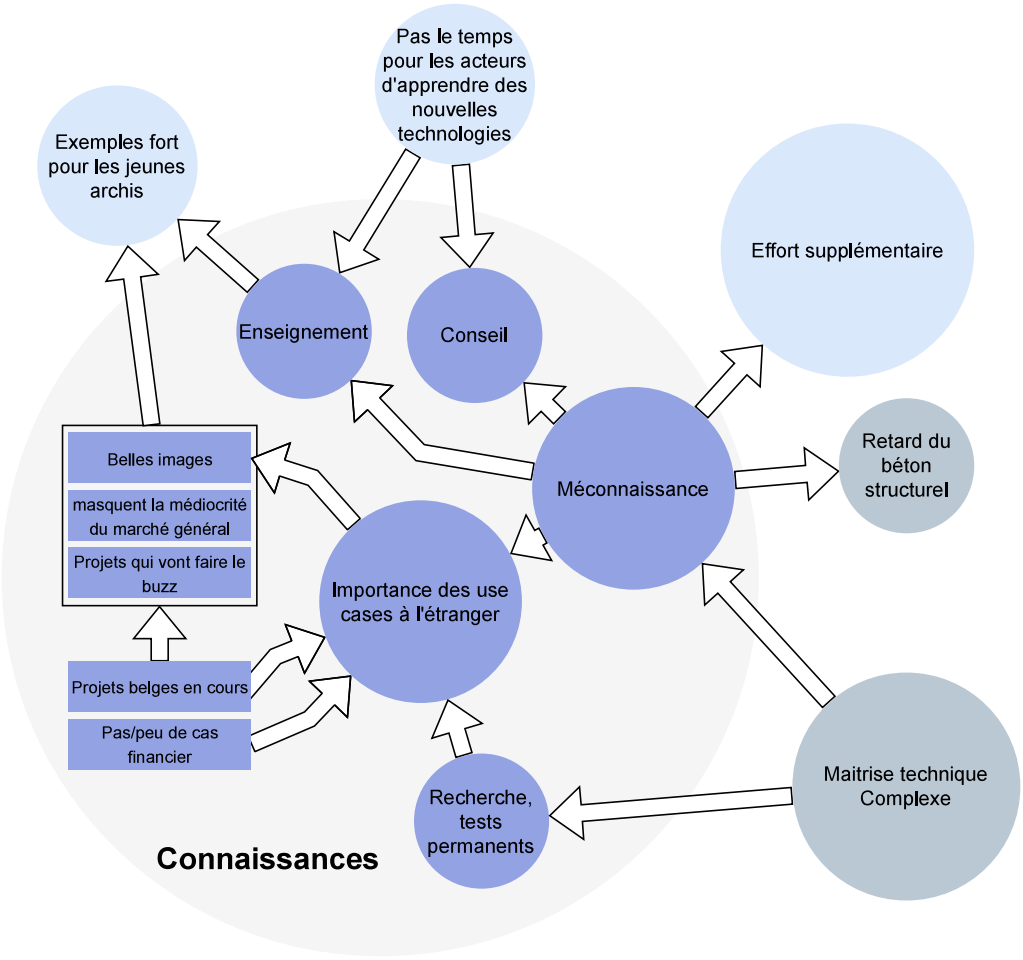
Enfin, les éléments non-structurels sont évidemment plus simples à réemployer. Dans ce registre, les éléments de façade en béton semblent

prometteurs.

Problème = solution

Un autre élément qui revient est la possibilité de trouver des solutions. En effet, s'il y a un problème, on peut trouver une solution.

La technique complexe mène donc à un ralentissement du développement, mais en s'y intéressant plus en détail, on se rend compte qu'il existe des moyens de l'outrepasser.



Connaissances

La maitrise complexe du réemploi de ce matériau est intimement liée à une méconnaissance du sujet. D'une part, la complexité crée une barrière à la connaissance et on estime donc facilement que c'est trop compliqué. Ce faisant, on contribue au retard du béton par rapport aux autres matériaux, ce qui en complique la mise en œuvre, et ainsi de suite. Comment sortir de cette boucle ?

Enseignement

La première solution passe par les conseils et l'enseignement. La première chose à faire quand on ne maîtrise pas un sujet, c'est d'aller se renseigner, et quoi de mieux que des consultants dont c'est le métier. L'enseignement peut également aider, par des formations ou dès le départ, lorsque l'on apprend les différents métiers du réemploi, pour ensuite diffuser ce savoir auprès des autres acteurs. Mais pour l'instant cet enseignement est trop marginal.

Use cases

Cependant, enseigner a ses limites et, dans le domaine de la construction, c'est généralement l'expérience qui paye. Il faut accepter de mener des recherches et des tests continus sur un projet que l'on entame.

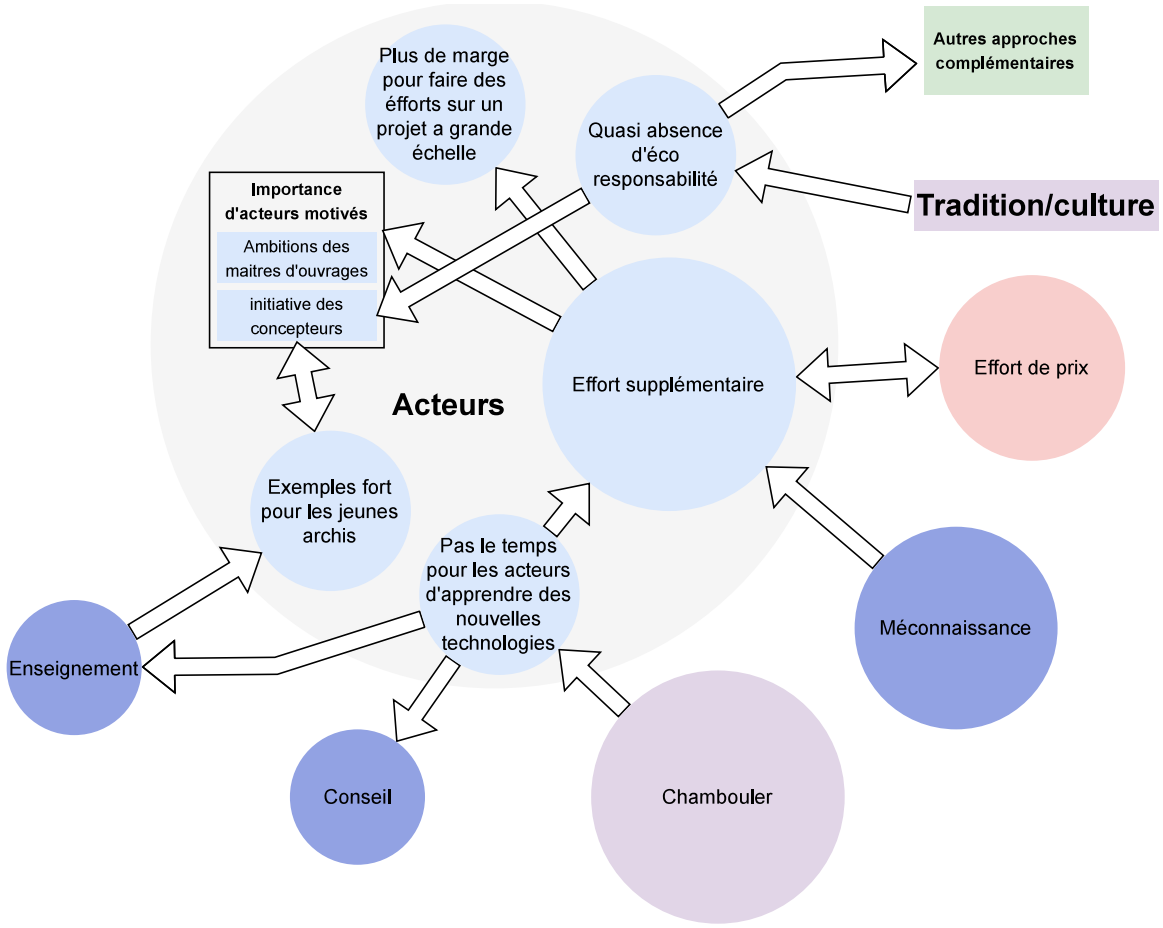
Les projets de réemploi en Belgique n'en sont qu'à leur balbutiement, et cette expérience est donc absente, d'autant plus qu'il n'existe aucun exemple financier rentable. La littérature sur le sujet est limitée et les statistiques sont peu nombreuses, faute de précédent.

Cependant, comme évoqué dans la partie d'analyse de projets et par les personnes interrogées, les uses cases à l'étranger constituent de très bonnes références et un enseignement indispensable pour développer ces solutions chez nous. Ce sujet ne revient pas tel quel, mais les discussions amènent systématiquement à parler de ces projets étrangers et de leur pertinence.

Les qualités qu'on a pu observer dans ces différents projets, ainsi que leur expressivité unique, vont permettre de créer de belles images et de contribuer à diffuser le savoir et à motiver les différents acteurs à se lancer dans ce domaine.

Malheureusement, « les quelques projets exemplaires masquent quand même la médiocrité du marché général », bien que ces projets fassent le buzz et participent donc à la diffusion de la connaissance de la pratique.

Au final, l'enseignement et les projets à l'étranger permettent de surmonter la méconnaissance du sujet.



Acteurs

La méconnaissance du réemploi d'éléments structurels en béton constitue un nouvel enjeu qui nécessite encore davantage d'efforts de la part des acteurs pour mener un projet à bien. Ceci, ajouté aux efforts de prix vus plus tôt, nécessite beaucoup d'efforts et, d'autant plus, la présence d'acteurs motivés.

Efforts

En plus des efforts de connaissances et de prix, les acteurs remarquent une absence de temps pour apprendre lesdites technologies et les connaissances ainsi qu'une quasi-absence d'éco-responsabilité.

L'absence de temps pour apprendre de nouvelles technologies est étroitement liée au manque de temps dans le secteur de la construction en général, où tout doit toujours aller plus vite et où les marges sont également minimes. Par exemple l'implémentation du BIM qui bien qu'il devrait faire gagner du temps, son implémentation est compliquée.

L'absence d'éco-responsabilité complique également les choses. Comme abordé dans la partie sur les traditions, les habitudes ont la vie dure et les modes de construction traditionnels — détruire puis construire neuf — submergent toute éco-responsabilité. Venir à l'encontre de cela demande un effort supplémentaire.

Cependant, ces efforts sont possibles, et ce grâce à des acteurs motivés, ainsi qu'à certaines situations qui pourraient les faciliter. Par exemple, des projets à grande échelle. Plus l'échelle est grande, plus la marge utilisée pour expérimenter et effectuer les autres efforts nécessaires serait proportionnellement moindre, ce qui simplifierait l'ensemble du processus.

Acteurs motivés

En l'absence d'incitant, ce sont les acteurs qui décident de faire cet effort.

Il y a 2 grandes catégories d'acteurs qui peuvent pousser un projet vers une économie circulaire et, in fine, potentiellement vers le réemploi du béton. Les maîtres d'ouvrage, en imposant de

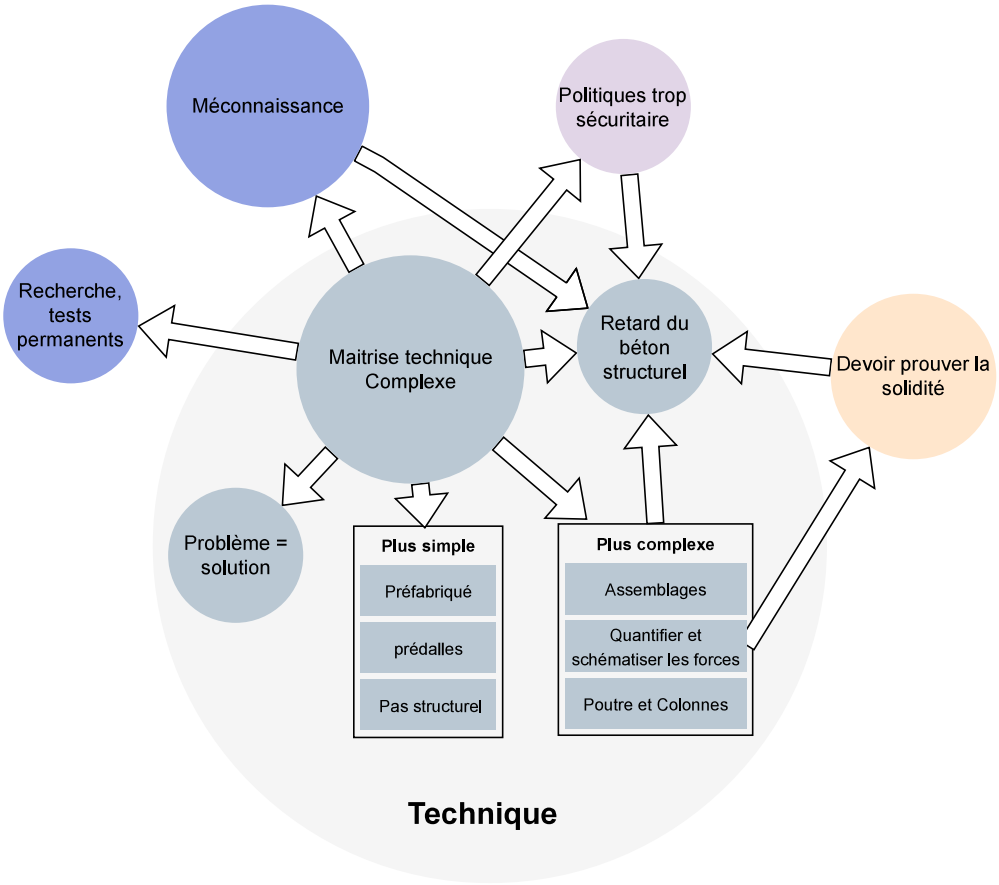
grandes ambitions, et les concepteurs, en proposant eux-mêmes ces différentes solutions.

Les maîtres d'ouvrage sont les mieux placés pour demander le respect d'une vision et imposer des quotas de réemploi, etc. Face à ces quotas, le béton est une solution très intéressante, car il est beaucoup plus lourd et en quantité bien plus importante que d'autres matériaux qu'il faudrait multiplier pour obtenir le même résultat.

Dans l'autre sens, que les concepteurs proposent d'eux-mêmes des solutions de réemploi est également indispensable, surtout face à la quasi-absence d'éco-responsabilité de certains maîtres d'ouvrage. Cela permet aussi de sensibiliser, ou simplement de montrer, que ces possibilités existent.

L'initiative des concepteurs passe également par leur propre sensibilisation. Notamment à travers les jeunes archi et les enseignements comme évoqué plus tôt. Mais aussi grâce aux différents projets réussis et aux belles images qui en découlent. En quelque sorte faire du réemploi un sujet d'inspiration et de créativité pour le métier.

Face à des efforts plus importants que ceux d'une construction normale, disposer d'acteurs motivés permet de faire bouger les choses sans attendre d'être légalement contraint.



Logistique et réglementation

Au-delà des aspects techniques et des efforts requis, la logistique est également importante. Le facteur déterminant de la logistique est, une nouvelle fois, le temps. Que ce soit le temps nécessaire pour les tests et la conception. Mais si c'est plus long, il faut stocker les éléments plus longtemps et donc augmenter les couts. Enfin, il faut interroger les pratiques d'inventaire afin d'envisager comment accroître l'échelle de ce qui peut être réemployé.

Réglementation

Les tests sont les éléments déterminants qui permettront de vérifier si un matériau de réemploi est en bon état, conforme aux normes et donc réemployable, en démontrant sa solidité. Malheureusement, ce processus est complexifié par la quasi-absence de précédents et par le fait que le lobby du ciment ne souhaite pas voir les choses avancer, comme évoqué précédemment. En résultent des timings pour valider les protocoles rallongés.

Les tests, couplés au caractère récent des solutions de béton armé en structure, induisent une certaine expérimentation sous forme de mock-up. Qui devient une étape inévitable du processus menant finalement aux projets réalisés.

Un acteur qui a son rôle à jouer dans la facilitation des tests est l'organisme de contrôle. Bien qu'à nuancer avec l'influence des lobbys dessus qu'on a vu dans la partie sur les traditions.

Stockage

Le stockage, quant à lui, est une question éternelle qui touche tous les niveaux de réemploi. On a pu l'évoquer dans la partie 2, mais la question du stockage est au cœur du développement du réemploi en général et donc également intéressante pour le réemploi du béton structurel. La question prend encore plus de sens pour le béton, matériau plus lourd qui devient très volumineux très rapidement par rapport à ses homologues.

La protection contre les intempéries devient un élément important pour des bétons qui ne sont pas forcément adaptés à l'environnement extérieur, selon leur type. Autres éléments sensibles à la météo : les ferraillages, auparavant protégés, se retrouvent exposés à l'humidité à

la suite de leur découpe, et donc à la corrosion.

Il existe donc généralement deux méthodes. Le stockage in situ, moins cher et plus facile à superviser, mais qui nécessite un site de grande taille et accessible, ce qui n'est pas forcément évident à Bruxelles. Sans oublier que la temporalité doit être permissible et que les éléments déconstruits puissent déjà être amenés sur le site lors de leur déconstruction.

La seconde méthode consiste à louer des espaces dont le prix est inévitablement élevé. Et plus le chantier prend du temps plus ce prix augmente, rendant encore plus difficile de se permettre de réemployer.

Énergie grise

On l'a dit plus tôt, le calcul d'énergie grise est un élément de logistique qui va devenir inévitable. Dans le BREEAM, cette énergie grise est calculée en kg, et dans le cahier des charges, les prescriptions seront également exprimées en kg. Dès lors tout matériau lourd aura un impact important sur le résultat. Réemployer le béton pèsera donc lourdement sur le résultat du calcul de l'impact CO2. C'est pareil pour les quotas de réemploi en % comme évoqué précédemment et dans les cahiers des charges.

Urban mining

Couplés aux calculs d'énergie grise des nouveaux bâtiments, ceux dont la démolition est prévue devront faire l'objet d'inventaires afin d'obtenir des certifications. Tous ces matériaux prévus pour la démolition peuvent devenir des stocks pour de futures constructions. Cette étape est indispensable pour permettre le réemploi et nécessite des questions logistiques.

En plus la récurrence du béton dans le bâti en fait un gisement intéressant à sourcer.

En effet, cette logistique de déconstruction est très importante et nécessite un travail à part entière. Elle doit aussi répondre à des questions pratiques : pour les réemployer dans un projet futur, il faut pouvoir accéder au bâtiment donneur et y effectuer des sondages.

Sans source déjà identifiée le projet de réemploi est beaucoup plus complexe.

En conclusion, il est important de maitriser l'aspect logistique sous plusieurs niveaux pour faciliter le réemploi, en diminuer les couts et les efforts nécessaires.

3.3 Synthèse des résultats

L’analyse des projets et des entretiens a permis d’identifier une série d’éléments relatifs au réemploi d’éléments structurels en béton. La synthèse des résultats va donc commencer par croiser les résultats issus des deux méthodologies afin d’identifier les leviers les plus importants. Cette base sera complétée par les pistes de solutions également identifiées par les deux méthodologies.

