

Zeitschrift: Habitation : revue trimestrielle de la section romande de l'Association Suisse pour l'Habitat

Herausgeber: Société de communication de l'habitat social

Band: 91 (2019)

Heft: 2

Artikel: Les matériaux composites : solides, légers et modulables

Autor: Keller, Thomas / Emmenegger, Jean-Louis

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-864755>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.04.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Les matériaux composites: solides, légers et modulables

Les villes, quartiers, bâtiments, immeubles locatifs, logements et bureaux de demain se conçoivent aujourd'hui. Et c'est aussi le cas des nouveaux matériaux de construction, qui sont conçus et testés au CCLAB (Composite Construction Laboratory) de l'EPFL à Lausanne. Interview de son directeur, le Professeur Thomas Keller.

Expliquez-nous ce que vous entendez par «matériaux composites» sur lesquels portent vos recherches dans votre laboratoire à l'EPFL.

Ce sont des matériaux «composés» de deux matières principales: d'une part, des fibres, et d'autre part, de la résine. Pour les fibres, on utilise principalement des fibres de verre, des fibres de carbone, et de plus en plus des fibres naturelles. Au cours du processus de fabrication, les fibres sont, par exemple, «tirées» par une forme et la résine y est injectée: le résultat est un «profilé» très dur et résistant. Il est facile de combiner différents types de fibres et de résines et, pour des éléments dits en «sandwich» (un autre type d'application), d'utiliser des matériaux pour le «noyau», comme des mousses ou du balsa.

Ces fibres ont-elles des caractéristiques différentes?

Les fibres de carbone sont les plus résistantes mais aussi les plus chères. On ne les utilise guère pour les bâtiments. Les fibres naturelles n'ont malheureusement pas encore une durabilité suffisante pour une durée de vie de

50 ans d'un bâtiment si elles sont exposées au climat extérieur. Les fibres de verre sont un bon compromis entre les propriétés mécaniques, de durabilité et du critère de coûts. Elles sont donc très intéressantes pour l'utilisation dans les bâtiments.

L'utilisation de matériaux composites dans la construction est donc possible?

Tout à fait, si on choisit correctement le type de fibres et de résine, et si on construit «correctement». Le bâtiment Eyecatcher à Bâle, par exemple, a été construit il y a 20 ans, et il se «comporte» toujours très bien!

Et l'acier?

Comparés à l'acier, les matériaux composites sont beaucoup plus légers, ils ont une meilleure durabilité (s'ils sont correctement appliqués) et ils sont beaucoup plus isolants (à base de fibre de verre). Concernant la résistance au feu, ils doivent aussi être protégés, comme l'acier. Dans certains cas, l'utilisation de matériaux composites peut donc être très intéressante.



Le CCLAB de l'EPFL est équipé de machines pour effectuer des tests de résistance de barres en matériaux composites.

La technique «sandwich»

Il est possible de créer des éléments de matériaux composites appelés «sandwich», car entre deux couches de matériau composite, on place une couche de mousse (jusqu'à 60 cm d'épaisseur). Cela permet de fabriquer des éléments de grande surface (fixés bout à bout ou côte à côte).

Quels sont donc les «avantages» des matériaux composites?

Grâce au faible «poids propre», on peut préfabriquer des grands éléments facilement transportables et que l'on peut rapidement monter sur le site. La possibilité de créer des formes complexes ou libres ouvre, de plus, des nouvelles perspectives pour l'architecture (construction de bâtiments). Si on utilise le principe du «sandwich», cela nous permet d'intégrer des fonctions dans un seul élément, c'est-à-dire combiner les fonctions de statique, de physique du bâtiment (isolation, étanchéité) et architecturales (forme complexe, intégration des zones translucides ou transparentes, choix de la texture).

Les composites sont-ils aussi intéressants pour l'isolation?

Oui, effectivement, car la conductivité thermique des fibres de verre et de la résine est déjà faible (comparé à l'acier ou au béton). Si on construit en «sandwich», on peut

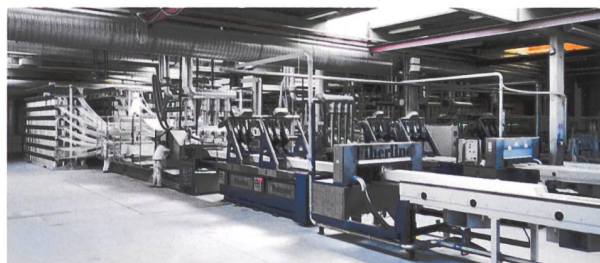
choisir un noyau isolant en plus, et on peut donc concevoir des éléments porteurs et isolants qui satisfont sans problèmes aux exigences des différents standards énergétiques.

