



Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut
Holzforschung

Rainer Marutzky*

Le bois lamellé collé...

... un matériau de qualité supérieure et très écologique possédant des propriétés d'élimination intéressantes

1. Introduction

Le bois est un matériau traditionnel qui, encore aujourd'hui, est utilisé dans un grand nombre d'applications, principalement dans les maisons individuelles et les maisons jumelées, les crèches, les écoles et d'autres bâtiments de petite et de moyenne taille, mais aussi les gymnases ou encore les entrepôts. Si le bois est toujours autant utilisé, ce n'est pas seulement pour des raisons de tradition mais aussi pour ses propriétés techniques exceptionnelles. Le bois possède des propriétés de résistance exceptionnelles pour un poids relativement faible. C'est ce que la **figure 1** met en évidence en comparant son rapport résistance/densité à celui de plusieurs autres matériaux comme l'acier, l'aluminium et le béton. En outre, le bois est un matériau léger et facile à traiter et la sylviculture durable pratiquée en Allemagne permet d'obtenir un bois de qualité, disponible en grandes quantités. Ces dernières décennies, des innovations dans les produits du bois ont permis d'élargir considérablement le champ d'application dans la construction. En ce qui concerne les applications de surface, les matériaux en panneaux comme le contre-plaqué, les panneaux de particules et depuis peu les panneaux OSB (panneaux de grandes particules orientées) s'imposent. En ce qui concerne les applications de construction, le bois lamellé collé se distingue en particulier, tout comme le bois massif de construction, le bois lamellé et, depuis peu, des matériaux en bois homogénéisé (bois d'ingénierie). Les matériaux en bois que nous venons de citer se caractérisent par une stabilité dimensionnelle et par une élasticité et une résistance élevées

et calculables. Ces matériaux peuvent donc aussi être utilisés pour construire de très grandes constructions en bois, par exemple des ponts ou des hangars. Au-delà de ces avantages techniques en termes d'ingénierie, les paragraphes suivants vont vous démontrer, à partir de l'exemple du bois lamellé collé, que les nouveaux matériaux de construction en bois possèdent aussi des propriétés écologiques remarquables et qu'ils peuvent être parfaitement éliminés après leur usage, conformément à la loi [allemande] sur la gestion du recyclage et les déchets de 1996.

2. Composition du matériau

Le bois lamellé collé est constitué de planches de bois abou-tées par entures multiples puis collées les unes aux autres. On utilise de préférence des lamelles de bois de pin, mais il est aussi possible d'utiliser d'autres bois de conifères. L'épaisseur de ces lamelles est généralement de 33 ou 42 mm, mais cette épaisseur peut varier de 20 à 45 mm selon les besoins. Les lamelles séchées à une humidité moyenne de 10% sont collées avec de la colle agréée par des entreprises qui doivent posséder un agrément technique de collage, et forment ainsi le bois lamellé collé. Les colles agréées doivent appartenir aux types de liant suivants:

- colle de résine d'urée et colle de résine de mélamine
- colle de résine de résorcine phénolique
- colle polyuréthane

* Prof. Dr. Rainer Marutzky

Institut Fraunhofer

Institut Wilhelm-Klauditz Recherche sur le bois

Les colles de résine d'urée sont particulièrement bien adaptées aux zones soumises à une faible humidité (tempé-