3.3.1 Comparaison des résultats

Les deux méthodologies ont fourni des résultats généraux différents, mais on y retrouve les mêmes grands points, prouvant leur importance. Du côté des analyses de projet, on retrouve davantage de solutions concrètes et avérées pour le réemploi d'éléments structurels en béton. Les entretiens amènent, eux, une vision plus large du réemploi à Bruxelles et des problèmes rencontrés.

En les combinant, on identifie deux grandes catégories de freins et leurs enjeux :

Le premier, la complexité de réemployer le matériau en lui-même. Sa nature et donc les assemblages qui vont avec, mais aussi la méconnaissance qui l'entoure. Il faut également prendre en compte l'importance des normes relatives à un matériau structurel aussi difficile à quantifier sans les documents d'origine. Et enfin, la difficulté à le sourcer.

Le second, quant à lui, concerne davantage le milieu de la construction bruxelloise qui entoure le réemploi. Se faisant, il se rapproche des problèmes liés au réemploi, identifiés de manière générale dans la partie 2.2. Tout d'abord, la question du stockage, complexe et souvent trop cher. Vient ensuite le problème inévitable des courtes temporalités entourant la construction en général et permettant peu d'expérimenter. Enfin, le prix et les efforts nécessaires pour mener un projet à contre-courant, avec des méthodes non généralisées.

Les réponses à la complexité de réemployer les éléments structurels en béton se retrouvent davantage dans l'analyse de projets. Ceux-ci ont dû y faire face et y trouver des solutions. Les freins au milieu de la construction bruxelloise relèvent davantage de l'apanage des personnes interrogées qui s'y confrontent au quotidien. Les deux méthodes apportent aussi des pistes de solution pour la partie qui les concerne moins, car il est difficile de parler de l'une sans évoquer l'autre.

Ces deux catégories qui ressortent, ainsi que les moyens d'y répondre, confortent l'intérêt d'avoir étudié cette question à l'aide de deux méthodologies complémentaires.

3.3.2 Complexité du réemploi des éléments structurels en béton

Dès le départ de cette recherche, le béton apparaît comme un élément complexe à appréhender, ce qui expliquerait en partie son retard par rapport aux autres éléments structurels. Cette réflexion s'est confirmée à travers les différents projets, où les éléments nécessitent de la créativité et de l'énergie pour être réemployés, ainsi qu'à travers les entretiens, qui mettent également en avant cette complexité sous plusieurs angles.

Freins

Nature et assemblage

La nature complexe du matériau, évoquée dans l'introduction, a des conséquences concrètes sur sa capacité de réemploi, notamment au niveau des assemblages. Ceux-ci se distinguent comme le premier frein à surmonter pour un projet réussi, selon les acteurs interrogés.

Méconnaissance

La méconnaissance est particulièrement mise en avant lors des entretiens. Cette méconnaissance est due à la fois à sa complexité surestimée et aux méthodes de construction traditionnelles qui n'envisagent même pas le réemploi, et encore moins ce type de réemploi.

Dans le même ordre d'idées, le savoir-faire nécessaire est méconnu à Bruxelles, comme l'ont montré les discussions.

Normes

Les entretiens évoquent des politiques trop sécuritaires, également abordées lors de la partie 2, et c'est confirmé par les projets où certains éléments ont été largement testés mais ont quand même dû être utilisés en deçà de leur capacité.

Ce qui nous amène à un sujet évoqué à plusieurs reprises lors des entretiens : les lobbys du ciment et du sable n'ont pas intérêt à ce qu'on réemploie le béton et vont donc compliquer l'élaboration de normes en ce sens, compte tenu de l'impact qu'ils ont sur leur création.

Source

L'analyse de projet nous montre clairement une quasi-dépendance à l'égard de bâtiments donneurs, dont certains projets cherchent à s'émanciper, mais trouver des éléments spécifiques reste particulièrement complexe. Les entretiens ajoutent que cela demande un effort logistique supplémentaire lié à la déconstruction, nécessaire pour généraliser le réemploi d'éléments structurels en béton.

Solutions

Éléments préfabriqués

La solution la plus explorée par les entretiens, les projets et les recherches (*(p)recast, recreate, re-slab nordic*) face à la nature complexe du matériau est de réemployer des éléments préfabriqués. Ils permettent de résoudre plus facilement les problèmes de connexions. Les dalles préfabriquées (hourdis, nervurées, à noyau creux, etc.) sont des éléments particulièrement prometteurs à cet égard.

Créativité

Les acteurs insistent sur le fait qu'il est possible de trouver des solutions une fois le problème identifié, et les projets le prouvent par leur créativité. Face à l'assemblage complexe et à la diversité des utilisations du béton, cela stimule l'ingéniosité pour trouver de nouveaux usages qui prennent en compte ces contraintes sans en compromettre la valeur.

Use cases

À la fois pour établir des précédents vis-à-vis des normes mais aussi face à la méconnaissance, l'analyse de projet et les entretiens mettent en avant l'importance des *use cases*.

Expérience préalable

Face à la méconnaissance du sujet, l'analyse de projet met en lumière le fait que l'expérience des acteurs principaux se répercute sur le succès du projet. Faire des recherches pendant le projet constitue également une solution avancée.

Enseignement et recherche

Autre moyen identifié par les acteurs pour combler la méconnaissance : conseiller, enseigner et poursuivre la recherche sur le sujet.

Interdisciplinarité

Faire travailler les disciplines ensemble permet de confronter directement des idées aux problèmes potentiels susceptibles de survenir plus tard dans le processus de construction. On retrouve ce modèle dans les projets réalisés et, comme solution, à Bruxelles, via le *Design & Build*.

Limiter l'influence des lobbys

Afin de simplifier la création de nouvelles normes il faudrait limiter l'influence des lobbys sur ces mêmes normes.

Méthodologie

Pour mieux sourcer et contrer la méconnaissance et la complexité, une possibilité consiste à s'inspirer des méthodologies de projets réussis, que ce soit pour la sélection d'éléments potentiels ou dans la façon d'aborder un bâtiment à déconstruire.

Standardiser

La solution la plus efficace pour le sourçage, à nouveau discutée lors des entretiens et confirmée par les analyses de projet, est de standardiser le domaine. Cela passe par rendre l'inventaire obligatoire et par faciliter l'accès au bâtiment donneur.

Bâtiment donneur

Bien qu'il s'agisse d'une limitation à la généralisation selon les acteurs bruxellois, sélectionner un bâtiment donneur a permis aux projets une plus grande expressivité et d'atteindre un taux de réemploi plus élevé

3.3.3 Logistique de la construction inadaptée au réemploi

Au-delà de leur complexité intrinsèque, les éléments structurels en béton font face aux mêmes grands problèmes logistiques que le reste du réemploi. Ces problèmes ont été effleurés dans la partie 2.2, mais cette partie explore également quelques initiatives mises en place pour les contrer. Le constat reste le même après les analyses : les éléments structurels en béton y sont peu ou pas représentés. Les problèmes se confirment et se complètent au cours des analyses, et d'autres solutions sont également avancées. En plus de ces différentes solutions, il est également important de réfléchir à la manière d'intégrer le réemploi d'éléments structurels en béton dans les initiatives en cours.

Freins

Stockage

Au-delà de la complexité de trouver un stockage et de son prix, évoquée dès le début du travail, d'autres préoccupations ressortent des entretiens, plus spécifique au stockage d'éléments en béton. D'abord, certains bétons sont sensibles aux intempéries, ensuite les volumes à stocker sont d'autant plus élevés.

Temps

Le temps dans la construction est un sujet étroitement lié au développement de ce secteur. Il faut toujours faire tout plus vite, or le réemploi nécessite du temps pour valider les protocoles de test et apprendre de nouvelles technologies, temps qui n'existe donc malheureusement pas réellement, comme nous le rappellent les entretiens et les projets.

Prix

L'expérience issue des projets montre que la complexité requiert davantage de savoir-faire, ce qui, à son tour, implique un prix plus élevé pour la main-d'œuvre.

Les entretiens soulignent la prédominance des constructions neuves et, par conséquent, leur prix inférieur à celui du réemploi ; cette différence de prix est majoritairement confirmée par les projets pour lesquels cette information est disponible.

Le prix de la construction à Bruxelles est bien en deçà de celui des projets analysés, comme on l'a pu mettre en évidence dans la partie consacrée la réplicabilité des projets analysés. Cette différence pourrait constituer un frein majeur à leur réplicabilité.

Efforts

Que ce soit pour les projets ou lors des entretiens, les efforts nécessaires sont des sujets récurrents. Il faut des efforts supplémentaires pour innover, rechercher les matériaux, gérer le prix, s'adapter au mouvement des stocks, etc.

Solutions

Stockage in situ

La première solution face aux problèmes de stockage consiste tout simplement à utiliser l'espace disponible in situ, une solution plébiscitée par les projets analysés. Cependant ce n'est pas toujours possible au vu de la taille nécessaire.

Hubs circulaires

Afin de s'émanciper du stockage in situ ou de son coût, les entretiens et les recherches évoquent souvent les hubs circulaires comme solution. Ceux-ci pourraient soit servir de lieux de stockage temporaires, soit de magasins de matériaux.

Prendre le temps nécessaire

Compte tenu du temps nécessaire au réemploi, il faudrait accepter ces délais supplémentaires. Ce qui semble compliqué sur base des entretiens.

Généraliser le réemploi

La première solution face au coût du réemploi des éléments structurels en béton consiste à généraliser ce réemploi. Comme dit lors des entretiens, une fois généralisé, les méthodes et le reste suivront, ce qui réduira le temps nécessaire et le coût.

Incitants

Autre élément important pour diminuer le prix et favoriser le réemploi, identifié à la fois dans les entretiens et dans les projets : les incitants. Ceux-ci peuvent être économiques, comme une taxe carbone, l'augmentation du prix de l'énergie et donc des matériaux, mais aussi réglementaires, comme l'obligation d'atteindre un taux de réemploi (qui facilitera d'autant plus le réemploi du béton que son poids est élevé, donc son pourcentage aussi), etc.

Grande échelle

Les projets analysés sont souvent à grande échelle, ce qui facilite les efforts économiques et logistiques, car leur part est moindre.

Acteurs motivés

Face aux efforts nécessaires, les entretiens et l'analyse de projet mettent en avant l'importance d'acteurs motivés. Que ce soit des initiateurs de projets qui demandent du réemploi dès le départ ou, au niveau des concepteurs — les architectes, ingénieurs, etc. —, remplis d'idées et de convictions qui poussent les projets malgré l'effort supplémentaire nécessaire et qui permettent également de proposer ces solutions si le maître d'ouvrage n'y pense pas.

Initiatives des maitres d'ouvrages

Que les appels d'offres proposent déjà de mettre en place des solutions circulaires constitue l'élément principal ayant lancé la quasi-totalité des projets analysés. Ces éléments constituent donc un réel moyen de solliciter et de permettre les efforts nécessaires au bon déroulement d'un projet de réemploi d'éléments structurels en béton.

3.3.4 Tableau récapitulatif

Le tableau ci-contre récapitule les différents éléments abordés dans cette partie. Sur la base des solutions, une première liste d'actions correspondantes est établie, sans préciser ni l'acteur ni la temporalité de celles-ci. Ce tableau servira de base pour établir, dans la partie suivante, un plan d'action plus précis et plus concret pour Bruxelles.

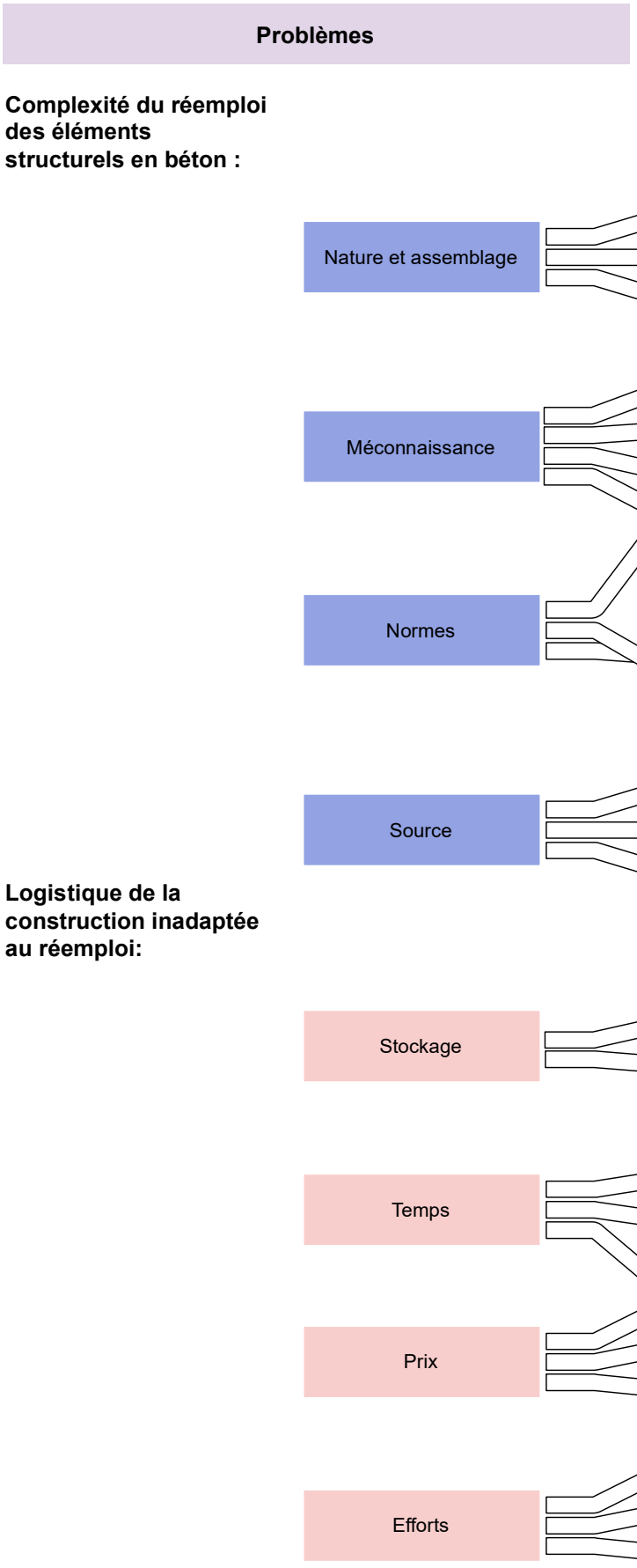
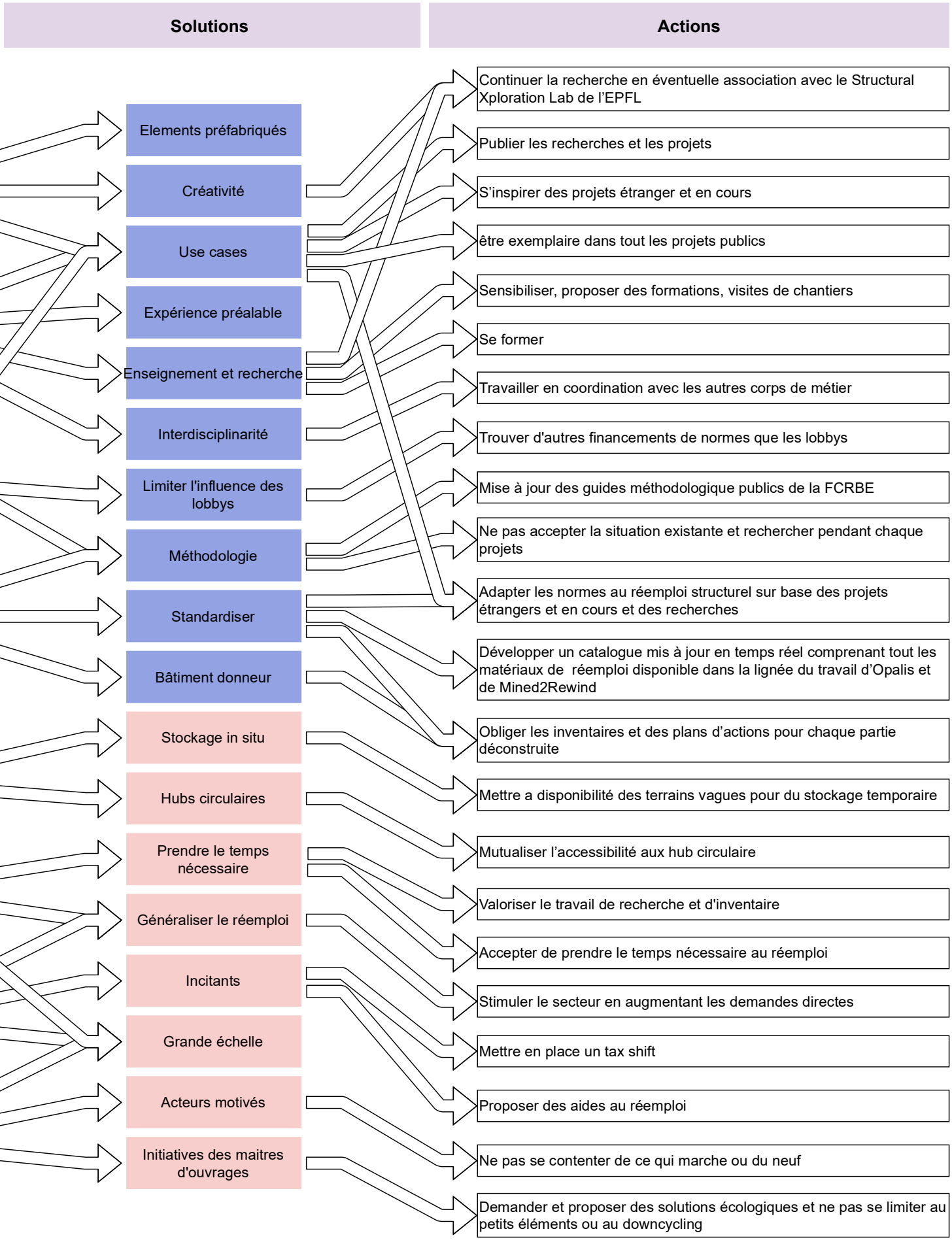


Fig 3.29, Tableau récapitulatif


Solutions
Actions
Elements préfabriqués
Créativité
Use cases
Expérience préalable
Enseignement et recherche
Interdisciplinarité
Limiter l'influence des lobbys
Méthodologie
Standardiser
Bâtiment donneur
Stockage in situ
Hubs circulaires
Prendre le temps nécessaire
Généraliser le réemploi
Incitants
Grande échelle
Acteurs motivés
Initiatives des maitres d'ouvrages
Continuer la recherche en éventuelle association avec le Structural Xploration Lab de l'EPFL
Publier les recherches et les projets
S'inspirer des projets étranger et en cours
être exemplaire dans tout les projets publics
Sensibiliser, proposer des formations, visites de chantiers
Se former
Travailler en coordination avec les autres corps de métier
Trouver d'autres financements de normes que les lobbys
Mise à jour des guides méthodologique publics de la FCRBE
Ne pas accepter la situation existante et rechercher pendant chaque projets
Adapter les normes au réemploi structurel sur base des projets étrangers et en cours et des recherches
Développer un catalogue mis à jour en temps réel comprenant tout les matériaux de réemploi disponible dans la lignée du travail d'Opalis et de Mined2Rewind
Obliger les inventaires et des plans d'actions pour chaque partie déconstruite
Mettre a disponibilité des terrains vagues pour du stockage temporaire
Mutualiser l'accessibilité aux hub circulaire
Valoriser le travail de recherche et d'inventaire
Accepter de prendre le temps nécessaire au réemploi
Stimuler le secteur en augmentant les demandes directes
Mettre en place un tax shift
Proposer des aides au réemploi
Ne pas se contenter de ce qui marche ou du neuf
Demander et proposer des solutions écologiques et ne pas se limiter au petits éléments ou au downcycling

3.4 Plan d’action

Comme le tableau récapitulatif l’a montré, les problèmes et solutions mis en avant par les analyses permettent de déduire des actions concrètes. Cette partie développera ces actions afin de les expliciter davantage et de les présenter sous forme de liste de propositions pour les acteurs concernés.

