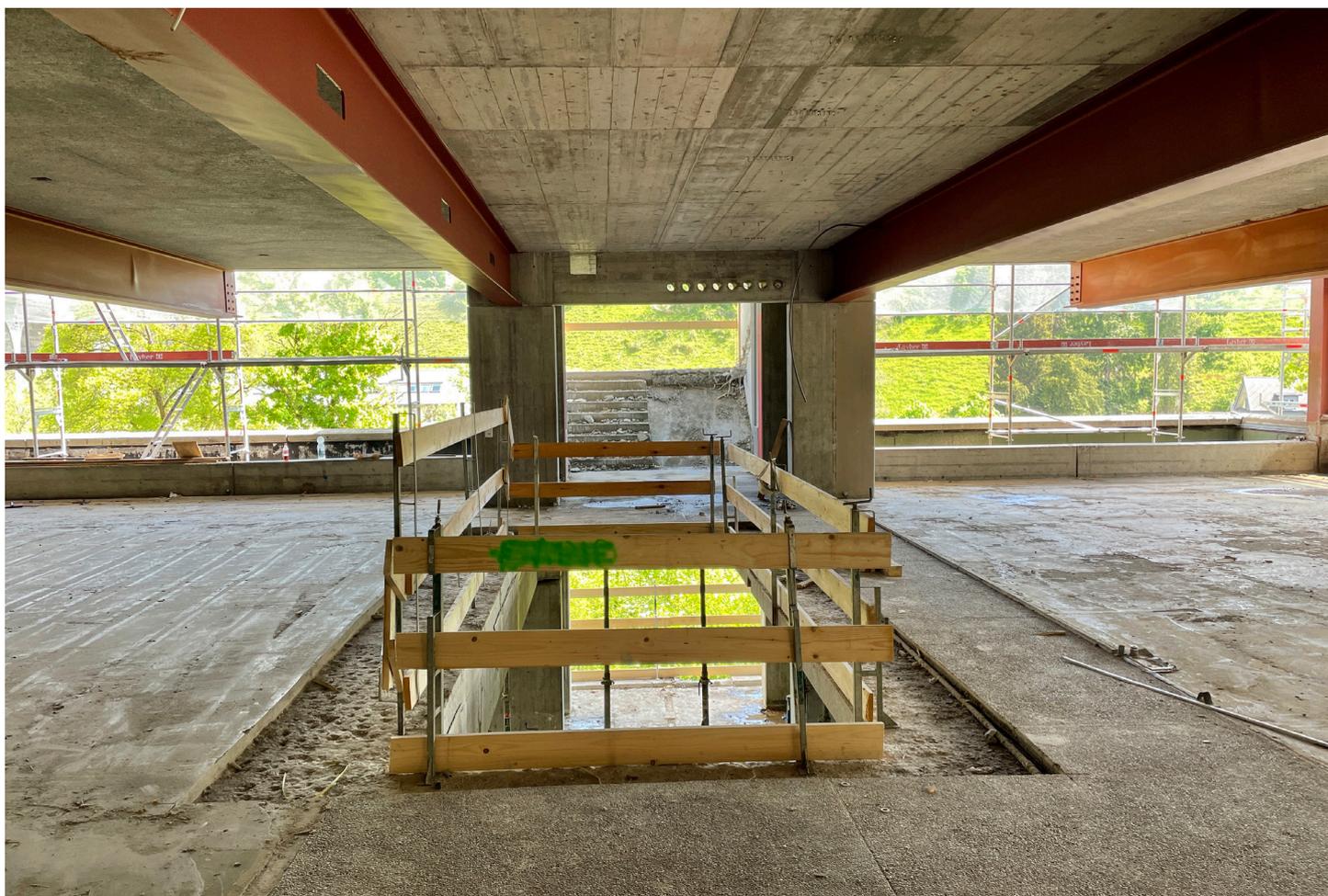


# RÉUTILISER LES ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION

La réutilisation de pièces isolées ne fonctionne pas uniquement avec les cellules de batteries et les composants électroniques, mais aussi avec des bâtiments entiers : les fenêtres, les chevrons ou les planchers en bois, mais surtout les murs, les plafonds et autres éléments de construction minéraux peuvent être utilisés pour de nouvelles constructions à partir d'objets de démolition. Un projet de recherche a déterminé le potentiel de la réutilisation sur l'exemple du parc immobilier de la ville de Baden.