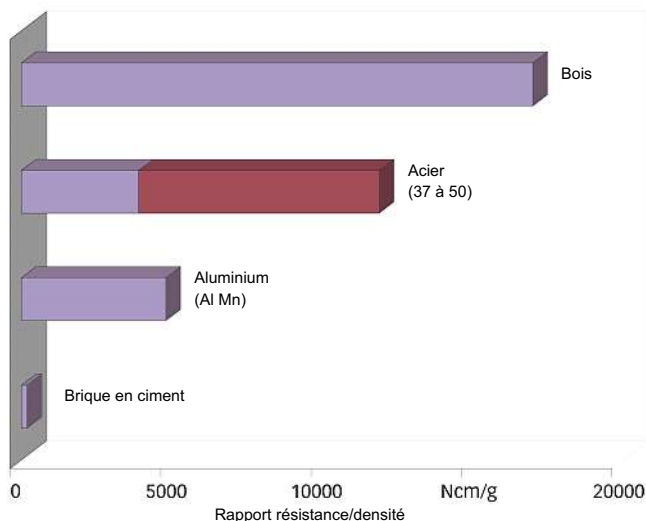


Figure 1: Rapport résistance/densité de différents matériaux

rature 50° C), par exemple dans les espaces intérieurs. Les autres colles sont également adaptées à des applications en extérieur. Les propriétés technologiques du bois lamellé collé sont régies par la norme DIN 1052. Au-delà de ces exigences générales obligatoires, le bois lamellé collé est un matériau de qualité supérieure qui respecte les conditions du label RAL pour les constructions en bois lamellé collé. Pour certaines applications, le bois lamellé collé doit également respecter les exigences particulières en matière de préservation du bois et de protection contre le feu. Les développements modernes dans le secteur de la construction ont cependant conduit à ce que les exigences soient mises en application, en premier lieu, par des mesures de construction et, en second lieu, par des traitements chimiques. Le traitement du bois lamellé collé et le prétraitement des lamelles avec des substances chimiques protectrices représentent donc aujourd'hui une exception et sont réalisés, si cela est exigé, avec des substances dont la qualification en termes écologiques et sanitaires doit être démontrée par le fabricant. L'agrément pour ces substances est délivré par le Deutsches Institut für Bautechnik de Berlin.

3. Propriétés écologiques

Le bois est une matière première renouvelable. Il provient de forêts qui sont exploitées selon une logique durable depuis plus de 200 ans en Allemagne, c'est-à-dire qu'on ne coupe pas plus d'arbres qu'on n'en replante. Depuis plusieurs années, la replantation d'arbres est nettement supérieure à l'abattage d'arbres en Allemagne. Le bois ne constitue donc plus une matière première rare, du moins en Europe centrale. De plus, ces deux dernières décennies, nous sommes de plus en plus souvent passés de forêts à monoculture à des forêts où règne une grande biodiversité. Plus que tout autre matériau, le bois est donc récupéré dans les «usines à bois» que

sont les forêts en respectant l'environnement. Le bois présente encore d'autres propriétés écologiques intéressantes. En effet, l'abattage d'arbres et le travail du bois consomment peu d'énergie. Les produits dérivés issus du traitement et de la transformation du bois en bois équarri et en planches dans les scieries sont des matières premières de grande valeur pour le marché des panneaux de particules et des panneaux de fibres de bois. D'autres rebuts de la production comme la sciure et l'écorce sont compostés ou utilisés comme source d'énergie. L'utilisation du bois est donc l'exemple parfait d'une chaîne de matières premières et de recyclage en boucle fermée.

Ces propriétés exemplaires du bois sont démontrées avec précision par les chiffres obtenus dans le cadre d'écobilans. Ainsi, l'effet de serre potentiel exprimé en kilogrammes d'équivalents dioxyde de carbone de bois débité est négatif contrairement aux autres matériaux de construction, c'est-à-dire que lors de la fabrication, on en enferme plus qu'on en libère (figure 2). Il en va de même pour le bois lamellé collé. La représentation modèle du bilan énergétique pour la fabrication d'un mètre cube de bois lamellé collé à partir de 2,48 mètres cube réels de bois de pin aboutit à un excédent énergétique lorsque les résidus de bois sont utilisés comme source d'énergie à l'aide d'une production combinée de chaleur et d'électricité (figure 3). En comparaison avec d'autres matériaux de construction comme l'acier, l'aluminium et le béton, les matériaux en bois offrent donc des avantages écologiques considérables.

4. Emissions

L'odeur du bois lamellé collé fraîchement produit que la plupart des gens trouvent agréable émane des particules de résine naturelles du bois de conifère et disparaît en très peu de temps. Les colles utilisées pour coller le bois lamellé collé ne contiennent pas de solvant. Les émissions de substances organiques volatiles autres que la résine de conifère sont presque inexistantes dans le cas du bois lamellé collé. La plupart des substances de base des colles polymériques ne sont pas volatiles et restent enfermées lors de la condensation de la résine. Seul le formaldéhyde peut être libéré ultérieurement par certaines résines de colle. Mais là encore, les valeurs d'émission des systèmes de colles modernes sont faibles et sont similaires à celles du bois naturel. Si le collage est bien réalisé, les valeurs d'émission sont nettement inférieures aux exigences définies par la loi. **Le bois lamellé collé produit avec de la colle de polyuréthane sans formaldéhyde est comparable au bois naturel.**