Ces acteurs sont issus de la même réflexion que ceux sélectionnés pour les entretiens, chacun ayant un impact à différents niveaux importants pour le réemploi. Les différentes analyses ont mis en avant l’importance des maîtres d’ouvrage en tant qu’initiateurs du réemploi ; ils seront donc ajoutés à la liste. Un tableau plus complet peut également être trouvé en annexe au début de l’annuaire.

Dans un premier temps, un plan d’action réorganisant les actions précédemment identifiées en plusieurs thématiques plus larges et précisant leur temporalité sera élaboré, puis complété et amélioré au maximum en recontactant les acteurs concernés.

Le plan d’action commence par un récapitulatif des enjeux généraux et des grandes lignes de celui-ci, puis se plonge dans les actions concrètes que chaque acteur pourrait mettre en œuvre.

3.4.1 Première version

Ce plan d'action vise à définir des actions concrètes pour les différents acteurs ayant un impact sur le développement du réemploi, afin de mettre en place des méthodes de réemploi d'éléments structurels en béton à Bruxelles.

Celui-ci vise à répondre à deux grands enjeux identifiés au cours d'une analyse de projet et d'entretiens. D'une part, la complexité technique de réemployer des éléments structurels en béton, et d'autre part, la logistique de la construction qui l'entoure.

Plusieurs moyens d'y répondre ont également été identifiés, puis transformés en actions concrètes, organisées en plusieurs grandes thématiques et sur plusieurs temporalités.

La première temporalité, le court terme, qui reprend des actions pouvant être entreprises dès maintenant. D'un côté, le besoin de pallier les lacunes de connaissances entourant le réemploi d'éléments structurels en béton . De l'autre, il s'agit d'initier des solutions.

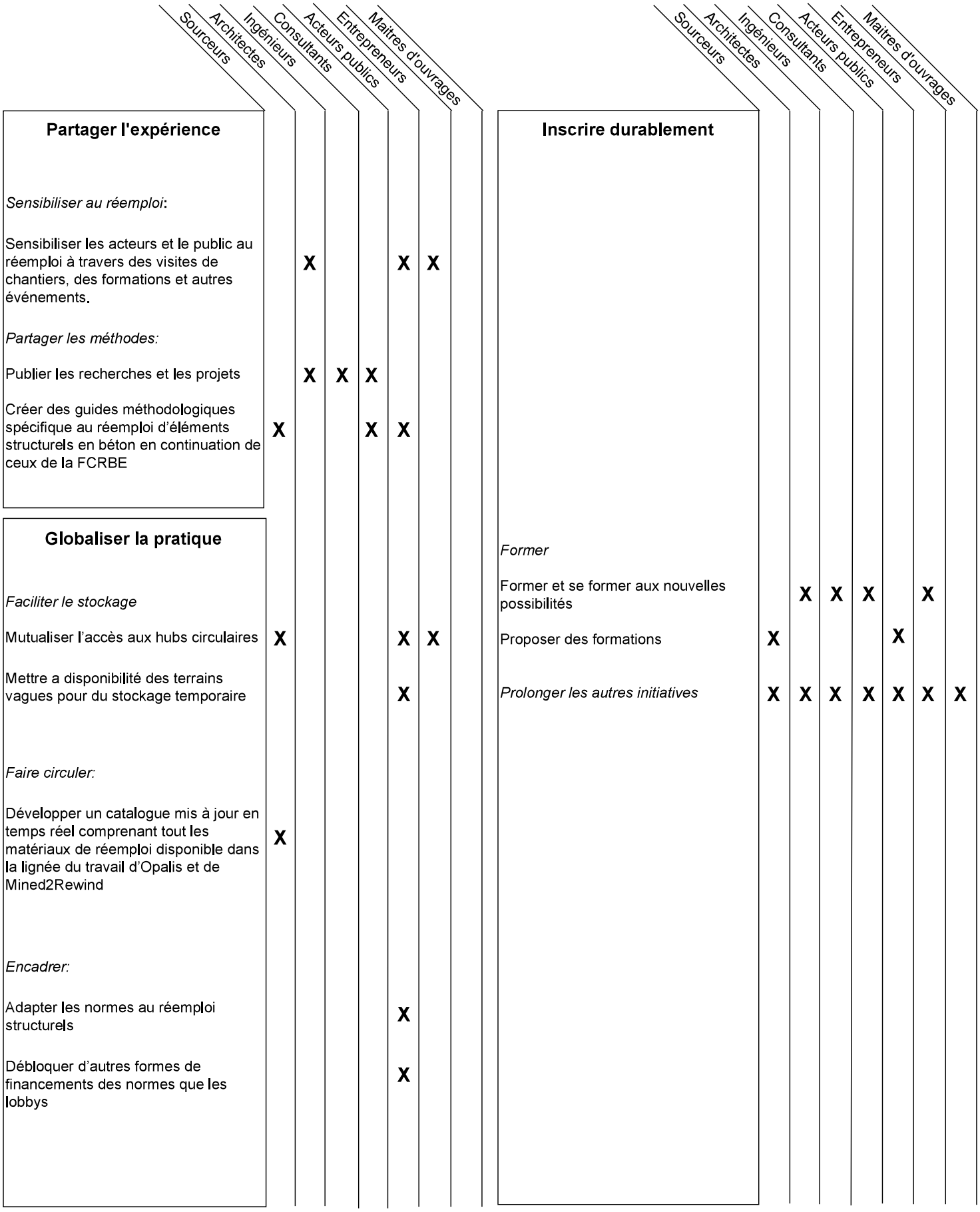
Ensuite, le moyen terme : des actions qui demandent un peu plus de préparation, mais qui restent réalisables, en continuité avec celles proposées pour le court terme. D'abord, partager l'expérience acquise lors de la phase de recherche et la sensibiliser à celle-ci. Ensuite, viser une globalisation du réemploi à la suite de son initiation et de son incitation, afin de simplifier les processus et donc de nécessiter moins d'efforts, de coûts et de temps.

Finalement, à long terme, afin de propager la dynamique. Cette partie rassemble toutes les autres initiatives afin de les prolonger. En outre, il est important de former durablement les acteurs.

Ce plan d'action s'intègre bien sûr dans une dynamique déjà présente ; il s'agit simplement d'une proposition d'actions concrètes pour compléter ce qui existe et proposer des moyens d'agir à ceux qui ne s'y sont pas encore mis.

	Sourceurs	Architectes	Ingénieurs	Consultants	Acteurs publics	Entrepreneurs	Maitres d'ouvrages
Créer des connaissances							
Sur base de l'existant:							
S'inspirer des projets à l'étranger et en cours			X				
En cherchant:							
Faire des recherches durant chaque projet			X				
Travailler en collaboration avec tout les corps de métiers impliqués			X				
Continuer la recherche en éventuelle association avec le Structural Xploration Lab de l'EPFL				X			
Initier des solutions							
Aller plus loin:							
Ne pas se contenter de ce qui marche déjà ou du neuf			X	X	X		X
Proposer des solutions écologiques sans se limiter à des petits éléments ou du downcycling			X	X	X		X
être exemplaire dans tout les projets publics						X	
Se donner les moyens							
Accepter de prendre le temps nécessaire au réemploi							X
Inciter au réemploi							
Financièrement:							
Mettre en place un tax shift						X	
Proposer des aides au réemploi						X	
Légalement							
Obliger les inventaires et plans d'actions pour chaque partie déconstruite						X	

Actions court terme


Sourceurs
Architectes
Ingénieurs
Consultants
Acteurs publics
Entrepreneurs
Maitres d'ouvrages
Partager l'expérience
Sensibiliser au réemploi:
Sensibiliser les acteurs et le public au réemploi à travers des visites de chantiers, des formations et autres événements.
Partager les méthodes:
Publier les recherches et les projets
Créer des guides méthodologiques spécifique au réemploi d'éléments structurels en béton en continuation de ceux de la FCRBE
Globaliser la pratique
Faciliter le stockage
Mutualiser l'accès aux hubs circulaires
Mettre a disponibilité des terrains vagues pour du stockage temporaire
Faire circuler:
Développer un catalogue mis à jour en temps réel comprenant tout les matériaux de réemploi disponible dans la lignée du travail d'Opalis et de Mined2Rewind
Encadrer:
Adapter les normes au réemploi structurels
Débloquer d'autres formes de financements des normes que les lobbys
Inscrire durablement
Former
Former et se former aux nouvelles possibilités
Proposer des formations
Prolonger les autres initiatives
Actions moyen terme
Actions long terme

Sourceurs

Les sourceurs jouent un rôle indispensable dans le réemploi. Le sourçage et l'identification des éléments ont un impact très fort sur leur deuxième vie. De plus, les sourceurs peuvent agir pour relier les sources, les besoins du marché et les chantiers de construction en cours. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Partager l'expérience Moyen terme	*Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin.* **Créer des guides méthodologiques spécifique au réemploi d'éléments structurels en béton en continuation de ceux de la FCRBE** Organiser les connaissances et les rendre facilement accessible permet à tout le monde d'envisager de nouvelles techniques.
Globaliser la pratique Moyen terme	*En réponse au temps, à l'argent et aux efforts nécessaires au réemploi, la globalisation de la pratique pourra réduire ces coûts. Cela passe par la simplification de la circulation des éléments et la facilitation de leur stockage.* **Développer un catalogue mis à jour en temps réel comprenant tous les matériaux de réemploi disponible dans la lignée du travail d'Opalis et de Mined2Rewind** Pour faciliter la circulation des éléments et permettre d'identifier plus simplement ceux disponibles en temps réel pour les inclure dans de nouvelles constructions, il est indispensable. On peut donc imaginer que les fiches techniques à remplir soient insérées dans une base de données afin d'obtenir facilement les caractéristiques, la disponibilité et l'origine des éléments. **Mutualiser l'accessibilité aux hubs circulaires** Les hubs circulaires sont indispensables au développement du réemploi, notamment pour résoudre le problème du stockage. En limitant l'accès à quelques acteurs seulement, cela constitue un frein à la globalisation de la pratique.

Architectes

Les architectes jouent un rôle indispensable dans le réemploi. Inclure le réemploi dés la phase de conception permet d'éviter des complication à posteriori et de s'y adapter le plus tôt possible, augmentant les chances de réussites. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Créer des connaissances Court terme	*En réponse à la méconnaissance du sujet il est important de créer les connaissances nécessaires au réemploi d'éléments structurels en béton:* **S'inspirer des projets à l'étranger et en cours** D'une part, se renseigner sur les possibilités existantes et mises en œuvre dans d'autres projets en Belgique ou à l'étranger. **Faire des recherches durant chaque projet** Ensuite, le réemploi nécessite une approche de recherche continue à intégrer à la conception d'un projet. **Travailler en collaboration avec tous les corps de métiers impliqués** Dans le même ordre d'idées, cette recherche permanente passe par une discussion continue avec les différents corps de métier, le plus tôt possible, afin de rendre les ambitions réalisables.
Initier des solutions Court terme	*En réponse à l'inertie du secteur, l'architecte peut agir pour aller plus loin dans la pratique.* **Ne pas se contenter ce qui marche déjà ou du neuf** Plutôt que de perpétuer des traditions peu écologiques, remettre en question certains automatismes et proposer des solutions plus durables. P**roposer des solutions écologiques sans se limiter à des petits éléments ou au downcycling** Ces propositions doivent être réfléchies et poussées au maximum pour un impact plus fort.
Partager l'expérience Moyen terme	*Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin.* **Sensibiliser les acteurs et le public au réemploi par des visites de chantiers, des formations et d'autres événements.** Une expérience réussie peut servir d'exemple à d'autres. Plus il y a de personnes concernées, plus le réemploi sera facile. **Publier les recherches et les projets** Une expérience réussie et les apprentissages qui en découlent pourront servir d'exemple à d'autres.
Inscrire durablement la pratique Long terme	*Pour inscrire cela durablement, des formations plus approfondies sont nécessaires*. **Former et se former aux nouvelles possibilités** Dans la continuité du partage de l'expérience, former et se former de manière complète permettent réellement d'ancrer des savoirs dispersés.

Ingénieurs

Les ingénieurs jouent un rôle indispensable dans le réemploi. L'un des grands enjeux du réemploi d'éléments structurels en béton actuels est de démontrer et d'évaluer leurs performances. De plus, bien connaître les limites, mais aussi les possibilités, de ces éléments permet d'accroître leur efficacité lors de leur deuxième vie. Dans ce sens le rôle de l'ingénieur est indispensable. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Créer des connaissances Court terme	*En réponse à la méconnaissance du sujet il est important de créer les connaissances nécessaires au réemploi d'éléments structurels en béton:* **Continuer la recherche en éventuelle association avec le Structural Xploration Lab de l'EPFL** Pour l'instant, les connaissances sont limitées ; il est donc important de poursuivre les recherches et les tests, éventuellement en collaboration avec des acteurs qui maîtrisent particulièrement leur sujet.
Initier des solutions Court terme	*En réponse à l'inertie du secteur, l'ingénieur peut agir pour aller plus loin dans la pratique.* **Ne pas se contenter ce qui marche déjà ou du neuf** Plutôt que de perpétuer des traditions peu écologiques, remettre en question certains automatismes et proposer des solutions plus durables. P**roposer des solutions écologiques sans se limiter à des petits éléments ou au downcycling** Ces propositions doivent être réfléchies et poussées au maximum pour un impact plus fort.
Partager l'expérience Moyen terme	*Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin.* **Publier les recherches et les projets** Une expérience réussie et les apprentissages qui en découlent pourront servir d'exemple à d'autres.
Inscrire durablement la pratique Long terme	*Pour inscrire cela durablement, des formations plus approfondies sont nécessaires*. **Se former aux nouvelles possibilités** Dans la continuité du partage de l'expérience, former et se former de manière complète permettent réellement d'ancrer des savoirs dispersés.

Consultants

Les consultants jouent un rôle indispensable dans le réemploi. En effet, la pratique du réemploi est pour l'instant peu répandue. Un consultant qui maîtrise le sujet permet de diffuser des techniques méconnues et de rendre réalisables des ambitions qui manqueraient d'expérience. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Initier des solutions Court terme	*En réponse à l'inertie du secteur, le consultant peut agir pour aller plus loin dans la pratique.* **Ne pas se contenter ce qui marche déjà ou du neuf** Plutôt que de perpétuer des traditions peu écologiques, remettre en question certains automatismes et proposer des solutions plus durables. P**roposer des solutions écologiques sans se limiter à des petits éléments ou au downcycling** Ces propositions doivent être réfléchies et poussées au maximum pour un impact plus fort.
Partager l'expérience Moyen terme	*Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin.* **Créer des guides méthodologiques spécifique au réemploi d'éléments structurels en béton en continuation de ceux de la FCRBE** Organiser les connaissances et les rendre facilement accessible permet à tout le monde d'envisager de nouvelles techniques. **Publier les recherches et les projets** Une expérience réussie et les apprentissages qui en découlent pourront servir d'exemple à d'autres.
Inscrire durablement la pratique Long terme	*Pour inscrire cela durablement, des formations plus approfondies sont nécessaires.* **Former et se former aux nouvelles possibilités** Dans la continuité du partage de l'expérience, former et se former de manière complète permettent réellement d'ancrer des savoirs dispersés.

Acteurs publics

Les acteurs publics jouent un rôle indispensable dans le réemploi. Ils peuvent agir avec exemplarité sur les projets qu'ils coordonnent et exercer leur pouvoir décisionnel et législatif pour favoriser de nouvelles pratiques, telles que le réemploi. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Inciter au réemploi Court terme	*Pour lancer le mouvement, il faut rendre le réemploi plus attractif ou le rendre obligatoire.* **Mettre en place un tax shift** En transférant les coûts liés à la main-d'œuvre vers les coûts écologiques, le réemploi coûterait moins cher. **Proposer des aides au réemploi** À l'instar de primes à la rénovation et d'aides au réemploi, des mesures permettraient de compenser les éventuels surcoûts pour les particuliers. **Obliger les inventaires et plans d'actions pour chaque partie déconstruite** En proposant un inventaire et un plan d'action pour chaque partie déconstruite, la réflexion sur la seconde vie de ses éléments est lancées et remet en question un système figé
Initier des solutions Court terme	*En réponse à l'inertie du secteur, l'acteur public peut agir pour aller plus loin dans la pratique.* **Être exemplaire dans tous les projets publics** Superviser des projets de grande envergure permet de poser des ambitions et de servir d'exemple à d'autres.
Partager l'expérience Moyen terme	*Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin.* **Sensibiliser les acteurs et le public au réemploi par des visites de chantiers, des formations et d'autres événements.** Une expérience réussie peut servir d'exemple à d'autres. Plus il y a de personnes concernées, plus le réemploi sera facile. **Créer des guides méthodologiques spécifique au réemploi d'éléments structurels en béton en continuation de ceux de la FCRBE** Organiser les connaissances et les rendre facilement accessible permet à tout le monde d'envisager de nouvelles techniques.

Acteurs publics - suite

Globaliser la pratique Moyen terme	*En réponse au temps, à l'argent et aux efforts nécessaires au réemploi, la globalisation de la pratique pourra réduire ces coûts. Cela passe par la simplification de la circulation des éléments et la facilitation de leur stockage.* **Mutualiser l'accessibilité aux hubs circulaires** Les hubs circulaires sont indispensables au développement du réemploi, notamment pour résoudre le problème du stockage. En limitant l'accès à quelques acteurs seulement, cela constitue un frein à la globalisation de la pratique. **Mettre à disponibilité des terrains vagues pour du stockage temporaire** Face à l'enjeu du stockage, une bonne gestion des espaces bruxellois vacants permettrait d'accroître les volumes de stockage disponibles. **Adapter les normes au réemploi structurels** Les normes actuelles sont centrées sur des éléments neufs, permettre aux éléments réemployés de s'inscrire dans ces normes permettrait de les utiliser de manière standard et non marginale. **Débloquer d'autres formes de financements que les lobbys** La création actuelle de normes est financée par des lobbys pour lesquels le réemploi viendrait mettre en péril leur modèle économique. Il faut donc parvenir à s'en émanciper afin d'élaborer des normes plus objectives.
Inscrire durablement la pratique Long terme	*Pour inscrire cela durablement, des formations plus complètes sont nécessaires.* **Proposer des formations.** Dans la continuité du partage d'expériences, proposer des formations complètes permet réellement d'ancrer des savoirs dispersés.