De 2021 à 2024, l'école secondaire Pfaffechappe de Baden (aujourd'hui l'école primaire Tannegg), vieille de cinquante ans, a été totalement rénovée. La structure porteuse a été conservée, la robinetterie et les lavabos ont été réutilisés sur place, d'autres parties du bâtiment ont été utilisées pour la rénovation d'un immeuble de bureaux zurichois, et des éléments d'ameublement ont été donnés à plusieurs écoles en Roumanie. La conservation de la structure porteuse a permis d'éviter l'émission de 3000 tonnes de CO<sub>2</sub>. Photo : Ville de Baden

La fabrication de matériaux de construction requiert des matières premières et de l'énergie. Des sources d'énergie fossiles sont encore souvent utilisées à cette fin. En outre, les procédés chimiques choisis, par exemple pour la fabrication du béton, génèrent des gaz polluants. Toutes ces émissions « grises » de gaz à effet de serre ont été portées à la connaissance du public dans le cadre du débat sur le climat. Les matériaux de construction « contiennent » effectivement de grandes quantités de gaz à effet de serre. Selon les experts, dans une nouvelle construction moderne, bien isolée et dotée d'un système de chauffage « renouvelable », la construction du bâtiment est responsable d'environ 80% des émissions de gaz à effet de serre tout au long de son cycle de vie. En revanche, les émissions liées à l'exploitation (chauffage, eau chaude, appareils électriques) n'en constituent plus que 20%.

### Exemple de la ville de Baden

Pour lutter contre le changement climatique, il convient de miser également sur les matériaux déjà utilisés. « Après nous être particulièrement concentrés sur le remplacement des chauffages fossiles jusqu'à présent, nous considérons l'utilisation durable du patrimoine bâti comme un nouveau levier pour la protection du climat », explique Christian Vogler, coordinateur Énergie de la ville de Baden. À cet effet, il est prévu de fixer d'ici 2026, dans le règlement sur la construction et l'utilisation, une valeur limite concernant la quantité maximale de gaz à effet de serre qu'un bâtiment peut émettre par mètre carré pendant sa durée de vie.

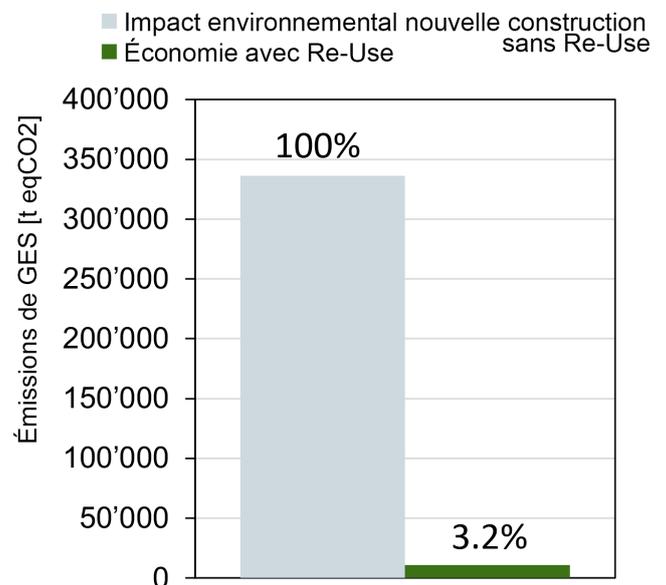
La ville argovienne veut donner le bon exemple avec ses propres bâtiments. Aussi, lors de la réaffectation et de la rénovation de l'ancienne école Pfaffschappe en école primaire, on n'a pas reconstruit, mais conservé la structure porteuse du bâtiment (charpente, planchers) (3000 t de CO<sub>2</sub> économisées). Des tonnes supplémentaires de CO<sub>2</sub> ont été évitées grâce à l'utilisation du bois et d'autres éléments de construction pour la rénovation d'un immeuble de bureaux zurichois. Lors de la planification des projets de construction, on veille systématiquement à la séparation des systèmes. L'objectif est de construire de manière à permettre le démantèlement ultérieur de groupes entiers d'éléments de construction en vue de leur réutilisation dans un projet futur ou à un autre endroit.