Et s'agissant de l'étanchéité?

L'étanchéité est quasiment intégrée dans le matériau lui-même, et elle est donc très bonne. C'est un avantage qui est très important, que nous pouvons valoriser dans certains projets sur lesquels nous travaillons actuellement.

La mousse et la résine sont issues du pétrole, une énergie fossile!

Tout à fait, mais à mon avis, le problème n'est pas tellement le pétrole, qui est en fait une ressource naturelle, mais le fait qu'on l'extrait pour le brûler. A mon avis, si on ne brûlait pas le pétrole, la discussion sur la durabilité des matériaux composites deviendrait obsolète, car les res-



Halle de fabrication de barres en matériaux composites. Pultrusion 1/ DR



Le spécialiste pour la protection et la cosmétique du béton

www.desax.ch

SRF, Zurich
Architecture: Penzel Valier

Protection anti-graffiti
Protection du béton
Desax-Cosmétique du béton
Décoration du béton
Nettoyage du béton


DESAX
Belles surfaces en béton

DESAX AG
Ernetswilerstr. 25
8737 Gommiswald
T 055 285 30 85

DESAX AG
Felsenastr. 17
3004 Bern
T 031 552 04 55

DESAX SA
Ch. des Larges-Pièces 4
1024 Ecublens
T 021 635 95 55

sources seraient presque illimitées! En plus, de nombreuses études prouvent que l'utilisation de matériaux composites peut être avantageuse du point de vue du développement durable si on peut valoriser les avantages qui résultent du faible poids propre, par exemple: la forte réduction des émissions dues au transport, la construction rapide (avec réduction des interruptions et détours du trafic dans la construction des ponts par exemple), la faible maintenance qui est requise.

La surélévation d'un immeuble est-elle possible avec des matériaux composites?

Oui, il s'agit là d'une application très intéressante. Car dans ces projets de surélévation (d'un ou de plusieurs étages), la structure doit être légère et modulable, deux caractéristiques des matériaux composites! Comme le facteur déterminant de la faisabilité d'une surélévation est la capacité de résistance du bâtiment, il faut une structure légère, comme les matériaux composites ou le bois. A mon avis, dans de tels cas, l'utilisation de matériaux composites est promise à un bel avenir.

Existe-t-il des réalisations intéressantes faites avec des matériaux composites?

Oui, elles deviennent nombreuses. J'ai déjà mentionné le bâtiment Eyecatcher à Bâle, qui compte 5 étages. C'est toujours le plus haut bâtiment du monde de ce type, et il a été construit en 1998. Un autre exemple est un pont pour piétons à Pontresina, à 1800 mètres d'altitude. Il a été construit en 1997, dans un environnement difficile (froid, neige, pluie, soleil). Il a toujours montré de très bonnes performances de résistance. Vu son poids léger, il est facilement transportable ici dans notre laboratoire, où nous contrôlons son état tous les cinq ans environ. Un troisième exemple est la toiture de type «construction sandwich» du nouveau bâtiment d'entrée du Novartis Campus à Bâle, construit en 2006.

Selon vous, quelles sont les perspectives des matériaux composites?

Je pense que les perspectives sont très prometteuses. Les matériaux composites ne vont pas remplacer les matériaux traditionnels comme l'acier, le béton ou le bois, mais ils ont certainement le potentiel de s'établir comme le 4^e matériau, et ainsi trouver ses champs d'application. En plus, les meilleures réalisations sont souvent des constructions mixtes (hybrides) ou multi-matériaux (où l'on combine des matériaux en fonction de leurs performances). Dans ces cas, les matériaux composites peuvent offrir des perspectives très intéressantes du point de vue économique (coût) mais aussi pour les options architecturales, qui restent encore à explorer.

Propos recueillis par Jean-Louis Emmenegger

Voir aussi:

<http://www.habitation.ch/actualites/> > Association eco-bau