Entrepreneurs

Les entrepreneurs jouent un rôle indispensable dans le réemploi. Situés au premier plan des réalisations — déconstructions et constructions —, les entrepreneurs sont les mieux placés pour discuter des possibilités concrètes de modifier ces pratiques. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Initier des solutions Court terme	*En réponse à l'inertie du secteur, l'entrepreneur peut agir pour aller plus loin dans la pratique.* **Ne pas se contenter ce qui marche déjà ou du neuf** Plutôt que de perpétuer des traditions peu écologiques, remettre en question certains automatismes et proposer des solutions plus durables.
Partager l'expérience Moyen terme	*Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin.* **Sensibiliser les acteurs et le public au réemploi par des visites de chantiers, des formations et d'autres événements.** Une expérience réussie peut servir d'exemple à d'autres. Plus il y a de personnes concernées, plus le réemploi sera facile.
Globaliser la pratique Moyen terme	*En réponse au temps, à l'argent et aux efforts nécessaires au réemploi, la globalisation de la pratique pourra réduire ces coûts. Cela passe par la simplification de la circulation des éléments et la facilitation de leur stockage.* **Mutualiser l'accessibilité aux hubs circulaires** Les hubs circulaires sont indispensables au développement du réemploi, notamment pour résoudre le problème du stockage. En limitant l'accès à quelques acteurs seulement, cela constitue un frein à la globalisation de la pratique.
Inscrire durablement la pratique Long terme	*Pour inscrire cela durablement, des formations plus approfondies sont nécessaires*. **Se former aux nouvelles possibilités** Dans la continuité du partage de l'expérience, former et se former de manière complète permettent réellement d'ancrer des savoirs dispersés.

Maitres d'ouvrages

Les maitres d'ouvrages ont un rôle indispensable pour le réemploi. En effet, le premier et le dernier mot vis-à-vis d'une construction relèvent du maître d'ouvrage, poussant donc la construction à s'adapter à ses ambitions et initiatives. De plus, c'est aussi le maître d'ouvrage qui met la main au portefeuille. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Initier des solutions	*En réponse à l'inertie du secteur, le maître d'ouvrage peut agir pour aller plus loin dans la pratique.*
Court terme	**Accepter de prendre le temps nécessaire au réemploi** Le réemploi demande plus de temps qu'une construction classique ; laisser ce temps aux autres acteurs permet d'augmenter les ambitions. **Demander des solutions écologiques sans se limiter à des petits éléments ou au downcycling** Les propositions doivent être réfléchies et poussées au maximum pour un impact accru.

3.4.2 Retours

Ce plan d'action théorique doit maintenant être discuté avec différents acteurs afin de le préciser et de le rendre le plus réalisable possible. Pour ce faire, les différents acteurs interrogés lors de la phase d'analyse seront recontactés afin de recueillir leur retour sur le premier plan d'action. Dans le délai imparti seules deux ont pu donner leur point de vue :

Premier retour

Le premier point qui a directement interpellé concerne la temporalité des éléments. Là où je mets à court terme *l'incitation au réemploi* par le biais du financier ou de l'obligation légale, la personne interrogée remarque que la situation politique n'est pas du tout adaptée. Ce genre d'incitation nécessite un processus politique long et n'est pas à l'ordre du jour du gouvernement actuel. En plus de l'aspect politique, il manque des *success stories* (projet réussis) pour lancer la machine. D'autant plus au vu de la situation particulière du béton abordée maintes fois.

Pour atteindre cet objectif, il faut d'abord établir deux points. En premier lieu, mener des tests et réaliser des projets réussis afin de prouver que tel ou tel système de réemploi fonctionne. En deuxième lieu, éventuellement en parallèle, il s'agit d'établir une méthodologie claire pour les éléments structurels en béton. Une *checklist* permettant de réaliser un *quick scan* (inventaire rapide) et donc d'évaluer le potentiel de réemploi des différents éléments structurels en béton.

Ces points énumérés s'alignent sur les conclusions quant à l'importance de l'expérience pour mener à bien les projets de réemploi. Ils précisent le plan d'action sur deux points en plus de la temporalité :

Les guides méthodologiques doivent devenir un véritable outil pour évaluer la faisabilité d'un projet. Ensuite, le *quickscan*, qui complète l'obligation d'inventaire, ne se contente pas de quantifier, mais évalue également le potentiel des éléments. En prenant garde à vérifier la fiabilité des acteurs qui feront ce travail, pour éviter de se retrouver avec des éléments qui ont du potentiels, mais sans demande de marché, qui finiront en déchet malgré tout.

L'établissement de *success stories* et de méthodologies était un élément sous-jacent du premier plan d'action, sans en maîtriser parfaitement les enjeux. Cette discussion a donc permis de les préciser.

La personne interrogée va plus loin dans sa réflexion et explique que ce travail méthodologique passe par une collaboration avec des bureaux de contrôle et des compagnies d'assurance. Pour à la fois adapter la méthodologie de test afin de concilier les normes et le réemploi, et obtenir l'assurance que le produit fini sera fonctionnel, sans conflit ultérieur avec les assureurs.

Selon elle, le quickscan et la collaboration avec des bureaux de contrôle peuvent passer par un outil important de la construction pour en faciliter l'implémentation directement : le cahier des charges. En l'incluant directement, l'obligation d'inventaire ne devient plus seulement la volonté des acteurs publics, mais bien celle de tous les maîtres d'ouvrage et concepteurs.

Cette importance du cahier des charges se retrouve également lors de la discussion sur l'action consistant à *accepter de prendre le temps*. Il faut plutôt prévoir et inclure ce temps dans le cahier des charges. Les entrepreneurs, tout comme les maîtres d'ouvrage, sont donc concernés par le temps et sa prise en compte dans le projet.

Plusieurs autres points ont été complétés:

D'abord sur le stockage: *Identifier des terrains vagues* est un début mais il faut élargir la question à d'autres éléments. Sans oublier tous les aspects logistiques que de tels espaces comportent. Autre point de la discussion : la possibilité de stocker en Flandre, en périphérie de Bruxelles, où le foncier est moins cher. Pour l'instant, ces lieux ne sont pas utilisés pour le stockage, car les aides économiques provien-

nent de Bruxelles et que les acteurs publics sont également limités par les frontières de la région.

Sur la question du prix, une solution pour réduire les coûts du réemploi consiste à faire appel à la clause sociale obligatoire sur tous les chantiers. Celle-ci peut permettre de réduire le prix pour le maître d'ouvrage, car les travailleurs sociaux sont subsidiés ailleurs.

Finalement, pour permettre de mieux *faire circuler* les éléments, il est important de mettre en place un *matchmaking* (mise en réseau). En plus d'augmenter la demande pour accroître l'offre, l'acteur qui relie la source aux besoins d'un chantier neuf est indispensable.

Ces deux éléments, combinés, vont renforcer l'écosystème et contribuer grandement à la généralisation du réemploi.

Deuxième retour

La deuxième discussion fut plus courte mais a également pu mettre en avant deux éléments importants :

D'abord le cahier des charges est à nouveau identifié comme un levier manquant du plan d'action. L'entretien met en avant qu'il peut être modifié par rapport à sa version standard afin de permettre l'implémentation des matériaux de réemploi à tous les niveaux. Il faut commencer sans obligation directe, car le secteur n'est pas forcément près, mais au moins ouvrir la possibilité va permettre d'aider directement son développement et d'augmenter la demande.

Dans ce même cahier des charges, on retrouve le potentiel pour que le maître d'ouvrage puisse faire bouger les choses sans attendre qu'elles deviennent obligatoires. Elle met donc en avant le potentiel des organismes publics autonomes pour faire bouger les choses. Dans le plan d'action, ces organismes sont liés aux autorités publiques par l'appellation *acteurs publics* . Or, elle fait remarquer que ceux-ci sont également maîtres d'ouvrage et que leur position ne dépend pas de mécanismes de prise de décision très lents, ce qui permet une action rapide. D'où l'importance de les séparer.

En conclusion, on remarque que les deux personnes interrogées sur le plan d'action, s'accordent sur un point très important qui lui manque : le cahier des charges, pour les différentes raisons qu'on a citées.

Leurs différents retours sont donc pris en compte pour adapter le plan d'action et le proposer corrigé dans la partie suivante, avec les modifications mises en couleur. (*rouge = changement de temporalité ou d'acteur, gras = nouvelle action*)

3.4.3 Plan d'action corrigé

Ce plan d'action vise à définir des actions précises pour les différents acteurs ayant un impact sur le développement du réemploi, et à proposer des méthodes pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton à Bruxelles.

Celui-ci vise à répondre à deux grands enjeux identifiés au cours d'une analyse de projet et d'entretiens. D'une part, la complexité technique de réemployer des éléments structurels en béton, et d'autre part, la logistique de la construction qui l'entoure.

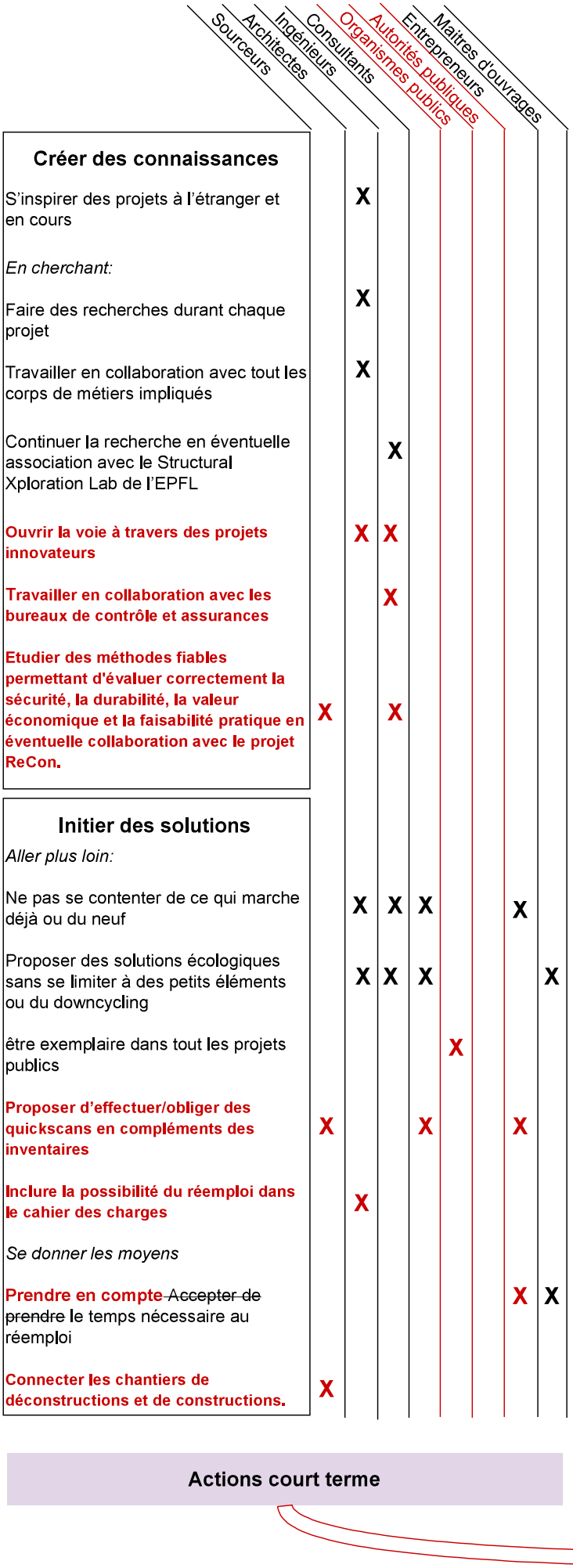
Plusieurs moyens d'y répondre ont également été identifiés, puis transformés en actions concrètes, organisées en plusieurs grandes thématiques et sur plusieurs temporalités.

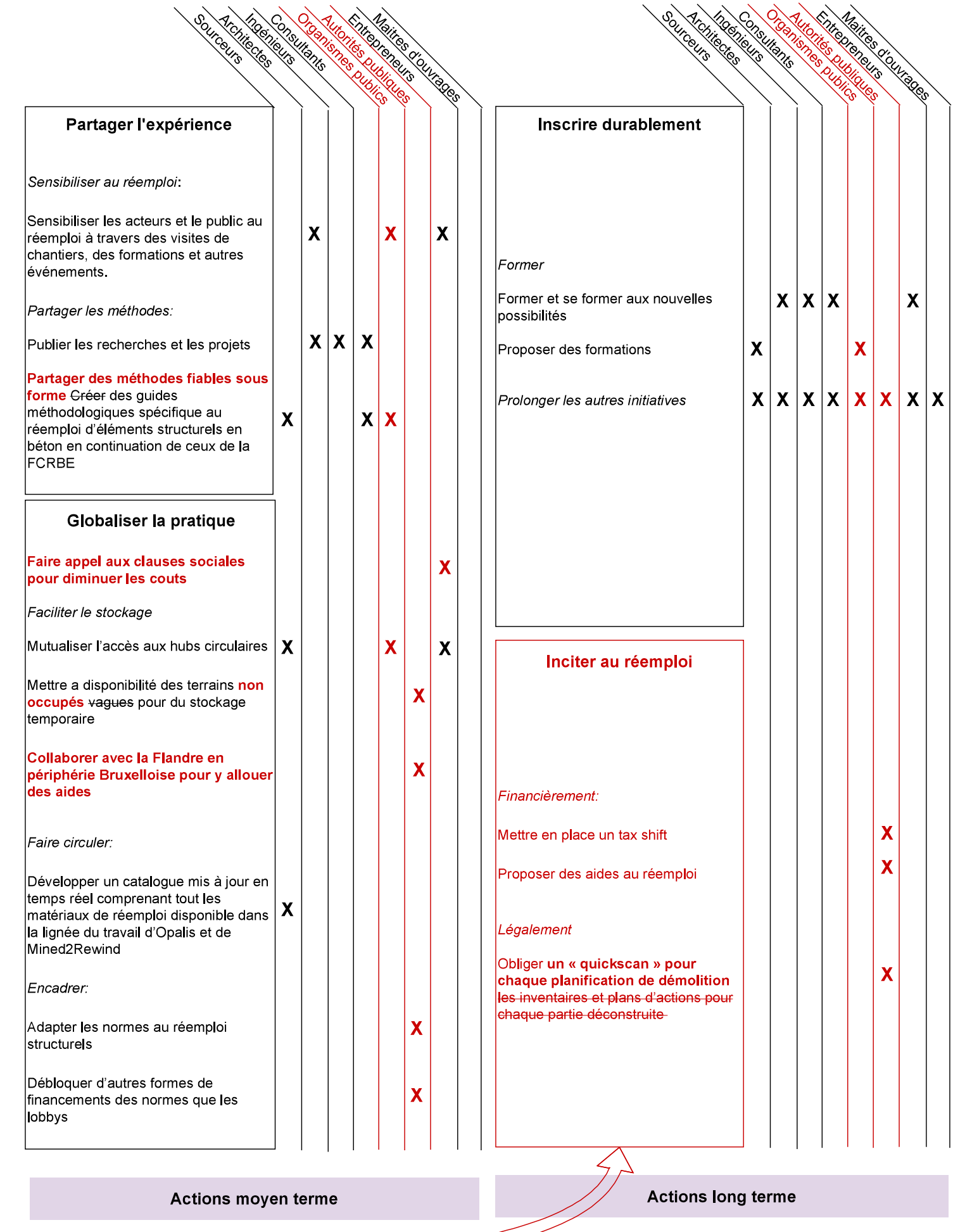
La première temporalité, le court terme, qui reprend des actions pouvant être entreprises dès maintenant. D'un côté, le besoin de pallier les lacunes de connaissances entourant le réemploi d'éléments structurels en béton **afin de développer des solutions reproductibles et de servir de précédents.** Ensuite, sur le plan logistique, il s'agit d'initier des solutions en allant plus loin et en se donnant les moyens de les mettre en œuvre. ~~mais aussi d'inciter au réemploi de manière générale que ce soit financièrement ou légalement.~~

Ensuite, le moyen terme : des actions qui demandent un peu plus de préparation, mais restent réalisables, en continuité avec celles proposées pour le court terme. D'abord, partager l'expérience acquise lors de la phase de recherche et la sensibiliser. Ensuite, viser une globalisation du réemploi à la suite de son initiation ~~et de son incitation~~, afin de simplifier les processus et donc de nécessiter moins d'efforts, de coûts et de temps.

Finalement, à long terme, afin de propager la dynamique. Cette partie rassemble toutes les autres initiatives afin de les prolonger. En outre, il est important de former durablement les acteurs, mais aussi d'inciter au réemploi de manière générale, que ce soit financièrement ou légalement, **en prenant exemple sur les projets réussis.**

Ce plan d'action s'intègre bien sûr dans une dynamique déjà en place. Il s'agit simplement d'une proposition d'actions concrètes pour compléter ce qui existe et proposer des moyens d'agir à ceux qui ne s'y sont pas encore mis.




