

Zoom

Sur Séville

TOUS PROCÉDÉS DE RÉPARATION ET DE
RENFORCEMENT DE STRUCTURES EXISTANTES

Lamellé-collé

Avant-propos

Durant les travaux de construction du magasin "CONTINENT – DOS HERMANOS" à Séville, un accident spectaculaire – heureusement sans conséquences humaines – perturba le bon déroulement du chantier : l'une des poutres principales en bois lamellé-collé s'est brusquement rompue.

Le promoteur a alors fait appel à RENOFORS pour consolider et reconstituer cette charpente par application de son procédé breveté RENOFORS BOIS LAMELLÉ-COLLÉ afin de la rendre à nouveau opérationnelle.

Petite histoire
du lamellé-collé p 1

Le principe de fabrication
du bois lamellé-collé p 2

La cause de l'accident p 2

La proposition de RENOFORS .. p 3

L'intervention p 3 & 4

La fiche d'identification p 4



RENOFORS assure un remaillage de qualité sur une poutre en bois lamellé-collé défectueuse

PETITE HISTOIRE DU LAMELLÉ-COLLÉ

Nous sommes en 1548 et c'est l'architecte français Philibert Delorme qui le premier – en Europe – eut l'idée de concevoir des arcs de bois composés de plusieurs sections de bois solidarisiées par des clavettes. À la fin du XIX^e siècle,

“ une intervention en urgence qui a permis de respecter les délais de livraison ”

Otto Hetzer, charpentier allemand, améliore le principe en introduisant de la colle à la caséine pour assurer le lien. La première charpente en bois lamellé-collé est née. Depuis, on

apprit que les japonais, dès le XII^e siècle, assemblaient déjà du bambou avec des bois collés...



— La chirurgie du bâtiment —

LE PRINCIPE DE FABRICATION DU BOIS LAMELLÉ-COLLÉ

Connu pour ses performances techniques souvent supérieures au bois massif, le bois lamellé-collé est un matériau particulièrement séduisant. Il associe par collage plusieurs lamelles de bois massif, généralement des résineux de 33 à 45 mm d'épaisseur.

Ces lamelles sont d'abord séchées et purgées de leurs éventuels défauts, puis collées bout à bout pour obtenir la longueur désirée : c'est le stade de l'aboutage. Les poutres obtenues sont ensuite encollées et superposées dans le sens de la fibre du bois, puis compressées par serrage. Enfin, après rabotage, on peut appliquer des

traitements ou des finitions pour obtenir la résistance et l'apparence souhaitée. À noter que ces charpentes "fabriquées" conservent les propriétés mécaniques des éléments utilisés.

Si la technique de fabrication décrite ci-dessus est bien définie et contrôlée afin d'en faire un produit sûr à caractéristiques constantes, il convient d'en respecter les règles, or à Séville, l'une des phases de fabrication semble avoir échappé aux contrôles.

LA CAUSE DE L'ACCIDENT

L'examen de la poutre montre que 2 plans de collage situés respectivement à 39 cm et 65 cm du dessus de la poutre, côté appui le plus bas, se sont délaminés sur une longueur de 4,60 m environ, après quoi il s'est produit une rupture du bois en flexion.

L'examen des plans de collage rompus montre qu'il s'agit de joints épais où la pression de serrage a été insuffisante pour assurer le bon contact entre 2 planches de bois. Celles-ci étant déformées par tuilage (plan de contact courbe au stade de la fabrication) auraient dû être éliminées au stade de la purge.

En conséquence, par endroits, la colle insuffisamment comprimée n'a pas adhéré sur le bois et le pourcentage de collage effectif où le bois est resté adhérent à la colle était de l'ordre de 40 % seulement.



LA PROPOSITION DE RENOFORS

Selon les contraintes admissibles connues des matériaux mis en œuvre pour le renforcement :

Armatures en fibres de verre		Mortier de résine époxydique	
• en traction	2 330 kg/cm ²	• en traction	83 kg/cm ²
• en cisaillement	133 kg/cm ²	• en cisaillement	33 kg/cm ²
		• en compression	266 kg/cm ²
Selon les contraintes admissibles connues du bois lamellé-collé :			
• en flexion statique	catégorie I	156 bars	catégorie II 120 bars
• en compression axiale		144 bars	113 bars
• en traction axiale		167 bars	96 bars
• en cisaillement longitudinal		13 bars	13 bars
• en traction transversale		4 bars	4 bars

Une solution de réparation et de renforcement fut alors contrôlée par calcul mathématique, notamment le calcul par modélisation aux éléments barres des efforts (en traction, en compression, en flexion et en cisaillement).

En conclusion, l'application du procédé RENOFORS BOIS LAMELLÉ-COLLÉ rendrait la charpente accidentée aussi performante qu'une charpente saine.

L'INTERVENTION DE RENOFORS



PHASE I

• Suivant un plan précis, l'intervention consista à procéder d'une part au remaillage des éléments lamellés fissurés de manière à leur restituer leur cohésion transversale, et d'autre part à la reprise longitudinale de la cassure afin de reprendre les efforts de flexion.



• À cet effet, il fut procédé à la mise en place d'armatures en fibre de verre dans des percements perpendiculaires aux lamelles, scellées sous pression par de la résine époxydique avec remplissage des parties fissurées.

• Ce dispositif assurait la reprise des efforts de traction perpendiculaire aux fibres du bois et participait à la cohésion de la matière et à la reprise des cisaillements longitudinaux.

PHASE 2

• De plus, le procédé RENOFORS BOIS LAMELLÉ-COLLÉ a permis de reconstituer avec succès la continuité du matériau et de lui restituer l'ensemble de ses propriétés nominales par la mise en œuvre en partie tendue d'armatures en fibres de verre dans une entaille ; la transmission des efforts entre les armatures et le matériau à renforcer étant assurée par le collage à la résine.

Cette intervention couverte par la garantie décennale réglementaire, a respecté l'aspect esthétique et architectural du bâtiment, a autorisé la mise sous tension de l'élément réparé sous 48 heures et a surtout permis de respecter les délais de livraison.

Fiche d'identification

Maître d'ouvrage :
Edificio Continente

Bureau de contrôle :
SOCOTEC

**Bureau d'études
structures :**
UBC Ingénierie

Coût de l'intervention :
15 000 €

Délai d'exécution :
2 semaines – 1993



— La chirurgie du bâtiment —

183, boulevard Jean-Mermoz - 94550 Chevilly-Larue
Tél. : + 33 (0)1 49 73 20 07 - Fax. : + 33 (0)1 49 73 21 57
E-mail : renofors@renofors.fr
Web : www.renofors.com