### Parc immobilier d'une ville

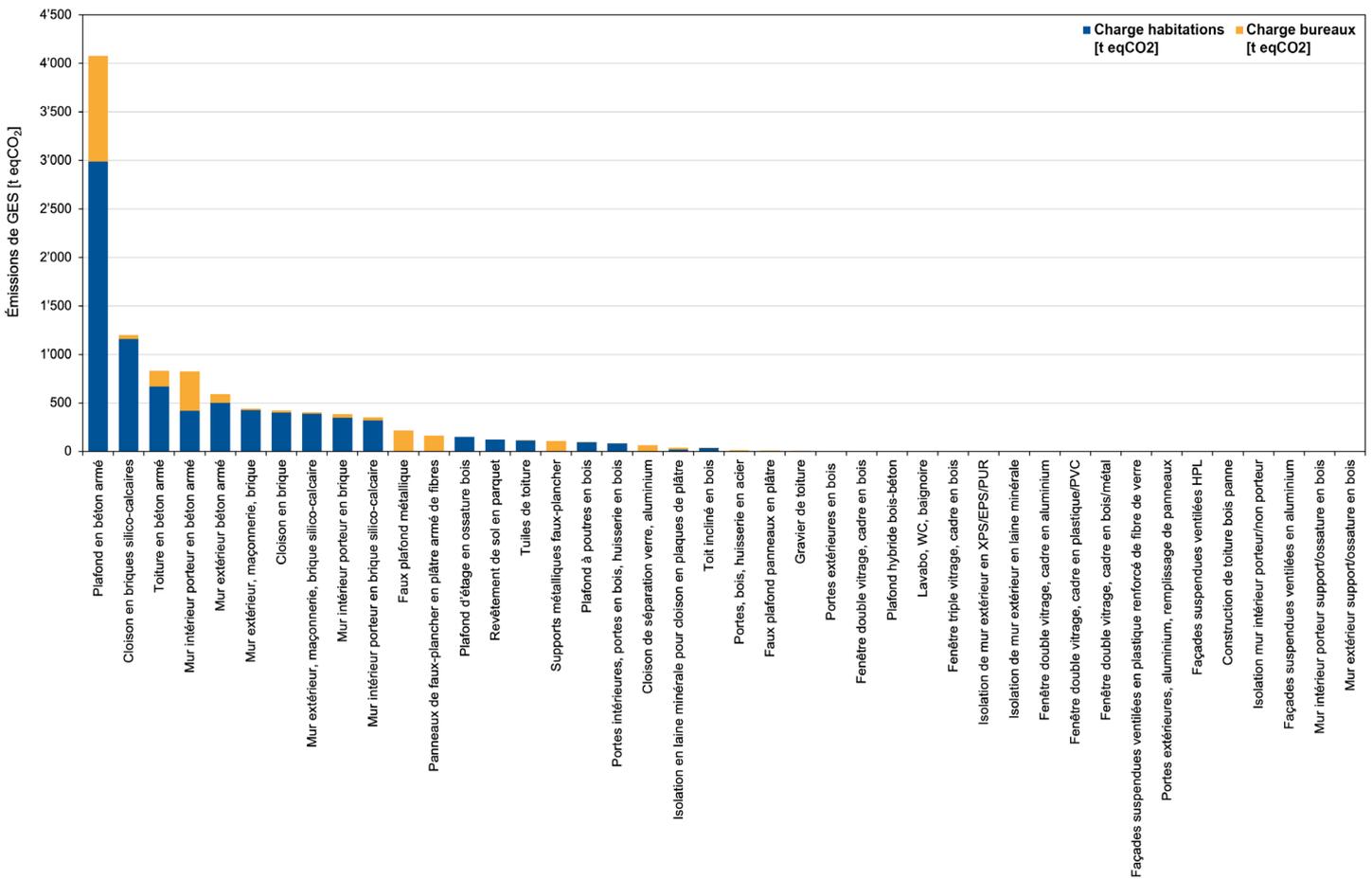
L'exemple de Baden est représentatif des efforts déployés à l'échelle nationale pour réduire les émissions polluantes lors



Exemple de Re-Use à Winterthur: dans le projet K118, une superstructure de trois étages a été placée sur un entrepôt existant. Les poutres en acier, les fenêtres en aluminium et d'autres éléments de construction ont été récupérés sur des sites de démolition et réutilisés. Les émissions grises de gaz à effet de serre lors de la construction ont été réduites de 60% par rapport à une nouvelle construction conventionnelle comparable. L'étude Re-Use montre qu'il n'est pas possible de réaliser des économies aussi importantes dans le cadre d'un projet pilote ambitieux si la réutilisation est appliquée à grande échelle, ne serait-ce que parce qu'il n'y a pas assez de composants recyclables disponibles. Photo : bureau de construction in situ/Martin Zeller