Sourceurs
Architectes
Ingénieurs
Consultants
Organismes publics
Autorités publiques
Entrepreneurs
Maitres d'ouvrages
Partager l'expérience
Sensibiliser au réemploi:
Sensibiliser les acteurs et le public au réemploi à travers des visites de chantiers, des formations et autres événements.
Partager les méthodes:
Publier les recherches et les projets
Partager des méthodes fiables sous forme ~~Créer~~ des guides méthodologiques spécifique au réemploi d'éléments structurels en béton en continuation de ceux de la FCRBE
Globaliser la pratique
Faire appel aux clauses sociales pour diminuer les couts
Faciliter le stockage
Mutualiser l'accès aux hubs circulaires
Mettre a disponibilité des terrains non occupés ~~vagues~~ pour du stockage temporaire
Collaborer avec la Flandre en périphérie Bruxelloise pour y allouer des aides
Faire circuler:
Développer un catalogue mis à jour en temps réel comprenant tout les matériaux de réemploi disponible dans la lignée du travail d'Opalis et de Mined2Rewind
Encadrer:
Adapter les normes au réemploi structurels
Débloquer d'autres formes de financements des normes que les lobbys
Inscrire durablement
Former
Former et se former aux nouvelles possibilités
Proposer des formations
Prolonger les autres initiatives
Inciter au réemploi
Financièrement:
Mettre en place un tax shift
Proposer des aides au réemploi
Légalement
Obliger un « quickscan » pour chaque planification de démolition ~~les inventaires et plans d'actions pour chaque partie déconstruite~~
Actions moyen terme
Actions long terme

Sourceurs

Les sourceurs jouent un rôle indispensable dans le réemploi. Le sourçage et l'identification des éléments ont un impact très fort sur leur deuxième vie. De plus, les sourceurs peuvent agir pour mettre en relation les sources, les besoins du marché et les chantiers de construction en cours. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Initier des solutions	*En réponse à l'inertie du secteur, le sourceur peut agir pour aller plus loin dans la pratique* ***Proposer d'effectuer des quickscans en compléments des inventaires*** **Cela permet d'offrir l'expertise nécessaire pour évaluer rapidement le potentiel de réemploi des éléments à déconstruire, puis de lancer une réflexion approfondie.** ***Étudier des méthodes fiables pour évaluer correctement la sécurité, la durabilité, la valeur économique et la faisabilité pratique, en collaboration éventuelle avec le projet ReCon.*** **Avant de pouvoir envisager la globalisation de la pratique, il faut établir un protocole d'évaluation des éléments et un mode d'emploi de leur réemploi, spécifiques à Bruxelles, ainsi qu'à son organisation et sa réglementation.** ***Connecter les chantiers de déconstructions et de constructions.*** **C'est un rôle essentiel du sourceur de connecter l'offre et la demande et d'augmenter les deux progressivement.**
Partager l'expérience Moyen terme	Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin. ***Partager des méthodes fiables sous forme*** ~~créer~~ **de guides méthodologiques spécifique au réemploi d'éléments structurels en béton en continuation de ceux de la FCRBE** Organiser les connaissances et les rendre facilement accessible permet à tout le monde d'envisager de nouvelles techniques. **C'est même un élément indispensable pour généraliser la pratique.**
Globaliser la pratique Moyen terme	En réponse au temps, à l'argent et aux efforts nécessaires au réemploi, la globalisation de la pratique pourra réduire ces coûts. Cela passe par la simplification de la circulation des éléments et la facilitation de leur stockage. **Développer un catalogue mis à jour en temps réel comprenant tous les matériaux de réemploi disponible dans la lignée du travail d'Opalis et de Mined2Rewind** Pour faciliter la circulation des éléments et permettre d'identifier plus simplement ceux disponibles en temps réel pour les inclure dans de nouvelles constructions, il est indispensable. On peut donc imaginer que les fiches techniques à remplir soient insérées dans une base de données pour obtenir facilement les caractéristiques, la disponibilité et l'origine des éléments, **et ainsi connecter de manière beaucoup plus efficace la déconstruction et la construction.** **Mutualiser l'accessibilité aux hubs circulaires** Les hubs circulaires sont indispensables au développement du réemploi, notamment pour résoudre le problème du stockage. En limitant l'accès à quelques acteurs seulement, cela constitue un frein à la globalisation de la pratique.

Architectes

Les architectes jouent un rôle indispensable dans le réemploi. Inclure le réemploi dès la phase de conception permet d'éviter des complications à posteriori et de s'y adapter le plus tôt possible, ce qui augmente les chances de réussite. **Le rôle de prescripteur de l'architecte permet également d'inclure certaines pratiques de réalisation et de les proposer au maître d'ouvrage.** Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Créer des connaissances Court terme	*En réponse à la méconnaissance du sujet il est important de créer les connaissances nécessaires au réemploi d'éléments structurels en béton:* **S'inspirer des projets à l'étranger et en cours** D'une part, se renseigner sur les possibilités existantes et mises en œuvre dans d'autres projets en Belgique ou à l'étranger. **Faire des recherches durant chaque projet** Ensuite, le réemploi nécessite une approche de recherche continue à intégrer à la conception d'un projet. **Travailler en collaboration avec tous les corps de métiers impliqués** Dans le même ordre d'idées, cette recherche permanente passe par une discussion continue avec les différents corps de métier, le plus tôt possible, afin de rendre les ambitions réalisables. ***Ouvrir la voie à travers des projets innovants*** **Ces « success stories » pourront servir d'exemple et généraliser les méthodologies en tant qu'expérience dans le contexte réel, pour finalement modifier les réglementations.**
Initier des solutions Court terme	*En réponse à l'inertie du secteur, l'architecte peut agir pour aller plus loin dans la pratique.* **Ne pas se contenter ce qui marche déjà ou du neuf** Plutôt que de perpétuer des traditions peu écologiques, remettre en question certains automatismes et proposer des solutions plus durables. P**roposer des solutions écologiques sans se limiter à des petits éléments ou au downcycling** Ces propositions doivent être réfléchies et poussées au maximum pour un impact plus fort. ***Inclure la possibilité du réemploi dans le cahier des charges*** **Utiliser le cahier des charges comme un outil pour promouvoir le réemploi, en commençant par l'ouvrir à cette possibilité on crée de la demande et des opportunités**
Partager l'expérience Moyen terme	*Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin.* **Sensibiliser les acteurs et le public au réemploi par des visites de chantiers, des formations et d'autres événements.** Une expérience réussie peut servir d'exemple à d'autres. Plus il y a de personnes concernées, plus le réemploi sera facile. **Publier les recherches et les projets** Une expérience réussie et les apprentissages qui en découlent pourront servir d'exemple à d'autres.
Inscrire durablement la pratique Long terme	*Pour inscrire cela durablement, des formations plus approfondies sont nécessaires*. **Former et se former aux nouvelles possibilités** Dans la continuité du partage de l'expérience, former et se former de manière complète permettent réellement d'ancrer des savoirs dispersés.

Ingénieurs

Les ingénieurs jouent un rôle indispensable dans le réemploi. L'un des grands enjeux du réemploi d'éléments structurels en béton actuels est de démontrer et d'évaluer les performances des éléments réemployés. De plus, bien connaître les limites, mais aussi les possibilités, de ces éléments permet d'accroître leur efficacité lors de leur deuxième vie. Dans ce sens le rôle de l'ingénieur est indispensable. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Créer des connaissances Court terme	*En réponse à la méconnaissance du sujet il est important de créer les connaissances nécessaires au réemploi d'éléments structurels en béton.* **Continuer la recherche en éventuelle association avec le Structural Xploration Lab de l'EPFL** Pour l'instant, les connaissances sont limitées ; il est donc important de poursuivre les recherches et les tests, éventuellement en collaboration avec des acteurs qui maîtrisent particulièrement leur sujet. ***Étudier des méthodes fiables permettant d'évaluer correctement la sécurité, la durabilité, la valeur économique et la faisabilité pratique, en collaboration éventuelle avec le projet ReCon.*** **Avant de pouvoir envisager la globalisation de la pratique, il faut établir un protocole d'évaluation des éléments et un mode d'emploi de leur réemploi, spécifiques à Bruxelles, ainsi qu'à son organisation et sa réglementation.** ***Travailler en collaboration avec les bureaux de contrôle et assurances*** **Cette collaboration permet d'adapter ensemble les méthodes de tests et que tout le monde soit convaincu de la fiabilité de l'élément fini.** ***Ouvrir la voie à travers des projets innovants*** **Ces « success stories » pourront servir d'exemple et généraliser les méthodologies en tant qu'expérience dans le contexte réel, pour finalement modifier les réglementations.**
Initier des solutions Court terme	*En réponse à l'inertie du secteur, l'ingénieur peut agir pour aller plus loin dans la pratique.* **Ne pas se contenter ce qui marche déjà ou du neuf** Plutôt que de perpétuer des traditions peu écologiques, remettre en question certains automatismes et proposer des solutions plus durables. **Proposer des solutions écologiques sans se limiter à des petits éléments ou au downcycling** Ces propositions doivent être réfléchies et poussées au maximum pour un impact plus fort.
Partager l'expérience Moyen terme	*Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin.* **Publier les recherches et les projets** Une expérience réussie et les apprentissages qui en découlent pourront servir d'exemple à d'autres.
Inscrire durablement la pratique Long terme	*Pour inscrire cela durablement, des formations plus approfondies sont nécessaires*. **Se former aux nouvelles possibilités** Dans la continuité du partage de l'expérience, former et se former de manière complète permettent réellement d'ancrer des savoirs dispersés.

Consultants

Les consultants jouent un rôle indispensable dans le réemploi. En effet, la pratique du réemploi est pour l'instant peu répandue. Un consultant qui maîtrise le sujet permet de diffuser des techniques méconnues et de rendre réalisables des ambitions qui manqueraient d'expérience. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Initier des solutions Court terme	*En réponse à l'inertie du secteur, le consultant peut agir pour aller plus loin dans la pratique.* **Ne pas se contenter ce qui marche déjà ou du neuf** Plutôt que de perpétuer des traditions peu écologiques, remettre en question certains automatismes et proposer des solutions plus durables. **Proposer des solutions écologiques sans se limiter à des petits éléments ou au downcycling** Ces propositions doivent être réfléchies et poussées au maximum pour un impact plus fort. ***Proposer d'effectuer des quickscans*** **Cela permet d'offrir l'expertise nécessaire pour évaluer rapidement le potentiel de réemploi des éléments à déconstruire, puis de lancer une réflexion approfondie.**
Partager l'expérience Moyen terme	*Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin.* ***Partager des méthodes fiables sous forme*** ~~créer~~ **de guides méthodologiques spécifique au réemploi d'éléments structurels en béton en continuation de ceux de la FCRBE** Organiser les connaissances et les rendre facilement accessible permet à tout le monde d'envisager de nouvelles techniques. **Publier les recherches et les projets** Une expérience réussie et les apprentissages qui en découlent pourront servir d'exemple à d'autres.
Inscrire durablement la pratique Long terme	*Pour inscrire cela durablement, des formations plus approfondies sont nécessaires*. **Se former aux nouvelles possibilités** Dans la continuité du partage de l'expérience, former et se former de manière complète permettent réellement d'ancrer des savoirs dispersés.

Organismes publics autonomes

Les organismes publics autonomes jouent un rôle indispensable dans le réemploi. De par leur position particulière, les organismes publics autonomes peuvent agir avec exemplarité sur les projets qu'ils coordonnent, mais aussi en tant que facilitateurs. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Initier des solutions	*En réponse à l'inertie du secteur, l'organisme public autonome peut agir pour aller plus loin dans la mise en œuvre.* **Être exemplaire dans tous les projets publics** Superviser des projets de grande envergure permet de poser des ambitions et de servir d'exemple à d'autres, **sans attendre un changement législatif.**
Partager l'expérience	*Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin.* **Sensibiliser les acteurs et le public au réemploi par des visites de chantiers, des formations et d'autres événements.** Une expérience réussie peut servir d'exemple à d'autres. Plus il y a de personnes concernées, plus le réemploi sera facile. ***Partager des méthodes fiables sous forme*** ~~**créer**~~ **de guides méthodologiques spécifique au réemploi d'éléments structurels en béton en continuation de ceux de la FCRBE** Organiser les connaissances et les rendre facilement accessible permet à tout le monde d'envisager de nouvelles techniques. **C'est même un élément indispensable pour généraliser la pratique.**
Globaliser la pratique	*En réponse au temps, à l'argent et aux efforts nécessaires au réemploi, la globalisation de la pratique pourra réduire ces coûts. Cela passe par la simplification de la circulation des éléments et la facilitation de leur stockage.* **Mutualiser l'accessibilité aux hubs circulaires** Les hubs circulaires sont indispensables au développement du réemploi, notamment face au problème du stockage. En limitant l'accès à quelques acteurs seulement, cela constitue un frein à la globalisation de la pratique.
Inscrire durablement la pratique	*Pour inscrire cela durablement, des formations plus approfondies sont nécessaires.* **Proposer des formations** Dans la continuité du partage de l'expérience, former et se former de manière complète permettent réellement d'ancrer des savoirs dispersés.

Autorités publiques

Les autorités publiques jouent un rôle indispensable dans le réemploi. Le pouvoir décisionnel et législatif des autorités publiques facilite l'adoption de nouvelles pratiques, telles que le réemploi. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Globaliser la pratique	*En réponse au temps, à l'argent et aux efforts nécessaires au réemploi, la globalisation de la pratique pourra réduire ces coûts. Cela passe par la simplification de la circulation des éléments et la facilitation de leur stockage.* **Mettre à disponibilité des terrains ~~vagues~~ *non-occupés* pour du stockage temporaire** Face à l'enjeu du stockage, une bonne gestion des espaces bruxellois vacants permettrait d'accroître les volumes de stockage disponibles. **Il est possible de nommer des entreprises chargées de la logistique et la supervision desdits terrains.** ***Collaborer avec la Flandre en périphérie Bruxelloise pour y allouer des aides*** **Agrandir ce champ d'action permettrait d'utiliser des espaces pour stocker et nettoyer les éléments de réemploi sur des terrains au foncier beaucoup moins élevé, sans être trop délocalisés.** **Adapter les normes au réemploi structurels** Les normes actuelles sont centrées sur des éléments neufs, permettre aux éléments réemployés de s'inscrire dans ces normes permettrait de les utiliser de manière standard et non marginale. **Débloquer d'autres formes de financements que les lobbys** La création actuelle de normes est financée par des lobbys pour lesquels le réemploi viendrait mettre à mal leur business model. Il faut donc réussir à s'en émanciper pour faire des normes plus objectives.
Inciter au réemploi	*Pour inscrire cela durablement, il faut rendre le réemploi plus attractif ou le rendre obligatoire.* **Mettre en place un tax shift** En transférant les coûts liés à la main-d'œuvre vers les coûts écologiques, le réemploi coûterait moins cher. **Proposer des aides au réemploi** À l'instar d'une prime à la rénovation, des aides au réemploi permettraient de compenser les éventuels surcoûts pour les particuliers. **Obliger ~~les inventaire et plan d'action pour chaque partie déconstruite~~ *un « quickscan » pour chaque planification de démolition*** En proposant un quickscan, la réflexion sur la seconde vie de ses éléments est lancées et remet en question un système figé. **Cela permet également de rapidement évaluer le potentiel de réemploi des même éléments pour lancer une réflexion plus poussée ensuite. (attention à établir un moyen pour vérifier la qualité desdits quickscans)**

Entrepreneurs

Les entrepreneurs jouent un rôle indispensable dans le réemploi. Situés au premier plan des réalisations — déconstructions et constructions —, les entrepreneurs sont les mieux placés pour discuter des possibilités concrètes de modifier ces pratiques. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Initier des solutions Court terme	*En réponse à l'inertie du secteur, l'entrepreneur peut agir pour aller plus loin dans la pratique.* **Ne pas se contenter ce qui marche déjà ou du neuf** Plutôt que de perpétuer des traditions peu écologiques, remettre en question certains automatismes et proposer des solutions plus durables. ***Prendre en compte* le temps nécessaire au réemploi** Le réemploi demande plus de temps qu'une construction classique ; il faut accepter de prendre ce temps **et de l'inclure dans le planning du projet pour le rendre plus réaliste et augmenter les ambitions.** ***Effectuer des quickscans sur chaque déconstruction*** **Cela permet d'évaluer rapidement le potentiel de réemploi des éléments à déconstruire, puis de lancer une réflexion plus approfondie.**
Partager l'expérience Moyen terme	*Dans le prolongement de la création des connaissances, partager les éléments acquis permet à tout le monde d'aller plus loin.* **Sensibiliser les acteurs et le public au réemploi par des visites de chantiers, des formations et d'autres événements.** Une expérience réussie peut servir d'exemple à d'autres. Plus il y a de personnes concernées, plus le réemploi sera facile.
Globaliser la pratique Moyen terme	*En réponse au temps, à l'argent et aux efforts nécessaires au réemploi, la globalisation de la pratique pourra réduire ces coûts. Cela passe par la simplification de la circulation des éléments et la facilitation de leur stockage.* **Mutualiser l'accessibilité aux hubs circulaires** Les hubs circulaires sont indispensables au développement du réemploi, notamment face au problème du stockage. En limitant l'accès à quelques acteurs seulement, cela constitue un frein à la globalisation de la pratique. ***Faire appel aux clauses sociales pour diminuer les couts*** **Les entreprises concernées par les clauses sociales sont subsidiées, et des tâches répétitives et coûteuses en main-d'œuvre, fréquentes dans le réemploi, coûteraient donc moins cher dans les travaux.**
Inscrire durablement la pratique Long terme	*Pour inscrire cela durablement, des formations plus approfondies sont nécessaires.* **Se former aux nouvelles possibilités** Dans la continuité du partage de l'expérience, former et se former de manière complète permettent réellement d'ancrer des savoirs dispersés.

Maitres d'ouvrages

Les maitres d'ouvrages ont un rôle indispensable pour le réemploi. En effet, le premier et le dernier mot vis-à-vis d'une construction relèvent du maître d'ouvrage, ce qui pousse la construction à s'adapter à ses ambitions et à ses initiatives. De plus, c'est le maître d'ouvrage qui met la main au portefeuille. Vous pouvez donc agir sur différents leviers pour développer le réemploi d'éléments structurels en béton armé à Bruxelles.

Initier des solutions	*En réponse à l'inertie du secteur, le maitre d'ouvrage peut agir pour aller plus loin dans la pratique.*
Court terme	~~**Accepter**~~ ***Prendre en compte*** **le temps nécessaire au réemploi** *Le réemploi demande plus de temps qu'une construction normale, laisser ce temps aux autres acteurs permet d'augmenter les ambitions.* **Demander des solutions écologiques sans se limiter à des petits éléments ou au downcycling** Les propositions doivent être réfléchies et poussées au maximum pour un impact plus fort. **Le cahier des charges est l'élément parfait pour mettre ces objectifs, ou du moins en ouvrir la possibilité, sans attendre une obligation.**

4 CONCLUSION

En guise de conclusion, nous allons commencer par répondre à la problématique posée au départ : comment développer le réemploi des éléments structurels en béton à Bruxelles ? Il est cependant important de réfléchir aux limites de la méthodologie et de l'étude afin de nuancer les résultats obtenus, pour finalement ouvrir la voie à des perspectives de recherches ultérieures.

4.1 Réponse à la problématique

Comment développer le réemploi des éléments structurels en béton à Bruxelles ? La réponse est plurielle et s'inclut dans plusieurs mécanismes qui s'entrecroisent.

Les deux grands mécanismes identifiés bloquant son développement sont, d'une part, le manque d'expérience liée au réemploi d'éléments structurels en béton, et, d'autre part, le secteur de la construction et sa logistique qui ; de manière plus générale, émettent une forme de résistance au réemploi,

Le plan d'action développé précédemment, est l'élément qui répond le plus concrètement à ces deux mécanismes. En effet, la question qui transparaît n'est plus de savoir si le réemploi d'éléments structurels en béton est possible, mais bien comment le développer. Ces quelques actions ont un impact direct là où, de prime abord, il semblait inatteignable.

Les deux grands axes qui apparaissent de façon assez cohérente en réponse aux mécanismes identifiés sont l'établissement d'une méthodologie concrète et d'un cahier des charges. Ces éléments étaient présents en filigrane assez tôt dans le processus, mais les dernières discussions sur le plan d'action ont réellement réussi à les consolider.

Méthodologie concrète

La méthodologie concrète est un mode d'emploi pour réemployer des éléments structurels en béton dans la situation spécifique de Bruxelles. Là où l'imaginaire collectif pense que les éléments structurels en béton ne sont pas réemployables, les projets à l'étranger et les diverses recherches en cours nous prouvent le contraire. Sur base de ces éléments, il faut mener des expériences en contexte réel et en tirer une méthodologie pour déterminer rapidement la faisabilité de cette technique dés l'étape de déconstruction. Ces éléments et leur diffusion par différents moyens permettront ainsi d'accroître l'échelle de ce réemploi. Sur la base de ce travail, on peut déjà imaginer le réemploi d'éléments préfabriqués et une collaboration accrue entre les acteurs, parmi les méthodes qui en résulteront.