S'il est nécessaire d'appliquer, sur la surface du bois lamellé collé, une couche transparente pour le fini ou une couche de protection contre l'eau et la poussière, il existe aujourd'hui des systèmes de peinture à base d'eau spécialement conçus à cet effet. Les peintures et les cires à base de substances naturelles sont aussi des systèmes de finition et de protection

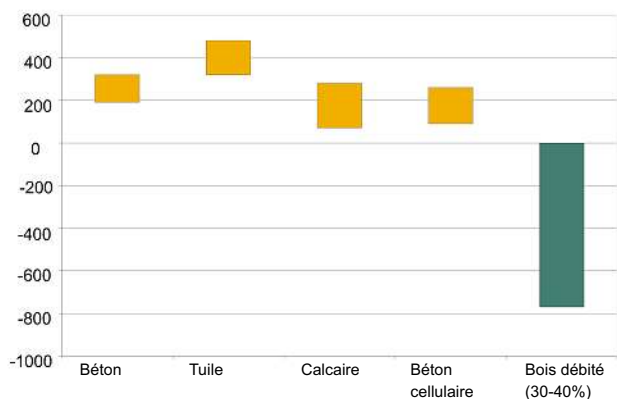


Figure 2: Effet de serre potentiel (GWP100) en kg d'équivalents CO₂ pour la préparation de 1 m³ de bois (selon SIA 1995, Forschungsvereinigung Kalk-Sand 1995, Wegener et Zimmer 1997).

adaptés mais il est possible qu'elles contiennent des solvants comme l'essence de térébenthine ou du white spirit. En cas d'application d'un des systèmes de finition mentionnés ci-dessus, il est recommandé de bien aérer la pièce de bois ou la salle pendant plusieurs jours.

5. Elimination

En règle générale, les pièces de bois ont une longue durée de vie. La question de leur élimination est pour vous de moindre intérêt en comparaison avec des produits à courte ou moyenne durée de vie comme les emballages, les palettes ou les tambours de câble par exemple. Il est cependant nécessaire d'étudier de plus près l'élimination des pièces de bois, en prenant l'exemple du bois lamellé collé.

Le terme d'élimination est le terme générique pour le recyclage et la suppression des déchets. Le recyclage peut aboutir à des matériaux ou de l'énergie. Les moyens de suppression incluent essentiellement le traitement thermique dans des incinérateurs de déchets et le stockage dans des décharges.

5.1 Recyclage en matériaux

Une fois utilisé, le bois lamellé collé est essentiellement recyclé et utilisé pour le marché des panneaux de particules et des panneaux de fibres de bois. La faible teneur en colle et en peinture (< 3% de la masse totale) n'est pas importante pour cette forme de recyclage. Les seuls facteurs de restriction sont le traitement avec des produits de protection du bois, peu appliqué en pratique, et une détérioration de la substance du bois due à son utilisation. De plus, le bois lamellé collé utilisé peut être broyé puis compacté. Dans ce cas, la résine d'urée à base d'azote agit comme un activateur pour la réaction de transformation microbologique. Les autres agents liants sont neutres pendant le compostage et sont transformés en substances humiques.

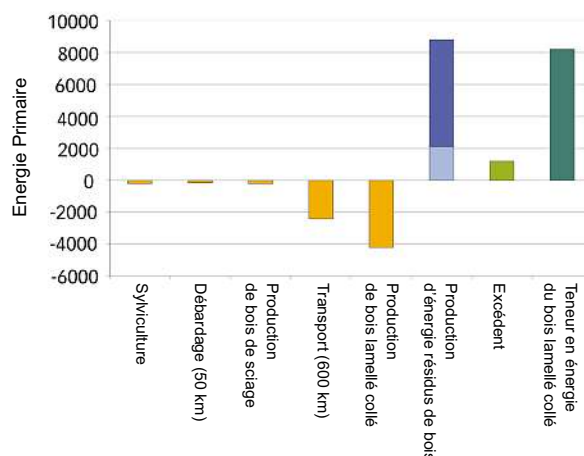


Figure 3: Représentation modèle du bilan énergétique pour la fabrication de 1 m³ de bois lamellé collé à partir de 2,48 m³ de bois de pin, et potentiel de substitution offert par le bois (selon Wegener, Zimmer 1999).

