



Passerelle en béton de réemploi à partir de murs d'un bâtiment en rénovation

Construire en béton ... sans couler de béton

Des chercheuses et chercheurs de l'EPFL ont construit une passerelle piétonne à partir de murs d'un bâtiment en rénovation. Les blocs en béton armé ont été sciés un à un sur place puis réassemblés en un arc précontraint. Une première mondiale qui vise à réduire drastiquement l'impact environnemental de l'industrie de la construction en y appliquant les principes de l'économie circulaire.

« Il y a de nombreuses craintes qui freinent le réemploi du béton. Nous voulons montrer que ces craintes sont majoritairement infondées et que les éléments de réemploi sont fiables et tout aussi utiles que les neufs ». Corentin Fivet, professeur assistant tenure track à l'EPFL, explore depuis des années le potentiel de l'économie circulaire dans la construction. Après le métal, son équipe du Laboratoire d'exploration structurale (SXL), basé au Smart Living Lab de Fribourg, s'est attaquée au réemploi du béton. L'objectif: construire une passerelle piétonne de 10 mètres de portée à partir de 25 blocs de béton issus de murs initialement destinés à être démolis. Le résultat final a été soumis à un essai de charge et est prêt à l'emploi.



Corentin Fivet

Professeur assistant tenure track EPFL,
Laboratoire d'exploration structurale (SXL)

« Il y a de nombreuses craintes qui freinent le réemploi du béton. Nous voulons montrer que ces craintes sont majoritairement infondées et que les éléments de réemploi sont fiables et tout aussi utiles que les neufs. »

Jan Brütting, récent docteur du SXL et instigateur de ce projet, y a consacré son post-doctorat aux côtés de Maléna Bastien Masse, qui poursuit les recherches dans le cadre de son propre post-doctorat. La pratique du réemploi impose un nouveau processus de conception, remplaçant la fabrication sur-mesure par la sélection d'un stock de composants donnés aux propriétés variées et partiellement maîtrisées. Afin de tirer parti de cette nouvelle complexité, le SXL a récemment développé un outil numérique pour automatiser la sélection d'éléments issus d'un stock, tout en minimisant l'empreinte environnementale de la nouvelle structure.

La preuve par la pratique

Dans la pratique cependant, le réemploi est souvent perçu comme un risque supplémentaire. Les scientifiques de l'EPFL n'y voient pourtant que des avantages. Afin d'éprouver rapidement cette assertion et soutenu par une bourse ENAC Innovation Seed Grant, le projet de prototype de passerelle a été lancé. « On s'est donné deux mois pour trouver un bâtiment source dans la région et une entreprise de démolition qui serait motivée à travailler avec nous », explique Maléna Bastien Masse. L'entreprise Diamcoupe se montre alors intéressée à participer à l'expérience. Un chantier de transformation d'un immeuble construit il y a moins de 10 ans leur paraît une opportunité idéale pour extraire les éléments de béton souhaités. « On leur a demandé de scier les pièces aux bonnes dimensions et de percer les blocs d'un bord à l'autre, pour que nous puissions ensuite passer les câbles de précontrainte fournis par l'entreprise Freyssinet et nécessaires à la construction de l'arc. »

Des blocs de 20 centimètres d'épaisseur ont ainsi été collectés pour la construction de la passerelle. L'ajout de mortiers aux joints a permis de compenser les variations dimensionnelles des pièces, facteur inhérent aux stratégies de réemploi. « L'arc est idéal pour réutiliser ces blocs de béton, puisqu'ils seront sollicités en compression uniquement », précise Jan Brütting.

Nouvelle donne orientée vers l'économie circulaire

« Actuellement, une majorité de bâtiments en Suisse sont en béton. La production de ciment y est responsable de 7 % des émissions anthropiques de CO₂. Le béton constitue 35 % des déchets de démolition. En fin de vie, il est aujourd'hui, au mieux, réduit en gravier ou en granulats pour constituer de nouveaux bétons recyclés, ce qui demande à nouveau beaucoup d'énergie. A la place, découper et réemployer les blocs tels quels évite la production de nouveau ciment et la génération de déchet inerte. Le nouveau bilan carbone n'est pas nul mais est drastiquement réduit. Le 'downcycling' du béton obsolète est retardé », explique Corentin Fivet. Les démolisseurs, qui étaient jusqu'ici en bout de chaîne, deviennent les nouveaux producteurs de matière première, suivant les principes de l'économie circulaire.

Texte : Sandrine Perroud (EPFL), octobre 2021.
Photos du projet : EPFL. Portrait : STEMUTZ.



Le projet en bref

Titre

RE:CRETE Reuse of Reinforced Concrete Elements for load-bearing purposes

Direction

Corentin Fivet

Team

Maléna Bastien Masse, Jan Brütting, Julie Devènes, Célia Küpfer

Domaine

Technologies de la construction

Groupe

Laboratoire d'exploration structurale (SXL), EPFL

Partenaires

Diamcoupe, Freyssinet, Bridgology

Début-fin

2020-2024

Mots clés

Economie circulaire
Réemploi

Site internet

www.smartlivinglab.ch/recrete