Au final, le secteur l'a bien compris et c'est justement là-dessus que se penchent les deux recherches belges sur les éléments structurels en béton à Bruxelles (*Emilie Du Mortier et ReCon*). Globalement les recherches à l'étranger approchent aussi cette thématique, de près ou de loin. (*Recreate,* le guide de *Bellastock, Re: slab nordic, (p)recast*, etc.)

Le cahier des charges comme outil du réemploi

La conception d'un cahier des charges est un élément central de la construction qui va permettre de favoriser et de rendre réaliste, voire contraignant, le réemploi dès l'origine des chantiers. Il peut être utilisé pour fixer des objectifs et obliger à un quickscan, mais aussi simplement pour ouvrir la possibilité de réemploi.

Les mieux placés pour opérer ce changement via le cahier des charges sont donc les maîtres d'ouvrage, à travers des objectifs, mais aussi les architectes à travers des prescriptions précises incluant le réemploi. En décrivant de cette manière un processus éprouvé, on perpétue le changement logistique de la construction déjà initié, sans attendre que le secteur au complet soit opérationnel.

Les acteurs idéaux

Le rôle primordial des maitres d'ouvrages pour orienter le changement en amont indique donc les organismes publics autonomes comme les acteurs idéalement positionnés pour l'opérer. Leur exemple permettra à la fois de nourrir la méthodologie et d'en promouvoir la mise en œuvre. Le tout, sans être contraint par des mécanismes publics aux procédures décisionnelles parfois longues.

À travers l'ensemble du plan d'action, on re-

marque que tout le monde doit accepter de poser des actes accessibles, réfléchir aux façons de faire et collaborer de manière interdisciplinaire. Les deux grands points précédents démontrent qu'il existe des moyens d'agir sans attendre que le changement vienne d'ailleurs. L'initiative confidentielle peut servir d'appui à une démarche progressivement plus globale et à un changement des mentalités.

4.2 Limitations de l'étude

Au fil de la progression du travail, certaines limites ont pu être mises en avant, tant au niveau de la méthodologie et de son cadre que concernant le sujet initial.

Cadre et méthodologie

La méthodologie avait pour but de répondre à un manque d'information disponible, mais celui-ci s'est quand même ressenti :

Premièrement, l'annuaire est en constante évolution et il manque potentiellement des personnes importantes. De plus, toutes les personnes contactées n'ont pas pu donner suite, ce qui limite quelque peu les résultats. Dans les projets belges analysés, on constate les mêmes difficultés. Ceux-ci ont été découverts au travers des entretiens ; il est donc possible que, malgré la connaissance des acteurs, certains soient passés entre les mailles du filet. En raison de leur phase de développement, il est difficile de les découvrir par d'autres canaux.

Deuxièmement, les premiers entretiens étaient fortement axés sur la compréhension du milieu, ainsi que sur les freins et les facilitateurs associés, difficilement appréhendables autrement. Les derniers pouvaient, eux, se concentrer davantage sur des solutions concrètes et innovantes, fort de la compréhension acquise lors des premiers entretiens. C'est ce changement de focus qui, selon moi, a permis d'obtenir les résultats les plus intéressants.

Ensuite, la taille du travail constitue également une limitation : le nombre d'entretiens qu'il aurait été possible d'effectuer aurait pu être plus élevé. Un entrepreneur bruxellois et un promoteur immobilier manquent à l'appel malgré leur importance pour le secteur de la construction.

Au niveau des données en elles-mêmes, un élément important de l'analyse de projet limite les résultats : les projets en Belgique ne sont pas construits et toutes les analyses sont donc des éléments « que » probables, bien que ceux-ci concordent heureusement avec les projets étrangers.

Sujet

Deux principales limites sont liées à l'appréhension du sujet en lui-même. Au fur et à mesure de l'avancement du travail et des recherches menées, certains a priori se sont révélés erronés. En effet, de prime abord, le réemploi d'éléments structurels en béton parait presque inexistant.

Pourtant, on se rend compte que ce réemploi existe bel et bien et qu'il se développe déjà à Bruxelles, même s' il n'est pas si évident de trouver des projets où le réemploi d'éléments structurels en béton a eu lieu à l'étranger. Deux très impressionnants projets bruxellois, qui en sont à leurs prémices. (le *Recypark Jette* et le *Hub circulaire du StadsAtelier de Ville*), sont de parfaits exemples démontrant que le change-

ment est déjà en cours, même si il n'est pas encore suffisamment avancé. Comme abordé lors des analyses, cet a priori est révélateur de la méconnaissance générale de ce sujet.

Sur le plan de sa complexité, le constat est le même : des solutions existent ; il faudrait faire évoluer les mentalités et diffuser ce savoir pour les mettre en œuvre. Ce frein est principalement lié à la difficulté d'accès aux informations, en raison du caractère récent et marginal de ce réemploi.

Finalement, bien que méconnu, en plus de son développement déjà initié, le réemploi d'éléments structurels en béton fait face à deux éléments pratiques qui en limitent son potentiel :

Cette pratique n'a de sens que si les volumes de construction et de démolition sont importants. Cependant, comme évoqué au chapitre 2.1, les besoins en matériaux sont, dans tous les cas, supérieurs aux volumes de déchets. Le réemploi, à lui seul, ne suffit donc pas : il faut en plus viser une sobriété dans la construction.

La pratique se heurte également à la réhabilitation des bâtiments. Comme évoqué dans l'introduction et lors des entretiens, la meilleure solution face aux enjeux écologiques demeure la réhabilitation. Cependant, pour un impact optimal sur l'environnement, différents éléments — réhabilitation, prévention, matériaux économes, réemploi et sobriété — doivent être combinés. Il n'empêche que les volumes potentiels de réemploi devraient diminuer avec l'amélioration des pratiques de réhabilitation et de prévention.

Malgré tout, il y aura toujours un minimum de parties de bâtiments obsolètes, d'annexes ou de petites destructions nécessitant un réemploi, même à plus petite échelle. Cette éventualité nécessitera donc de simplifier le processus, sinon la petite échelle empêchera de mobiliser l'énergie nécessaire au réemploi. Ceci démontre une nouvelle fois l'importance des guides méthodologiques comme éléments clés du développement du réemploi des éléments structurels en béton.

4.3 Perspective de recherches ultérieures

À partir de cette recherche et de ses résultats, certaines perspectives se sont révélées. D'abord, concernant la source des informations : qu'est-ce qui existe dans le bâti existant et qu'est-ce qui est nécessaire pour le construire ?

Ensuite, nous réfléchirons des propositions en parallèle avec les résultats de l'étude et certaines initiatives déjà menées.

Tous ces éléments font également écho aux propositions du plan d'action.

Bâti existant bruxellois

Lors de la recherche d'informations, il existe un grand manquement indispensable pour trouver plus précisément les matériaux sur lesquels agir, c'est un inventaire précis de Bruxelles qui répondrait aux questions suivantes :

1/ Quels sont les matériaux utilisés lors des constructions ?

2/ Quels sont les matériaux actuellement présents dans le stock bâti-bruxellois ? et donc, qu'est-ce qui pourrait être exploité comme gisement ?

3/ Quels matériaux y a-t-il dans les bâtiments déconstruits et en quelles proportions ?

Dans ce style d'inventaire, on peut retrouver le travail mené en Suisse avec la *Separ Demolition Map*,[113] mais aussi en Wallonie, avec Amandine Brasseur à l'ULiège qui réalise sa thèse sur l'inventaire technique et économique du bâti existant wallon. Elle essaie de déterminer des volumes de matériaux disponibles en vue de mettre sur pied un plan d'action et de développement de l'industrie du recyclage des déchets de construction et de démolition[114].

Dans le même ordre d'idées, une analyse historique de Bruxelles, en comparant l'âge des bâtiments et leur espérance de vie, dans le schéma destructions-constructions actuel, permettrait de déterminer quels seront les gisements disponibles et fréquents lors des destructions des prochaines dizaines d'années à Bruxelles.

En plus, une analyse approfondie de Bruxelles pourrait aider à identifier des terrains disponibles pour du stockage, temporaire ou non, élément qu'on a pu considérer comme essentiel au réemploi. Ce point pourrait étayer l'élément du plan d'action incitant les autorités publiques à mettre des terrains à disposition pour le stockage. Ce travail peut s'imaginer en continuité de celui de *Sarah de Boeck*[115] qui analyse actuellement le domaine public de Bruxelles dans son ensemble à travers plusieurs axes et de Citydev , et rejoint en partie les préoccupations du programme *Preuse*. La question qui se pose est donc : quels espaces de stockage à mettre à disposition du réemploi à Bruxelles et sous quels modes de fonctionnement (partagés, supervisés, etc.)?

Comprendre le réemploi d'éléments structurels en béton

L'un des grands enjeux de cette recherche est de mieux appréhender le potentiel du réemploi des éléments structurels en béton. En plus du travail méthodologique au cœur de la réponse à la question on peut imaginer une autre recherche complémentaire :

Le travail effectué par *l'Atlas of Reused Concrete* ouvre une possibilité de comparer en

113 « SEPAR DEMOLITION MAP », Separ, consulté le 2 janvier 2026, https://demolition.separ.ch/dl/a400f7.

114 *Emilie Du Mortier (UCL), entretien avec l'auteur,* 10 juin 2026.

115 Sarah de Boeck, « Public Land : an essential hero of the circular city », in International symposium on public reuse centres, Preuse, Maline, 4 juin 2026, www.bellastock.com/wp-content/uploads/2026/06/Symposium_Programme_Booklet.pdf.

détails les projets de réemploi d'éléments structurels en béton de manière quantitative. En effet, cet atlas propose des filtres et d'autres outils pour trier facilement les données issues de plus de 80 projets selon un angle de vue choisi. Sur cette base, on pourrait par exemple imaginer de rechercher : quel est l'impact écologique et économique réel du réemploi d'éléments structurels en béton armé, et comment évolue-t-il au fil du temps et des techniques ? ou bien Quels sont les éléments ayant le plus fort impact écologique et économique lors du réemploi d'éléments structurels en béton ?

Le domaine du réemploi se développe rapidement, et les perspectives de recherche évoluent en parallèle. Au final, une approche prometteuse pour de futures recherches, d'un point de vue technique, est la méthode du *Design & Build*, dans laquelle la recherche est permanente pour chaque nouveau projet, tout en étant directement confrontée à un contexte réel.

Ce mémoire aura donc tenté de démontrer que le réemploi d'éléments structurels en béton, loin d'être une utopie technique, constitue une réponse tangible aux défis écologiques auxquels le secteur de la construction est confronté, et dont le développement est à portée de main. Cette réponse s'inscrit dans une dynamique plus large de changement de notre façon de construire et de transformation de la culture professionnelle du secteur.

Bibliographie

Ouvrages

Delhumeau, Gwenaël. *L'invention du béton armé: Hennebique, 1890-1914*. Norma, 1999.

Julian Allwood. *Sustainable materials with both eyes wide open*. UIT Cambridge Ltd., 2012. https://www.cisl.cam.ac.uk/sites/default/files/julian-allwood-sustainable-materials-with-both-eye.pdf.

Michael Ghyoot, Lionel Devlieger, Lionel Billiet, André Warnier, et Rotor. *Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction*. 2018; Presses polytechniques et universitaires romandes, 2022.

Pierre Belli-Riz. *Réemploi, architecture et construction: Méthodes, ressources, conception, mise en oeuvre*. Le Moniteur, 2022.

Articles scientifiques

Corentin Fivet et Jan Brütting. « Nothing is lost, nothing is created, everything is reused: structural design for a circular economy ». *The Structural Engineer* 98(1) (2020): 74-81. https://doi.org/10.56330/LXAH1188.

Devènes, Julie, Maléna Bastien-Masse, et Corentin Fivet. « Reusability assessment of reinforced concrete components prior to deconstruction from obsolete buildings ». *Journal of Building Engineering* 84 (2024): 108584. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.108584.

Dierckx de Casterlé, Bernadette, Chris Gastmans, Els Bryon, et Yvonne Denier. « QUAGOL: A guide for qualitative data analysis ». *International Journal of Nursing Studies* 49, nº 3 (2012): 360-71. https://doi.org/10.1016/j.ijnurstu.2011.09.012.

Elhacham, Emily, Liad Ben-Uri, Jonathan Grozovski, Yinon M. Bar-On, et Ron Milo. « Global Human-Made Mass Exceeds All Living Biomass ». *Nature* 588, nº 7838 (2020): 442-44. https://doi.org/10.1038/s41586-020-3010-5.

Gobbo, Émilie, Elham Maghsoudi Nia, Ad Straub, et André Stephan. « Exploring the Effective Reuse Rate of Materials and Elements in the Construction Sector ». *Journal of Building Engineering* 98 (2024): 111344. https://doi.org/10.1016/j.jobe.2024.111344.

Haverbeke, Maud, Yanaika Decorte, et Marijke Steeman. « Mapping Total and Embodied Environmental Impacts in Flemish Buildings ». *Sustainability* 18, nº 5 (2026). https://doi.org/10.3390/su18052190.

Hoxha, Endrit, Guillaume Habert, Sébastien Lasvaux, Jacques Chevalier, et Robert Le Roy. « Influence of construction material uncertainties on residential building LCA reliability ». *Journal of Cleaner Production* 144 (2017): 33-47. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.068.

Küpfer, Célia, Maléna Bastien-Masse, et Corentin Fivet. « A concrete answer for circular construction: three prototypes reusing saw-cut elements ». *The Structural Engineer* 102 (2024): 32-37. https://doi.org/10.56330/ZMSY4716.

Küpfer, Célia, Maléna Bastien-Masse, et Corentin Fivet. « Reuse of concrete components in new construction projects: Critical review of 77 circular precedents ». *Journal of Cleaner Production* 383 (2023): 26. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135235.

Suchorzewski, Jan, Mathias Flansbjer, Gabriel Sabau, Miguel Prieto, et Katarina Malaga. « Implementation of Reuse of Concrete Elements in Large Scale – Condition Assessment and Quality Assurance for

Prefabricated and in-Situ Cast Concrete in Sweden ». *MATEC Web of Conferences* 409 (2025): 01004. https://doi.org/10.1051/matecconf/202540901004.

Vullings, Marcel, Simon Wijte, Christoph Hen schel, et al. «Real-life deconstruction pilots of the ReCreate project». (2024).https://doi.org/10.5281/zenodo.13828855.

Mémoires

Amendine Bodenghien. « Intégrer des éléments de réemploi dans la construction neuve : agir pour demain ». Mémoire en architecture, Université Catholique de Louvain, 2023.

Emilie Du Mortier. « Réemploi d'éléments struc turels en béton: vers une pratique archi tecturale accessible et répandue en Bel gique ». Mémoire en architecture, Uni versité Catholique de Louvain, 2025

Rapports

Bertrand Mercks. *Métabolisme de la Région de Bruxelles-Capitale : identification des flux, acteurs et activités économiques sur le territoire et pistes de réflexion pour l'optimisation des ressources*. EcoRes, 2015. https://document.environnement.brussels/opac_css/elecfile/RAP_20150715_Metabolisme_RBC_rapport_compile.pdf.

bma. *factsheet B: Palais usine*. Bma, 2022. https://bma.brussels/app/uploads/2024/03/Factsheet-Palais-Usine_.pdf.

Jelger Arnoldussen, Samira Errami, Radislav Semenov, et al. *Materiaalstromen, milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw*. 2020. www.metabolic.nl/publication/materiaalstromen-milieu-impact-en-energieverbruik-in-de-woning-en-utiliteitsbouw/.

Kathleen Abbott. *New horizons: International Construction Costs 2023*. Arcadis, 2023. https://images.connect.arcadis.com/Web/Arcadis/%7B116c792a-9e01-49e3-abf6-e924b7eff5df%7D_Arcadis-International-Construction-Costs-2023.pdf.

Küpfer, Célia, et Corentin Fivet. *Déconstruction sélective - Construction Réversible: recueil pour diminuer les déchets et favoriser le réemploi dans la construction.* Zenodo, 2021. https://doi.org/10.5281/ZENODO.4314325.

Kyrre Sundal. *KA13 OFFICE & COWORKING*. Recommendation 8: Prioritise Retrofitting, 2024. https://www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/2024-10/KA13.pdf.

Mad arkitekter. *Reuse and transformation Findings report : KA13 - Kristian Augusts gate 13*. Entra, 2021. https://www.entra.no/vare-eiendommer/alle-eiendommer/kristian-augusts-gate-13/_/attachment/inline/31ec37c5-5944-4338-a4db-826336969f42:8fd12a6e4418e59f3ffe7be9916e27b7e0239d8f/20230113_KA13_erfaringsrapport_engelsk.pdf.

Michaël Ghyoot. *Objectif réemploi: Pistes d'action pour développer le secteur du réemploi des éléments de construction en Région de Bruxelles-Capitale*. Rotor, 2017. https://rotordb.org/en/projects/objectif-reemploi.

Oana Bogdan et al. *Good living - Rapport de la commission d'enquête*. 2021. good-living-rru-rapport-experts-fr-20211022-as-publ.pdf.

Rapport annuel de l'industrie cimentière belge 2024. Febelcem, 2024. https://febelcem.be/app/uploads/2025/11/RA_Febelcem_2024_fr_-_DEF.pdf.

Rotor. *Fiches matériaux : Reuse toolkit*. FCRBE, 2021. https://opalis.eu/sites/default/files/2022-02/FCRBE-all_sheets_merged-EN.pdf.

Cours universitaires et conférences

Alice Babini. « BABINI-GEYSEN-TEN - Recypark Jette ». In *Plaine 15's New Reincarnation*. ULB, Bruxelles, 23 mars 2026.

Aline Vergauwen, Thieme Engelborghs, Philippe Morel, et Sylvie Poppe. « Partie 1 : Passage à l'échelle ». In *Réemploi dans la construction*. Buildwise-Democo, Bruxelles, 22 mai 2026.

Hugo Bonnet et August Smessaert. « Finishing materials ». In *International symposium on public reuse centres*. Preuse, Maline, 4 juin 2026. www.bellastock.com/wp-content/uploads/2026/06/Symposium_Programme_Booklet.pdf.

Lieske oostveen et Mirjaam Scholtens. « The internal reuse centre: the case of utrecht ». In *International symposium on public reuse centres*. Preuse, Maline, 4 juin 2026. www.bellastock.com/wp-content/uploads/2026/06/Symposium_Programme_Booklet.pdf.

Martial Vialleix. « a "metabolic urban planning"? challenges and condradictions ». In *International symposium on public reuse centres*. Preuse, Maline, 4 juin 2026. www.bellastock.com/wp-content/uploads/2026/06/Symposium_Programme_Booklet.pdf.

Michael Ghyoot. « Opening remarks & introduction on the preuse project ». In *International symposium on public reuse centres*. Preuse, Maline, 4 juin 2026. www.bellastock.com/wp-content/uploads/2026/06/Symposium_Programme_Booklet.pdf.

Phillipe Simay. « De quelles ressources avons-nous besoin pour rendre le monde habitable ? » Conférence, ULB, 5 février 2026. archi.ulb.be/version-francaise/agenda/conference-batir-avec-ce-qui-reste-dialogue-avec-philippe-simay.

