

Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 128 (2002)
Heft: 11

Artikel: Matériaux de construction recyclables: l'exemple d'une école en carton
Autor: Schmid, Peter P.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-80285>

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: 04.05.2025

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

Matériaux de construction recyclables: l'exemple d'une école en **carton**

MATÉRIAUX

L'aspect du petit bâtiment scolaire de Westcliff, en Grande-Bretagne, ne révèle pas d'emblée qu'il a été bâti dans un matériau inhabituel: en effet, ce pavillon est presque entièrement fait de carton recyclable. Un matériau de construction qui séduit encore par quelques autres avantages¹.

La mise en œuvre de matériaux aisément recyclables est particulièrement judicieuse pour réaliser des ouvrages à durée de vie limitée. Sur le terrain de la Westborough School à Westcliff on Sea, Essex (GB), un petit bâtiment scolaire récemment construit est presque exclusivement (à 90%) constitué de matériaux recyclés et recyclables. Les ingénieurs et architectes impliqués ont réalisé ce prototype pour démontrer les possibilités du carton et prouver que celui-ci était non seulement solide, durable et utilisable comme élément porteur, mais encore résistant au feu et étanche.

¹ Le présent article résume une contribution de HANSJÖRG GADIENT «Die Kartonschule», parue dans *tec21* No 5/2002, pp.15-19.

Parois en structures pliées

La petite école, également fréquentée par les élèves comme club de loisirs, ne comprend qu'une salle de classe, complétée par un local de dépôt, des toilettes et une petite cuisine. La majeure partie de la construction est occupée par une grande salle de réunion qui, au nord, donne sur un jardin par une large baie vitrée. Pour construire cette école de carton, les concepteurs ont surtout fait appel à des panneaux de préférence aux tubes. Les murs et le toit en structures pliées développent ainsi des formes inédites, propres au langage introduit par le matériau. C'est en effet le pliage qui confère au papier solidité et résistance, comme l'évoquent les figures d'origami qui ornent les façades du bâtiment. Illustrations des méthodes propres à l'art japonais du papier plié, ces dernières incitent à l'imitation et rappellent les possibilités créatives que recèle cette matière.

Eléments porteurs en carton

Il est vrai que la structure ne comporte pas que du carton: les pannes faîtières et les linteaux sur les baies vitrées de la



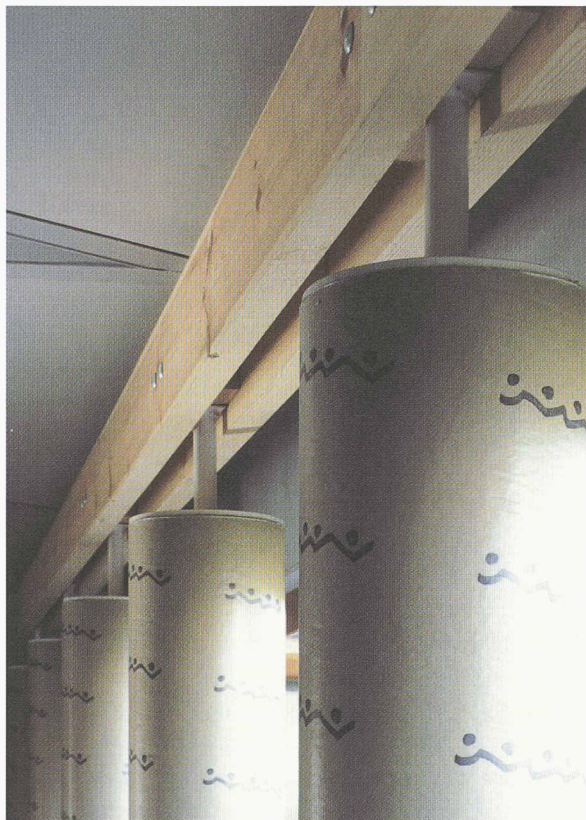


Fig. 1: Des panneaux de carton imprégné et enduit constituent le toit et les façades. La toiture pliée et les figures d'origami reproduites sur la façade expriment la nature du nouveau matériau de construction.

Fig. 2: Tubes de carton mis en œuvre comme éléments porteurs et de cloisons

Fig. 3: A l'exception des pannes de bois, tout est en carton!

(Photos: Bureau Happold)

l'absorption d'humidité par le matériau. Des substances ajoutées qui peuvent ensuite être extraites de la pâte à papier, lors du processus de recyclage. Et sur l'ouvrage terminé, des lés de matière plastique assurent l'étanchéité contre la pluie et les projections d'eau. Ces différents traitements donnent au carton les qualités bien connues des briques qui contiennent des boissons.

Le carton dans la construction

En 1950 déjà, les possibilités d'utilisation du carton sous forme de panneaux en nid d'abeille firent l'objet d'études menées aux Etats-Unis, des recherches qui furent toutefois abandonnées avec l'avènement des matières synthétiques. D'autres produits en carton, mis sur le marché par la suite, n'obtinrent pas non plus le succès commercial escompté.

L'usage de carton dans le bâtiment est généralement resté limitée à des cas isolés, notamment des ouvrages d'exposition temporaires. Une exception notable est cependant constituée par l'œuvre de l'architecte japonais Shigeru Ban, qui travaille depuis 1986 avec des tubes de carton comme éléments de construction. Il y a d'abord recouru non pour des raisons écologiques, mais dans un but symbolique pour son projet destiné à l'exposition Aalvar Aalto, à Tokyo. Par la suite, il a continué à faire appel à des tubes de carton dans nombre d'ouvrages provisoires ou définitifs, dont les exemples les plus marquants sont le «Paper Dome», un dôme de 27 mètres de portée qui couvre un atelier à Osaka-Cho, et le pavillon japonais de l'Expo 2001 à Hanovre.

salle de réunion sont en bois massif, une concession à la faisabilité et au cadre budgétaire. Mais les autres éléments porteurs ou de cloisonnement sont tous réalisés en panneaux ou tubes de carton. Du côté nord, disposés le long des portes vitrées, sept tubes portent la panne sablière. Du côté sud, le mur, plié à la façon d'un paravent, soutient le toit. Les murs et deux parois formées de tubes de carton supportent le poids de la panne faîtière dans la salle de classe. Quant aux panneaux du toit, des murs et des parois, ils sont obtenus par collage de trois couches d'éléments alvéolés de 5 cm d'épaisseur et leurs bords sont équipés de lattes de bois collées qui les renforcent et permettent de les visser entre eux.

Résistance au feu et à l'eau

Judicieusement mis en œuvre, les éléments en carton offrent de bonnes performances statiques à bas coût et faible poids. Du point de vue de la défense incendie, les essais ont par ailleurs révélé que des panneaux de carton dense sont difficilement inflammables et ne s'embrasent pas: ils charbonnent en surface et offrent une durée de résistance analogue à celle du bois massif. Des enduits permettent en outre de réduire considérablement la propagation des flammes en surface.

Le seul véritable problème qui se pose est l'eau, tant sous forme d'humidité que de pluie ou de jet. Le carton contient normalement de 7 à 10% d'humidité, mais chaque pour-cent supplémentaire fait baisser sa résistance à la compression de quelque 10%. Il est donc impératif de protéger les éléments de carton contre l'humidité.

L'apport d'additifs dans la pâte à papier et l'application d'enduits sur les panneaux terminés permettent de maîtriser