Selon la modélisation du projet Re-Use, tous les nouveaux bâtiments construits entre 2022 et 2050 dans la ville de Baden génèrent, lors de leur construction, des émissions grises de gaz à effet de serre d'un total de 336 000 t équivalents CO<sub>2</sub>. La réutilisation des éléments de construction permettrait de réduire les émissions de tout juste 11 000 t équivalents CO<sub>2</sub> (3,2%) Graphique: rapport final Re-Use



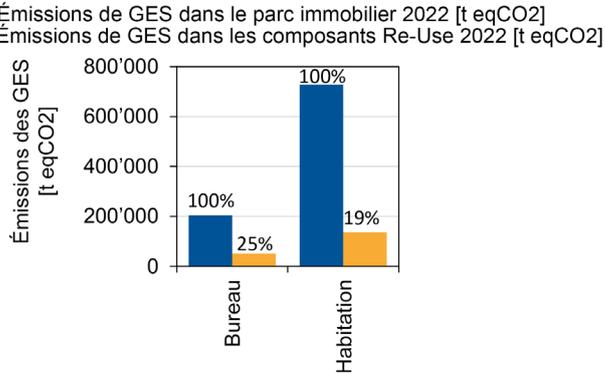
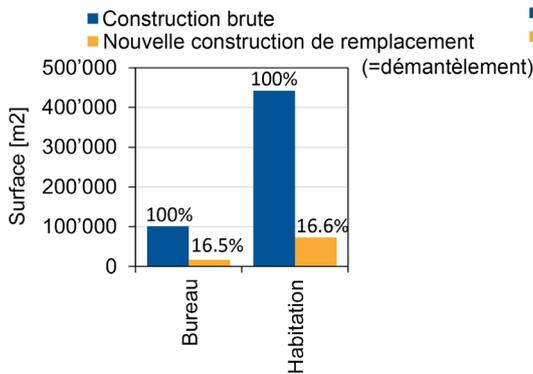
Le graphique énumère pour l'année 2022 les éléments de construction du parc immobilier (immeubles d'habitation et de bureaux) de la ville de Baden qui, selon l'étude Re-Use, pourront être réutilisés dans de nouvelles constructions d'ici 2050. Les colonnes illustrent la quantité de gaz à effet de serre contenue dans chaque catégorie d'éléments de construction. AHD : faux plafonds, VHF : façades sus-pendues ventilées, GK : placoplâtre, HPL : High Pressure Laminate, GFK : plastique renforcé de fibre de verre, XPS : polystyrène extrudé, EPS : polystyrène expansé, PUR : polyuréthane. Graphique : rapport final Re-Use

de la construction de bâtiments et rapprocher ainsi la Suisse de l'objectif de zéro net d'ici 2050. Mais quelle contribution la réutilisation d'éléments de construction issus de démolitions

peut-elle apporter à la protection du climat ? C'est à cette question que s'est consacré le projet de recherche « Re-Use sur la voie de l'objectif de zéro net pour les bâtiments »,

Part de surface démantèlement/construction brute

Part des émissions de GES réutilisables dans le stock



La réutilisation d'éléments de construction permet d'économiser 3,2% des émissions grises de gaz à effet de serre dues à la construction de bâtiments dans la ville de Baden d'ici 2050. Les deux graphiques illustrent les causes de cette valeur modérée : entre 2025 et 2050, il y aura beaucoup plus de bâtiments construits que de bâtiments démolis (graphique de gauche). De plus, dans les bâtiments existants, « seulement » 19 à 25% en moyenne des émissions grises de gaz à effet de serre sont liées à des éléments de construction réutilisables (graphique de droite). Graphique : rapport final Re-Use/rédigé par B. Vogel

soutenu financièrement par la ville de Baden et les offices fédéraux de l'énergie (OFEN) et de l'environnement (OFEV).

Dans le cadre de ce projet, l'entreprise de recherche et de conseil intep a étudié, en collaboration avec le groupe de conception de systèmes écologiques de l'ETH de Zurich, le potentiel de réutilisation (« Re-Use » en anglais) des éléments de construction pour économiser les émissions grises de gaz à effet de serre. L'exemple de la ville de Baden a permis de déterminer dans quelle mesure des éléments de construction recyclés pourraient couvrir les besoins en matériaux de construction pour les nouveaux bâtiments. Pour répondre à cette question, l'équipe de recherche a développé un modèle et l'a utilisé pour établir des prévisions basées sur des données. Le projet s'est achevé fin 2024, après un peu plus de deux ans.