Corentin Fivet « Reuse and Structural Applications ». Avec ETH Sustainable Construction. 26 mai 2023. https://vimeo.com/830522415.

Radonjanin, Vlastimir, Mirjana Malešev, Ivan Lukić, Slobodan Šupić, Mirjana Laban, et Olivera Bukvić. « Possible Utilization of Used Precast Building Elements Through Consideration of Concrete Carbonation Degree ». In *4th International Conference « Coordinating Engineering for Sustainability and Resilience » & Midterm Conference of CircularB "Implementation of Circular Economy in the Built Environment"*, avec Viorel Ungureanu, Luís Bragança, Charalambos Baniotopoulos, et Khairedin M. Abdalla. 2024. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57800-7_49.

Sarah de Boeck. « Public Land : an essential hero of the circular city ». In *International symposium on public reuse centres*. Preuse, Maline, 4 juin 2026. www.bellastock.com/wp-content/uploads/2026/06/Symposium_Programme_Booklet.pdf.

Søren Thirup Pihlmann, « Meet the architects : Pihlmann Architects », *A+ Architecture in Belgium*, Bruxelles, 31 mars 2026.

Articles en ligne

51N4E. « Recypark Anderlecht ». Consulté le 10 août 2026. https://51n4e.com/projects/recypark/.

Adeline Van Hoof. « Zone à déconstruire. Petit tour d'horizon du réemploi et de la déconstruction ». Rotor. Consulté le 12 janvier 2026. https://rotordb.org/en/stories/zone-deconstruire-petit-tour-dhorizon-du-reemploi-et-de-la-deconstruction.

ADEME. « Les défis de la transition : Bâtiments ». Consulté le 7 mars 2026. https://www.ademe.fr/les-defis-de-la-transition/batiments/.

Architektur Basel. « Netto Null beim Horburgpark: Solanellas Van Noten Meister gewinnen Wettbewerb für Pilotprojekt ». 2023. https://architekturbasel.ch/netto-null-beim-horburgpark-solanellas-van-noten-meister-gewinnen-wettbewerb-fuer-pilotprojekt/.

Arib. « La stratégie Rénolution ». Consulté le 6 mars 2026. https://arib.be/storage/files/1-contexte-reglementaire_1.pdf.

Auteurs multiples. « SWOT Analysis ». Wikipedia, 2 juillet 2026. https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=SWOT_analysis&oldid=1362170691.

Baubüro in situ/Zirkular. « Réutiliser le béton d'un site de démolition proche | Espazium ». Espazium Revue, 15 février 2023. https://www.espazium.ch/fr/actualites/reutiliser-le-beton-dun-site-de-demolition-proche.

BAUMANN, Serge BRAUDO-Alexis. « Emphytéose - Définition ». Dictionnaire Juridique. Consulté le 18 juillet 2026. https://www.dictionnaire-juridique.com/definition/emphyteose.php.

BETA. « ELEMENTA, Parabase ». Consulté le 12 juin 2026. https://www.beta-architecture.com/elementa-parabase/.

Bruxelles Environnement. « L'historique de la réglementation PEB ». Guide Bâtiment Durable, 23 mars 2023. https://guidebatimentdurable.brussels/vademecum-reglementation-travaux-peb-partir-juillet-2017/lhistorique-reglementation-peb.

Buildwise. « Naar het oogsten van bouwmaterialen om te hergebruiken in circulaire bouwoplossingen - Mined2Rewind ». Consulté le 10 août 2026. https://www.buildwise.be/nl/onderzoek-innovatie/onderzoeksprojecten/naar-het-oogsten-van-bouwmaterialen-om-te-hergebruiken-in-circulaire-bouwoplossingen-mined2rewind/.

Buildwise. « Pénurie de sables dans la construction ». 2025. https://www.buildwise.be/fr/nouvelles/penurie-de-sables-dans-la-construction/.

Buildwise. « Structureel hergebruik van beton - ReCon ». Consulté le 28 juillet 2026. https://www.buildwise.be/nl/onderzoek-innovatie/onderzoeksprojecten/structureel-hergebruik-van-beton-recon/.

Circular Building Knowledge Platform. « Superlocal ». Consulté le 12 juin 2026. https://knowledgeplatform.gtb-lab.com/project/superlocal/.

Cirkla. « Schliengerweg ». 25 juin 2025. https://www.cirkla.ch/le-reseau-du-reemploi/lannuaire/projets/schliengerweg/.

CSD ingénieurs. « Réutilisation dans la construction : projets précurseurs de l'économie circulaire à Bâle ». 19 octobre 2023. https://www.csd.ch/fr/news/231219-reuse-basel.

Danish Technological Institute. « (P)RECAST – Reuse of Precast Concrete Elements ». Consulté le 10 août 2026. https://www.dti.dk/projects/p-recast/43887.

Delwiche, Michel. « Encore les pavés asiatiques... » Le Vif, 10 novembre 2014. https://www.levif.be/belgique/encore-les-paves-asiatiques/.

Directorate-General for Energy. « Energy Performance of Buildings Directive ». EU Energy Policy. Consulté le 3 novembre 2025. https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-performance-buildings/energy-performance-buildings-directive_en.

environnement.brussels. « Déchets de construction et de démolition ». 4 août 2025. https://environnement.brussels/citoyen/documentation-et-outils/etat-des-lieux-de-lenvironnement/dechets-de-construction-et-de-demolition.

EUmies Awards. « Thoravej 29 ». Consulté le 12 juin 2026. https://eumiesawards.com/heritageobject/thoravej-29/.

European Commission. « Revised Energy Performance of Buildings Directive (EPBD) ». Consulté le 7 mars 2026. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/qanda_24_1966.

Ground regie foncière. « 465 - Palais ». Consulté le 12 juillet 2026. https://regiefonciere.bruxelles.be/projets/palais/.

Helle Falborg Pedersen. « Reuse of Concrete Element Slabs in Terraced Houses in Gellerup ». Aarhus University, 28 avril 2026. https://cae.au.dk/en/currently/news/show/artikel/reuse-of-concrete-element-slabs-in-terraced-houses-in-gellerup.

hub.brussels. « Bruxelles experte en construction durable ». 11 décembre 2018. https://hub.brussels/fr/blog/bruxelles-experte-en-construction-durable/.

Idenburg, Florian. « Rethinking Architecture to Reduce Forced Labor in the Building Industry ». The Architect's Newspaper, 11 mai 2022. https://www.archpaper.com/2022/05/by-redrawing-the-way-we-design-build-and-unbuild-circularity-could-reduce-forced-labor-in-the-building-industry/.

Joaquim Dupont. « étude de cas: Mundo Lab Louvain la Neuve ». Architectura, 9 janvier 2023. https://www.architectura.be/fr/actualite/etude-de-cas-mundo-lln-louvain-la-neuve/.

Kanton Basel-Stadt. « Schliengerweg 31, Neubau ». 5 janvier 2024. https://www.bs.ch/schwerpunkte/bauprojekte/seiten/hochbauprojekte/schliengerweg-31-neubau.

La langue française. « Définition de biosourcé | Dictionnaire français ». 19 juillet 2024. https://www.lalanguefrancaise.com/dictionnaire/definition/biosource.

Noora Khezri. « Kristian August gate 13 ». Mad arkitekter. Consulté le 12 juillet 2026. https://mad.no/prosjekter/kristian-august-gate-13/.

Nordic Innovation. « Circular Value Chains for Concrete Slab Reuse in the Nordic Region - RE:SLAB Nordic ». Consulté le 10 août 2026. https://www.nordicinnovation.org/programs/circular-value-chains-concrete-slab-reuse-nordic-region-reslab-nordic.

Opalis. « projects ». Consulté le 5 mai 2026. https://opalis.eu/en/projects.

Parabase. « ELEMENTA ». Archello. Consulté le 12 juin 2026. https://archello.com/project/elementa.

Paulas Pintos. « KA13 Office & Coworking Building / Mad arkitekter ». ArchDaily. Consulté le 12 juin 2026. https://www.archdaily.com/1010207/ka13-office-and-coworking-building-mad-arkitekter.

perspective.brussels. « Enjeux urbains ». 11 septembre 2017. https://perspective.brussels/fr/enjeux-urbains/.

Pihlmann. « Thoravej 29 ». Consulté le 12 juin 2026. https://pihlmann.dk/project/thoravej-29.

Reuse.brussels. « Impacts positifs de la déconstruction et du réemploi - Réemploi du matériel de construction ». Consulté le 6 juin 2026. http://reuse.brussels/impacts-deconstruction-et-reemploi/.

SUPERLOCAL Super Circular Estate. « Circulaire woningen ». Consulté le 12 juin 2026. https://www.superlocal.eu/circulaire-woningen/.

SUPERLOCAL Super Circular Estate. « Update bouw drie circulaire proefwoningen ». Consulté le 12 juin 2026. https://www.superlocal.eu/update-bouw-drie-circulaire-proefwoningen/.

Ten studio. « Recypark Jette ». Consulté le 12 juin 2026. https://ten.studio/recycling-center-brussels.

Theo Brackx. « Recypark Jette ». bma, 6 mars 2025. https://bma.brussels/factsheet-recypark-jette/.

Theo Brackx. « STADSATELIER DE VILLE ». bma, 11 octobre 2024. https://bma.brussels/stadsatelier-de-ville-2/.

Thomas Braida. « Évolution Du Prix de l'acier de 2015 à 2026 ». Data.Gouv.Fr, 2026. https://www.data.gouv.fr/reuses/evolution-du-prix-de-lacier-de-2015-a-2026.

Tony Whitehead. « (P)RECAST ». mpa The Concrete Centre, 2025. https://www.concretecentre.com/Specification/Innovative-concrete/(P)RECAST.aspx.

Upcycling Architecture in Italy. « ELEMENTA Project ». Consulté le 12 juin 2026. https://upcyclingarchitecture.it/items/elementa-project.

Werkstadt Zürich. « Neue Dokumentation: Re-Use Beton Fundamente. » 15 février 2024. https://werkstadt-zuerich.ch/neue-dokumentation-re-use-beton-fundamente/.

WOW Engineering. « Palais Usine ». 2024. https://wow-engineering.com/projects/palais-usine/.

Zircular. « Schliengerweg 31 ». Consulté le 12 juin 2026. https://zirkular.net/en/project/schliengerweg-31/.

Sitographie

AD VITAM MATERIAL. Consulté le 10 juillet 2026. https://advitam-material.be/.

BatiTerre. Consulté le 12 juin 2026. https://www.batiterre.be.

be circular be.brussels. Consulté le 1 juillet 2026. https://www.circulareconomy.brussels/.

Bellastock. Consulté le 10 juillet 2026. https://www.bellastock.com/.

BREEAM. Consulté le 10 août 2026. https://breeam.com.

Bruxelles Environnement. « Glossaire ». Guide Bâtiment Durable. Consulté le 12 juillet 2026. https://guidebatimentdurable.brussels/glossaire/r.

Buildwise. Consulté le 10 juillet 2026. https://www.buildwise.be/en/buildwise-the-innovation-center-for-the-construction-sector/.

Célia Küpfer et Lise Courtin. « Atlas of Reused Concrete ». EPFL. Consulté le 24 avril 2026. https://concrete-reuse.epfl.ch/.

citydev.brussels. Consulté le 10 juin 2026. https://www.citydev.brussels/fr/.

EPFL. « Structural Xploration Lab ». Consulté le 10 août 2026. https://www.epfl.ch/labs/sxl/.

GRO tool. « GRO 2025 ». Consulté le 3 novembre 2025. https://gro-tool.be/gro-2025/?lang=fr.

Immobilien Basel-Stadt. « Immobilien Basel-Stadt : component catalogue ». Consulté le 12 juin 2026. https://bauteile-ibs.ch/components/filter/cat/1.

Interreg NWEurope. « FCRBE : Facilitating the Circulation of Reclaimed Building Elements in Northwestern Europe ». 30 septembre 2023. https://vb.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/.

Interreg NWEurope. Consulté le 10 juillet 2026. https://www.nweurope.eu/.

Opalis. Consulté le 29 juillet 2026. https://opalis.eu/fr.

PREUSE. Consulté le 10 juillet 2026. https://preuse.nweurope.eu/.

Recreate. Consulté le 10 mai 2026. https://recreate-project.eu/.

Rotor. Consulté le 10 juillet 2026. https://rotordb.org/en.

Rotor Deconstruction. Consulté le 10 juillet 2026. https://rotordc.com/.

Separ. « SEPAR DEMOLITION MAP ». Consulté le 2 janvier 2026. https://demolition.separ.ch/dl/a400f7.

« TOTEM ». Consulté le 24 juillet 2026. https://www.totem-building.be/welcome.xhtml.

Réseaux sociaux

Baubüro in situ. *Wir verbauen 16* ReUse Betonfundamente für 16 neue Holzstützen im Gebäude A auf dem SBB Werkstatt Areal in Zürich*. Instagram. 2022. https://www.instagram.com/p/Cb7vrpWjtv5/?utm_medium=share_sheet.

Bellastock. *Un guide pour le réemploi béton à paraitre fin 2026*. Linkedin. 5 août 2026. https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7488228007451549696/.

Julien Willem. *600 tonnes de fondations de réemploi sur la route !*. Linkedin. 12 mai 2026. https://www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7455150202497216512/.

Iconographie

Fig 1.1, Sources d'émissions de CO2 globales. Source : Julian Allwood. *Sources of global CO2 emissions*. (Graphique). 2012. www.cisl.cam.ac.uk/sites/default/files/julian-allwood-sustainable-materials-with-both-eye.pdf

Fig 1.2, Déchets de construction et de démolition à Bruxelles. Source : environnement.brussels. *Déchets de construction et de démolition*. (Graphique). 2025. https://environnement.brussels/citoyen/documentation-et-outils/etat-des-lieux-de-lenvironnement/dechets-de-construction-et-de-demolition

Fig 1.3 Demande d'énergie durant le cycle de vie d'un bâtiment. Source inconnue : (Illustration)

Fig 1.4, Matériaux de construction nécessaires à la construction neuve par type de bâtiment, en kgm2. Source : Jelger Arnoldussen et al. Materiaalstromen, *milieu-impact en energieverbruik in de woning- en utiliteitsbouw*. (Graphique). 2020. www.metabolic.nl/publication/materiaalstromen-milieu-impact-en-energieverbruik-in-de-woning-en-utiliteitsbouw/

Fig 2.1, échelle de Lansink. Source : Adeline Van Hoof, Zone à déconstruire. *Petit tour d'horizon du réemploi et de la déconstruction*. (Illustration). s.d. https://rotordb.org/en/stories/zone-deconstruire-petit-tour-dhorizon-du-reemploi-et-de-la-deconstruction

Fig 2.2, Trois stratégies pour diminuer l'impact d'un produit tout le long de son cycle de vie. Source : Corentin Fivet et al. *Nothing is lost, nothing is created, everything is reused: structural design for a circular economy*. (Illustration). 2020. DOI: 10.56330/LXAH1188

Fig 2.3, étapes de la récupération à l'intégration. Source : Emilie Du Mortier. *Réemploi d'éléments structurels en béton: vers une pratique architecturale accessible et répandue en Belgique*. (Illustration modifiée). 2025

Fig 2.4, Blocs de béton empilables dans le Hall de production de BC Materials. Source : Opalis. *Projects*. (Photographie). s.d. https://opalis.eu/en/projects

Fig 2.5, Pavage en béton dans le projet Farmhouse. Source : Opalis. *Projects*. (Photographie). s.d. https://opalis.eu/en/projects

Fig 2.6, Structure en acier du Mundo Lab Louvain la Neuve. Source : Pauline Lefebvre. *04-money*. (Photographie). 2025-2026.

Fig 2.7, Recypark d'Anderlecht. Source : Photographie personnelle. 2025.

Fig 2.8, Re:Crete Bridge. Source : EPFL Xploration Lab. *Re:Crete Bridge*. (Photographie). 2022. www.epfl.ch/labs/sxl/

Fig 2.9, Re:bble Pavilion. Source : EPFL Xploration Lab. *Re:bble Pavilion*. (Photographie). 2025. www.epfl.ch/labs/sxl/

Fig 2.10, Carte des projets recensé dans l'atlas of reused concrete. Source : Célia Küpfer et Lise Courtin. *Atlas of Reused Concrete*. (Carte interactive). s.d. https://concrete-reuse.epfl.ch/

Fig 3.1, Nombre de projets par année. Source : Graphique personnel

Fig 3.2, Utilisation planifiées des hourdis en terrasses. Source : Wow Engineering. Palais Usine. (Illustration). 2024. https://wow-engineering.com/projects/palais-usine/

Fig 3.3, Mur en béton existant. Source : Babini-Geysen. *Recypark de Jette*. (Photographie). 2025.

Fig 3.4, Utilisation planifiée en colonnes. Source : Babini-Geysen et Ten Studio. *Recypark de Jette*. (Illustration). 2025. https://ten.studio/recycling-center-brussels

Fig 3.5, Découpe des fondations. Source : Julien Willem. *600 tonnes de fondations de réemploi sur la route !*. (Photographie). 2026. www.linkedin.com/feed/update/urn:li:activity:7455150202497216512/

Fig 3.6, Fondations sur site de leur réemploi. Source : Photographie personnelle. 2026.