5.2 Valorisation énergétique

Les possibilités de valorisation énergétique sont encore plus intéressantes que le recyclage en matériaux. Le bois lamellé collé est un combustible comparable au bois naturel, c'est-à-dire qu'il est sec et possède donc un grand pouvoir calorifique. Il est possible de l'utiliser dans des installations de combustion dans le cadre du travail du bois et dans l'industrie du bois. On ne constate aucune émission nocive de type substances halogénées ou métaux lourds.

Le bois lamellé collé traité peut aussi être valorisé sans problème dans des installations de combustion modernes respectant les exigences du 17^e arrêté fédéral [allemand] sur la protection contre les émissions. Il n'est pas nécessaire d'éliminer les déchets du bois lamellé collé dans des incinérateurs de déchets. Stocker le bois lamellé collé utilisé dans des décharges serait certes actuellement intéressant d'un point de vue financier mais peu judicieux d'un point de vue écologique. En raison des dispositions techniques légales sur les déchets urbains, ce moyen d'élimination a été abandonné après 2005.

6. Résumé et perspectives

Le bois lamellé collé est un matériau exceptionnel qui a élargi de manière considérable les possibilités d'application du bois dans la construction. Ses propriétés écologiques sont comparables à celles du bois massif de construction. Pour l'éliminer après son utilisation, le recyclage en matériaux et la valorisation énergétique sont possibles. Les seules restrictions de valorisation sont le bois lamellé collé qui a été traité avec des produits de protection du bois, mais cette pratique est peu répandue. Il n'est pas nécessaire d'éliminer le bois lamellé collé utilisé dans des incinérateurs de déchets.

7. Documentation

Arge Holz und Studiengemeinschaft Holzleimbau (Hrsg.): Bauen mit BS-Holz. Informationsdienst Holz, Düsseldorf 1996 (Construire avec du bois lamellé collé)

Deutsche Gesellschaft für Holzforschung (Hrsg.): Wohnge-sundheit im Holzbau. Informationsdienst Holz, München 1998 (Hygiène des logements dans les constructions en bois)

Deutsche Gesellschaft für Holzforschung (Hrsg.): Erstellung von Ökobilanzen für die Forst- und Holzwirtschaft. Informationsdienst Holz, München 1997 (Etablissement d'écobilans pour la filière du bois)

Entwicklungsgemeinschaft Holz in der Deutschen Gesellschaft für Holzforschung (Hrsg.): Bauen mit Holz ohne Chemie. Informationsdienst Holz, München 1998 (Construire avec du bois sans agents chimiques)

Forschungsvereinigung Kalk-Sand: Ökobilanz für den Bau-stoff, Kalksandstein und Kalksandstein-Wandkonstruktionen. Forschungsbericht Nr. 82; 78 S., 1995 (Ecobilan pour le bois, le silico-calcaire et les constructions en bois et silico-calcaire)

Marutzky, R., Seeger, K.: Energie aus Holz und anderer Bio-masse. DRW-Verlag, Stuttgart 1999 (Production d'énergie à partir du bois et d'autres biomasses)

SIA: Intep AG; Steiger, P.: Hochbaukonstruktionen nach ökologischen Gesichtspunkten. SIA-Dokumentation (D0123). Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein, Zürich 1995 (Construction de bâtiments d'un point de vue écologique)

Wegener, G., Zimmer, B.: Die Ökobilanzierung liefert gute Argumente für eine vermehrte Holznutzung. Holz-Zentralblatt 123, 89: 1345–1346, 1997 (Les écobilans: d'excellents argu-ments pour le développement de l'utilisation du bois)

Wegener, G., Zimmer, B.: Zukunftsfähiges Bauen mit Holz. In: W. Meyer (Hrsg.): Fachbuch Holzfertigehausbau (Construction durable avec le bois, sous presse)

Wegener, G., Zimmer, B.: Ökobilanzierung Holz im Bereich Bauen und Wohnen. In: Deutsches Architekturmuseum und M. Volz (Hrsg.): Die ökologische Herausforderung in der Architek-tur. Verlag Ernst Wasmuth, Tübingen, Berlin 1999 (Ecobilans du bois dans la construction et les logements)

Ces informations vous ont été présentées par Purbond SA.

Adresse:

**Purbond SA
CH-6203 Sempach Station
+41 41 469 68 60
www.purbond.com**