### Réduction d'un quart des émissions

« La modélisation a montré que la réutilisation pourrait permettre d'économiser 3,2% des émissions grises de gaz à effet de serre et 2,3% de l'énergie grise pour les activités de nouvelles constructions pour les bâtiments d'habitation et de bureaux de la ville de Baden d'ici 2050 », résume le rapport final sur la base de l'un des principaux résultats de l'étude. Le fait que cette proportion soit « plutôt faible », comme le constate l'équipe de projet, s'explique notamment par le fait que le parc immobilier de Baden devrait croître sensiblement au cours des 25 prochaines années. « Il en résulte une importante augmentation nette de la production pour laquelle aucun composant de réutilisation n'est disponible et nécessitant une quantité substantielle de matières premières », indique le rapport final.

## UNE PARTIE DES ÉLÉMENTS DE CONSTRUCTION PEUT ÊTRE RÉUTILISÉE

Une liste de composants réutilisables a été établie dans le cadre du projet de recherche Re-Use. Les éléments de construction qui se prêtent ou non à une réutilisation sont énumérés ci-dessous à titre d'exemple. Les chiffres annuels indiqués sont des valeurs empiriques, telles qu'elles ont été utilisées pour la modélisation; ils ne sont fournis qu'à titre indicatif et peuvent différer considérablement dans les applications concrètes.

Les éléments suivants, entre autres, peuvent être réutilisés, pour autant qu'ils soient en bon état et exempts de substances nocives:

- Fenêtres et portes extérieures à partir de 2012
- Lavabos, WC et baignoires à partir de 1990
- Murs en briques et en briques silico-calcaires
- Murs et plafonds en béton armé à partir de 1940 environ
- Plafonds mixtes bois-béton à partir de 2016
- Gravier de toitures plates à partir de 1960
- Tuiles de toiture
- Panneaux de faux-plancher (plâtre armé de fibres) et ossature métallique d'immeubles de bureaux à partir de 1990
- Parquet en bois
- Revêtements muraux, par ex. en pierre naturelle/artificielle, en bois ou en métal
- Isolation des murs extérieurs en laine minérale (à partir de 1996) et XPS/EPS (à partir de 2016)

Non réutilisables:

- Façade compacte composée d'un panneau isolant et d'un enduit (si difficilement séparable)
- Tapis collés
- Éléments en béton avec conduites et puits coulés

La possibilité de réutiliser les installations techniques des bâtiments (y compris les sources lumineuses) dépend entre autres des prescriptions relatives à la qualité et à la sécurité. Pour des raisons méthodologiques, elles n'ont pas été prises en compte dans la présente étude.

Approche	1-2 ans	3-5 ans	6-10 ans
PROPRIÉTÉS PUBLIQUES	H1.1 Stratégie de l'économie circulaire		
	H1.2 Base de données publique des éléments de construction		
	H1.3 projets pilotes Re-Use		
	H1.4 Critères d'attribution		
ÉCONOMIE DE LA CONSTRUCTION	H2.1 Centre de compétence régional re-Use		
	H2.2 Partenariat pour une économie de construction circulaire		
	H2.3 Bourse nationale aux matériaux		
RÉGULATION ET ENCOURAGEMENT	H3.1 Marge de manœuvre dans le processus d'autorisation		
	H3.2 Intégrer la réduction des émissions grises de GES et la consommation de ressources dans le paysage de la promotion		
	H3.3 Indicateurs environnementaux dans l'aménagement du territoire et la loi sur la construction		

Aperçu des approches possibles susceptibles de conduire à une plus grande réutilisation des éléments de construction. Les barres vertes indiquent le délai de mise en œuvre estimé par l'équipe du projet Re-Use. Tableau : rapport final Re-Use

L'importance des éléments de construction réutilisés dans un portefeuille de bâtiments dépend en grande partie de la part des objets de démolition pouvant être réutilisés. Selon le rapport final Re-Use, le plus grand potentiel de réduction de la pollution environnementale réside dans la réutilisation d'éléments de construction (plafonds, murs, toitures) en béton armé, en briques silico-calcaires et en terre cuite, ainsi que d'éléments de construction métalliques issus de l'aménagement intérieur (faux-plafonds, piliers, faux-planchers). Cependant, toutes les parties d'un bâtiment ne sont pas réutilisables, ce qui réduit la part des émissions grises de gaz à effet de serre pouvant être économisée de cette manière. Selon l'étude, cette proportion est de 25% pour les immeubles de bureaux et de 19% pour les immeubles d'habitation.