Fig 3.7, Extraction des éléments en béton. Source : Superlocal. *Circulaire woningen*. (Photographie). s.d. www.superlocal.eu/circulaire-woningen/

Fig 3.8, Utilisation dans les maisons. Source : Superlocal. *Circulaire woningen*. (Photographie). s.d. www.superlocal.eu/circulaire-woningen/

Fig 3.9, Dépose des fondations. Source : Werkstadt Zürich. *Neue Dokumentation: Re-Use Beton Fundamente*. (Photographie). 2024. https://werkstadt-zuerich.ch/neue-dokumentation-re-use-beton-fundamente/

Fig 3.10, Fondations intégrées dans le projet. Source : Werkstadt Zürich. *Neue Dokumentation: Re-Use Beton Fundamente*. (Photographie). 2024. https://werkstadt-zuerich.ch/neue-dokumentation-re-use-beton-fundamente/

Fig 3.11, Schémas d'un étage type. Source : Kyrre Sundal. KA13 OFFICE & COWORKING. (Illustration). 2024. www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/2024-10/KA13.pdf

Fig 3.12, Façade du projet. Source : Kyrre Sundal. KA13 OFFICE & COWORKING. (Illustration). 2024. www.oneplanetnetwork.org/sites/default/files/2024-10/KA13.pdf

Fig 3.13, Bâtiment avant la rénovation. Source : Pihlmann. *Thorajev 29*. (Photographie). s.d. https://pihlmann.dk/project/thoravej-29

Fig 3.14, Dalles réemployées en support d'escaliers. Source : Pihlmann. *Thorajev 29*. (Photographie). s.d. https://pihlmann.dk/project/thoravej-29

Fig 3.15, Transport des dalles. Source : Aarhus University. *Reuse of Concrete Element slabs in Terraced Houses in Gellerup*. (Photographie). 2026. https://cae.au.dk/en/currently/news/show/artikel/reuse-of-concrete-element-slabs-in-terraced-houses-in-gellerup

Fig 3.16, Bâtiment source. Source : Parabase. ELEMENTA. (Photographie). s.d. https://archello.com/project/elementa

Fig 3.17, Utilisation planifiée en colonnes et dalles. Source : Cirkla. Schliengerweg. (Illustration). 2025. www.cirkla.ch/le-reseau-du-reemploi/lannuaire/projets/schliengerweg/

Fig 3.18, Utilisation planifiée en structure de balcon. Source : Parabase. ELEMENTA. (Illustration). s.d. https://archello.com/project/elementa

Fig 3.19, Utilisation planifiée en éléments de façade. Source : Parabase. ELEMENTA. (Illustration). s.d. https://archello.com/project/elementa

Fig 3.20, Extraction des éléments en béton pour le projet Supercircular. Source : Superlocal. *Circulaire woningen*. (Photographie). s.d. www.superlocal.eu/circulaire-woningen/

Fig 3.21, Halle du Recypark de Jette. Source : Babini-Geysen et Ten Studio. *Recypark de Jette*. (Illustration). 2025. https://ten.studio/recycling-center-brussels

Fig 3.22, Escalier principal de Thorajev 29. Source : Pihlmann. *Thorajev 29*. (Photographie). s.d. https://pihlmann.dk/project/thoravej-29

Fig 3.23, Façade de Elementa. Source : Parabase. ELEMENTA. (Illustration). s.d. https://archello.com/project/elementa

Fig 3.24, Fondations du Werksdat areal Building A. Source : Werkstadt Zürich. *Neue Dokumentation: Re-Use Beton Fundamente*. (Photographie). 2024. https://werkstadt-zuerich.ch/neue-dokumentation-re-use-beton-fundamente/

Fig 3.25, Intérieur de l'éclisse. Source : Cirkla. Schliengerweg. (Illustration). 2025. www.cirkla.ch/le-reseau-du-reemploi/lannuaire/projets/schliengerweg/

Fig 3.26, Inventaire du Recypark de Jette. Source : Babini-Geysen. *Recypark de Jette*. (Photographie). 2025.

Fig 3.27, Identification de personnes ressources. Source : Schémas personnel

Fig 3.28, Analyse des entretiens. Source : Schémas personnel

Fig 3.29, Tableau récapitulatif. Source : Schémas personnel

ANNEXES

Annuaire p. 143

Glossaire p. 149

évaluation des performances	- *Bureaux d'études* - *Bureaux de contrôles*
Réalisation: démantélement/collecte, remise en oeuvre	- *Déconstructeurs* : déconstruction - *Entrepreneurs* : construction
Conseil et inventaire	- *Consultants* : conseil général - *Experts réemplois* : spécifique au réemploi et inventaires - *Juridiques-fiscaux-sociaux et administratifs*
Source revente, documentation/ traçabilité, nettoyage/ entrretien/réparation/ adaptation	- *Sourceur* : recherche et remise en état d'éléments - *Producteurs* : biosourcé,..
Conception	- *Bureaux d'architectures* - *Bureaux de design*
Facilitation régulation, aide, initiation	- *Organisme public autonome* : action directe - *Autorités publiques*: régulation et incitants - *Incubateur*: aide à l'innovation
Mise en réseau connecter	- *Plateforme de réemploi* : aide à la transformation - *Plateforme de revente* : proposer des produits d'autres - *Coopérative*: connecter les acteurs
Recherche	- *Active*: en situation réelle - *Académique*: théorique - *Appliquée*: pratique

Cet annuaire a été développé en parallèle de la recherche. Tout les acteurs cités s'y retrouvent, mais aussi d'autres qui sont liés au travail de manière plus indirecte. De fait on retrouve une majorité d'acteur lié au réemploi et au réemploi d'éléments structurels en béton mais aussi à une approche écologique de l'architecture.

Sur la base du tableau de la partie 3.1 et de l'expérience acquise durant le travail, on peut voir à gauche un tableau récapitulatif de toutes les catégories d'acteurs impliqués dans la construction écologique. Ce tableau servira en quelque sorte de table des matières de l'annuaire. Cependant les frontières entres ces catégories ne sont pas absolues et il n'est pas rare que certains acteurs soient pertinents dans plusieurs de ces rôles.

Les acteurs sont donc trié, selon les catégories du tableau ci-contre, dans les pages qui suivent et sur le site internet, dont l'accès se trouve ci-dessous. L'idée est de pouvoir retrouver facilement un acteur correspondant au profil recherché. Chaque catégorie proposera, en outre, une sous-division par localité de l'acteur.

Annuaire réemploi - Martin CORNILLE

Evaluation des performances

	Bureaux d'études		Bureaux de contrôle
Belgique	abt be https://abt.be Alter Réemploi structurel https://www.alter-rs.be/ Buildwise https://www.buildwise.be/en/ CRIC-OCCN https://cric.be/	Matriche https://www.matriche.net/ Pluricité https://www.pluricite.com/ Wow engineering https://wow-engineering.com/	SECO https://groupseco.be/fr/
CH	CSD https://www.asplanviak.no/	Flückiger + Bosshard AG https://www.fbag.ch/	
DK	FORCE Technology https://forcetechnology.com/		
NO	Asplan Viak https://www.asplanviak.no/		

Réalisation

	Déconstructeurs		Entrepreneurs
Belgique	CIT Blaton https://citblaton.be/fr Demeuteur https://demeuter.be/	Diabéton https://fr.diabeton.be/p/home.html Perce-Béton https://www.perce-beton.be/	Democo https://democogroup.com/fr/democo Galère https://galere.be/ Louis De Wael https://www.louisdewaele.be/fr/
CH	Orlatti https://www.orllati.ch/		
DK	Tscherning https://tscherning.dk/en/		

Conseil et inventaire

	Consultants		Experts réemploi
Belgique	Blieberg www.blieberg.eu EcoRes https://www.ecores.eu/ Natura Mater https://www.naturamater.eu/	Pluricité https://www.pluricite.com/ Embuild https://embuild.be/fr	Rotor vzm/asbl https://rotordb.org/en
CH	Zircular https://zirkular.net/en/		
FR			Bellastock https://www.bellastock.com/
NO	Asplan Viak https://www.asplanviak.no/		

Source

	Sourceurs		Producteurs
Belgique	Atelier circuler https://ateliercirculer.be/ BatiTerre https://www.batiterre.be/ Coliseum Construction https://coliseum.build	Retrival https://retrival.be/ Rotor DC https://rotordc.com/ Ziroo /	BC Materials https://bcmaterials.org/en
DK	Circrete https://www.circrete.dk/		

Mise en réseau

	Coopératives	Plateforme de réemploi	Plateforme de revente
Belgique	Circlemade http://circlemade.brussels Circularium https://www.circularium.be/fr/ Ecobuild https://ecobuild.brussels/ Karbon https://karbon.be/fr/coopera-tive	Ad Vitam Material https://advitam-material.be Cornermat https://www.cornermat.be/ Reempro https://www.reempro.com Tracimat https://www.tracimat.be/	Bazaar www.bazaar.build Greyn https://greyn.market/
FR		reemployez.fr reemployez.fr Reempro https://www.reempro.com	
NL		Reempro https://www.reempro.com	
NWEurope		Opalis https://opalis.eu/en/dealers/list	

Facilitateurs

	Organismes publics autonomes		Incubateurs
Belgique	be circular https://www.circulareconomy.brussels Citydev https://www.citydev.brussels/fr CPAS de la ville de Bruxelles https://cpasbxl.brussels/	Irisphere https://www.irisphere.brus-sels/ MATIS https://ovam.vlaanderen.be/materialen-informatiesys-teem	GreenWin https://www.greenwin.be/fr/

Recherches

	Actives	Appliquées	Académiques
Belgique	BC studies https://bcstudies.org/en Rotor vzm/asbl https://rotordb.org/en	Mined2rewind https://www.buildwise.be/nl/onderzoek-innovatie/onderzoeksprojecten/naar-het-oogsten-van-bouwmaterialen-om-te-hergebruiken-in-circulaire-bouwoplossingen-mined2rewind/ ReCon https://www.buildwise.be/fr/recherche-innovation/showroom-des-projets/reutilisation-structurelle-du-beton-recon/	Emilie Du Mortier Emilie Gobbo https://www.nordicinnovation.org/programs/circular-value-chains-concrete-slab-reuse-nordic-region-reslab-nordic Esther Van Damme Tiphaine Abenia https://www.epfl.ch/labs/alice/index-fr-html/about/team/tiphaine-abenia/
CH	SEPAR https://separ.ch/	Corentin Fivet https://people.epfl.ch/corentin.fivet EPFL Structural Xploration Lab https://www.epfl.ch/labs/sxl/	Celia Kupfer https://people.epfl.ch/celia.kupfer Corentin Fivet https://people.epfl.ch/corentin.fivet Tiphaine Abenia https://www.epfl.ch/labs/alice/index-fr-html/about/team/tiphaine-abenia/
DK	Danish Technological institut (DTI) https://www.dti.dk/ Re-slab Nordic + NO https://www.nordicinnovation.org/programs/circular-value-chains-concrete-slab-reuse-nordic-region-reslab-nordic		
FR			ADEME https://www.ademe.fr/
NWEurope	Circular buidlings coalition www.circularbuildingscoalition.org FCRBE https://vb.nweurope.eu/projects/project-search/fcrbe-facilitating-the-circulation-of-reclaimed-building-elements-in-northwestern-europe/ PREUSE https://preuse.nweurope.eu/		
SE	Recreate : + DE - FL - NL https://recreate-project.eu/ Re-slab Nordic : + NO https://www.nordicinnovation.org/programs/circular-value-chains-concrete-slab-reuse-nordic-region-reslab-nordic	KTH - Royal Institute of Technology https://www.kth.se/en	KTH - Royal Institute of Technology https://www.kth.se/en

Conception

	Bureaux d'architecture		Bureau de design
Belgique	51N4E https://51n4e.com/	DDS+ https://www.dds.plus/	Ten studio https://www.tenstudio.be/
	A2M https://a2m.be/	L'équipe Architectes https://lequipe.archi	
	Agwa https://www.agwa.be/	oPla https://www.op-la.be/	
	Babini-Geysen	Ouest https://ouest.be/	
	BC architects https://bcarchitects.org/en	Plusoffice https://plusoffice.eu/	
	Carton123 www.carton123.be	Waow www.waow.brussels	
CH	2401 https://2401.ch/	Parabase GmbH https://www.agwa.be/	
	Baubüro in situ https://www.insitu.ch/	Solanellas Van Noten Meister https://svnm.eu/	
DE	Schenk zone/ Atelier Schenk https://www.schenk.zone/		
DK	Pihlmann https://pihlmann.dk/		
NO	Mad arkitekter https://mad.no/		

Glossaire

Anthropogène
Produit par l'homme[1].

Bâtiment ou chantier donneur (donor building)
Bâtiment ou chantier d'où sont récupérés les matériaux de réemploi.

Bâtiment ou chantier receveur
Bâtiment ou chantier où les matériaux de réemploi sont intégrés.

Bâtiment passif
Bâtiment qui réduit au minimum la consommation d'énergie opérationnelle.

Biomasse
Ensemble de la matière produite par la nature[2].

Biosourcé
Matériaux fabriqués à partir de matières d'origine biologique : la terre, la paille, etc. et donc renouvelables[3].

BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)
Organisme de certification écologique Anglais reconnu à l'international[4].

CoBrACE (Code Bruxellois de l'Air, du Climat et de la maîtrise de l'Énergie)
Législation régionale bruxelloise, traduction de l'EPDB à l'échelle de la région[5].

Design and build
Marché public unique comprenant tous les acteurs de la conception à la réalisation, à l'inverse de deux marchés distincts qui séparent les acteurs des deux secteurs rendant l'expérimentation plus compliquée[6].

Détournement
Pratique consistant à récupérer un objet ou un élément pour lui trouver une nouvelle fonction ou un nouvel usage sans transformation profonde[7].

Downcycling (Souscyclage)
L'usage final est moindre que l'initial, à l'inverse de *upcycling*[8]. Dans le cadre de ce travail ce changement de valeur est réfléchi en rapport aux capacités structurelles[9].

Énergie grise (embodied energy)
Énergie nécessaire à la construction d'un bâtiment et à la production des ressources, c'est-à-dire transport des matières, construction, démolition, extraction, transformation, etc. En opposition à *l'énergie opérative*[10].

1 Emily Elhacham et al., « Global Human-Made Mass Exceeds All Living Biomass », Nature 588, no 7838 (2020): 442-44, https://doi.org/10.1038/s41586-020-3010-5.

2 Elhacham et al., « Global Human-Made Mass Exceeds All Living Biomass ».

3 « Définition de biosourcé | Dictionnaire français », La langue française, 19 juillet 2024, www.lalanguefrancaise.com/dictionnaire/definition/biosource.

4 BREEAM, consulté le 10 août 2026, https://breeam.com.

5 « La stratégie Rénolution », Arib, consulté le 6 mars 2026, https://arib.be/storage/files/1-contexte-reglementaire_1.pdf.

6 *Anne-Sophie Hallet (Galère), entretien avec l'auteur*, 25 mai 2026.

7 Michael Ghyoot et al., Déconstruction et réemploi: Comment faire circuler les éléments de construction (2018; Presses polytechniques et universitaires romandes, 2022).

8 Bruxelles Environnement, « Glossaire ».

9 Voir chapitre 2.1.2

10 Maud Haverbeke et al., « Mapping Total and Embodied Environmental Impacts in Flemish Buildings », Sustainability 18, no 5 (2026), https://doi.org/10.3390/su18052190. p. 1-5

Énergie opérative (énergie opérationnelle- operational energy))
Énergie produite par l'utilisation du bâtiment, c'est-à-dire pour le chauffage, l'électricité, le refroidissement, l'aération, l'éclairage, etc. En opposition à *l'énergie grise*[11].

Emphytéose
Location conférant un droit réel au locataire. C'est-à-dire que celui-ci peut construire sur son terrain à l'inverse d'un bail traditionnel. A la fin du bail, le propriétaire récupère le terrain et les constructions. Ce système permet aux *organismes publics autonomes* de promouvoir des logements sociaux sans perdre du foncier[12].

EPBD (European Performance Building Directive)
Loi européenne encadrant les normes de consommation d'énergie liées aux bâtiments[13].

GES (GHG)
Gaz à Effet de Serre (GreenHouse Gaz)

Gisement
Zone géographique où l'on trouve un élément spécifique en quantité.

GRO (croissance en norvégien)
Organisme de certification écologique Belge[14].

Mettre en réseau (matchmaking)
Mise en relation entre l'offre et la demande de matériaux.

Mine urbaine (Urban mining)
La ville comme *gisement* de ressources.

Morceaux de béton non linéaire (concrete rubble)
Déchets de béton classique issus de déconstructions.

Organisme public autonome
Appellation utilisée dans ce travail pour désigner une entité publique dotée d'une certaine forme d'indépendance vis-à-vis du gouvernement. C'est-à-dire un budget et des missions à vocation sociale, sans dépendre de mécanismes décisionnels lents.

PEB (EPC)
Performance Energétique des Bâtiments (Energy Performance Certificate).

Quick scan (inventaire rapide)
Terminologie utilisée pour définir un inventaire rapide dans lequel on évaluerait également le potentiel de réemploi des éléments.

Récupération
Ensemble des actions menant au *réemploi*[15].

Recyclage
À l'inverse du *réemploi*, le recyclage implique nécessairement de profondes transformations et une perte de valeur d'usage[16].

Réemploi
Le nouvel élément a la même fonction ou une fonction très similaire à celle pour laquelle il a été conçu. Par exemple, des briques de parement sont à nouveau utilisées comme parement[17]. Dans le cadre de ce mémoire réemploi sera utilisé pour signifier tout type de récupération (réemploi et réutilisation)[18].

Réemploi ex-situ (hors site)
Réemploi où la source et le bâtiment final sont différents et éloignés.

Réemploi in situ (sur site)
Réemploi où la source et le bâtiment final sont identiques ou se situent au même endroit.

Reuse
Mot anglais signifiant à la fois *réemploi* et *réutilisation*.

11 Haverbeke et al., « Mapping Total and Embodied Environmental Impacts in Flemish Buildings ». p. 1-5
12 Serge BRAUDO-Alexis BAUMANN, « Emphytéose - Définition », Dictionnaire Juridique, consulté le 18 juillet 2026, www.dictionnaire-juridique.com/definition/emphyteose.php.
13 Directorate-General for Energy, « Energy Performance of Buildings Directive », EU Energy Policy, consulté le 3 novembre 2025, https://energy.ec.europa.eu/topics/energy-efficiency/energy-performance-buildings/energy-performance-buildings-directive_en.
14 « GRO 2025 », GRO tool, consulté le 3 novembre 2025, https://gro-tool.be/gro-2025/?lang=fr.
15 Bruxelles Environnement, « Glossaire », Guide Bâtiment Durable, consulté le 12 juillet 2026, https://guidebatimentdurable.brussels/glossaire/r.
16 Adeline Van Hoof, « Zone à déconstruire. Petit tour d'horizon du réemploi et de la déconstruction », Rotor, consulté le 12 janvier 2026, https://rotordb.org/en/stories/zone-deconstruire-petit-tour-dhorizon-du-reemploi-et-de-la-deconstruction.
17 Bruxelles Environnement, « Glossaire ».
18 Voir chapitre 2.1.2

Réutilisation
Le nouvel élément a une nouvelle fonction : il s'agit de modifier l'usage ou le sens premier de l'objet. Si on reprend nos briques de parement, elles peuvent, par exemple, servir à réaliser les contours d'un pot de fleur[19]. Dans le cadre de ce mémoire réemploi sera utilisé pour signifier tout type de récupération (réemploi et réutilisation)[20].

Sourcer (Sourcing)
Action de chercher des matériaux de réemploi auprès soit des revendeurs soit directement sur des sites de déconstruction[21].

Success stories (Projet réussi)
Terme employé pour indiquer des projets qui ont réussi à réemployer des éléments structurels en béton et qui peuvent dés lors servir d'exemple pour les autres.

Tests in situ (sampling of cores)
Tests sur site, à l'inverse des tests en environnement contrôlé.

TOTEM (Tool to Optimize the Total Environmental impact of Materials)
Outil de calcul de l'énergie grise spécifique à la construction Belge[22].

Upcycling (Surcyclage)
La nouvelle vie du matériau jouit d'une valeur ajoutée qui peut-être issue d'une transformation physique à l'inverse de *downcycling*[23]. Dans le cadre de ce travail ce changement de valeur est réfléchi en rapport aux capacités structurelles[24].

Use cases (cas d'usage)
Projet ou expérimentation préalablement utilisé avec un usage avéré. A l'inverse d'une recherche ou d'un projet purement théorique.

19 Bruxelles Environnement, « Glossaire ».
20 Voir chapitre 2.1.2
21 Bruxelles Environnement, « Glossaire ».
22 « TOTEM », consulté le 24 juillet 2026, www.totem-building.be/welcome.xhtml.
23 Bruxelles Environnement, « Glossaire ».
24 Voir chapitre 2.1.2