### Une approche basée sur la réalité

Dans le cadre de projets pilotes, la faisabilité de la construction avec des éléments réutilisés a déjà été démontrée avec des taux de réutilisation très élevés dans de nombreux bâtiments. Mais quel est le potentiel au niveau d'un portefeuille global de bâtiments ? Pour répondre à cette question, l'étude Re-Use a modélisé le parc immobilier d'une ville. Pour cette nouvelle approche, les chercheurs ont dû travailler avec des

hypothèses et des simplifications. Ainsi, l'énergie nécessaire au retraitement et au transport des composants réutilisés n'a pas été prise en compte dans l'étude. Les principaux facteurs d'influence du modèle ont été déterminés dans le cadre d'une analyse de sensibilité.

La question de savoir quels composants sont considérés comme réutilisables est une question d'appréciation. Dans l'étude sur la réutilisation, il s'agissait de tous les composants « qui, sur la base des expériences passées ou de l'état actuel de la technique, peuvent être réutilisés à un coût raisonnable ». Les chercheurs impliqués partagent l'avis qu'une grande partie des éléments du bâtiment peuvent en principe être réutilisés dans une nouvelle construction ayant la même fonction (voir encadré p.4).

### Un potentiel inexploité

Si l'on ne tient pas compte des pièces uniques précieuses telles que les portes en bois ou les parquets, la réutilisation d'éléments de construction dans de nouveaux bâtiments est encore rare. Claudine Karlen, de l'équipe du projet Re-Use, y voit un grand potentiel inexploité : « La faisabilité de la réutilisation d'éléments de construction est souvent considérée

comme difficile par les entreprises de planification et de construction conventionnelles. Pourtant, les études scientifiques actuelles montrent qu'il existe une multitude d'applications de cette pratique au niveau international et que des possibilités techniques existent ».

L'équipe du projet dirigée par Claudine Karlen a élaboré des approches visant à encourager la réutilisation à l'aide d'interviews d'experts et d'un atelier (cf. fig. p.5). Des projets pilotes menés par des pouvoirs publics, par exemple, seraient souhaitables. En effet, leur expérience et savoir-faire pourraient alors profiter aux maîtres d'ouvrage privés. L'équipe du projet espère que les propriétaires de portefeuilles immobiliers à fort potentiel de réutilisation pourront alors se profiler comme de véritables « champions de la réutilisation ». Pour la chercheuse Karlen, l'une des clés d'une application plus large du réemploi réside dans des prescriptions réglementaires visant à réduire les émissions grises de gaz à effet de serre. « La réutilisation ne permet pas à elle seule de réaliser un parc immobilier climatiquement neutre », explique Karlen, « mais cette approche peut apporter une importante contribution à la réalisation de l'objectif de zéro net ».

- Le **rapport final** du projet « Re-Use pour atteindre l'objectif de zéro net dans les bâtiments » est disponible sur <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=51845>.
- Pour tout **renseignement**, veuillez contacter Martin Ménard ([menard@lowtechlab.ch](mailto:menard@lowtechlab.ch)), responsable externe du programme de recherche Bâtiments et villes de l'OFEN.
- Vous trouverez plus d'**articles spécialisés** concernant les projets pilotes, de démonstration et les projets phares dans le domaine Bâtiments et villes sur [www.bfe.admin.ch/ec-batiments](http://www.bfe.admin.ch/ec-batiments).

## LA CONSERVATION EST PRÉFÉRÉE

La réutilisation ultérieure des éléments de construction devrait être prise en compte dès le processus de planification et de construction. « Pour que la réutilisation gagne en importance, les futurs bâtiments doivent être construits en mettant l'accent sur le Design for Disassembly », explique Claudine Karlen de l'équipe du projet Re-Use. Cela signifie que les bâtiments sont construits de manière à pouvoir être facilement démontés en pièces détachées réutilisables par la suite. Il est en outre judicieux d'inventorier les éléments de construction issus d'un objet de démolition, afin que les maîtres d'ouvrage de nouvelles constructions sachent quelles pièces ils peuvent réutiliser.

En fin de compte, une nouvelle construction avec des éléments de construction réutilisés reste toujours la deuxième meilleure variante, comme le souligne l'équipe du projet Re-Use. « La priorité doit être accordée à la conservation des bâtiments existants par rapport à celle des éléments de construction. La réutilisation doit être envisagée lorsque la démolition est inévitable ».