

POUTRES EN I

QUAND L'ÉCONOMIE DE MATIÈRE OFFRE DE MULTIPLÉS AVANTAGES

TEXTE : PHILIPPE HEITZ
PHOTOS ET ILLUSTRATIONS : PHILIPPE
HEITZ/AQC, POUTRE-EN-I.COM, STEICO

Avec leurs deux membrures en bois et leur âme de bois ou de métal, les poutres en I économisent la matière, à performances mécaniques équivalentes à celles des poutres pleines. Le point sur la fabrication, les usages et les performances de cet élément de structure remarquablement efficace.



Photo ©poutre-en-i.com

Les poutres en I de cette toiture-terrasse prennent appui sur une muraille en bois fixée sur la maçonnerie.

Comme leurs cousines les poutres métalliques IPN et IPE, les poutres en I à base de bois et dérivés de bois présentent une section en I majuscule, d'où leur nom.

Développées dans les années 70-80 sur le continent nord-américain, qui reste encore leur premier marché mondial, elles y sont majoritairement employées pour la réalisation de planchers bas. Partageant cette même culture constructive des planchers en bois sur maçonnerie, le Royaume-Uni est le premier marché européen de la poutre en I. « Sur le continent européen, précise Jacques Knepfler, directeur de Steico France, la poutre en I répond également au marché de la performance énergétique et des maisons à ossature bois, notamment pour les maisons passives qui ont besoin d'épaisseur des parois. Par exemple, elle est très adaptée à l'insufflation d'isolants en vrac, et pour l'isolation en bottes de paille qui demande 360 mm d'épaisseur. Avec des poutres en I en chevrons et murs porteurs, isolés en fibre de bois, on a une solution 100 % biosourcée et 100 % bois. La France est un petit marché, où le produit se développe pour ses avantages d'optimisation des chutes, de manutention et de performance énergétique. »

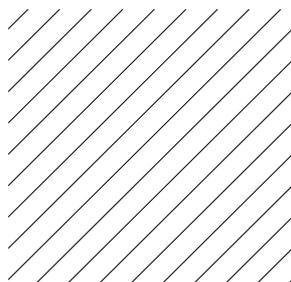
Pour Manuel Burlat, responsable des certifications bois construction de l'Institut Technologique FCBA (Forêt cellulose bois-construction), « sur le marché français, la poutre en I est surtout employée en plancher haut et chevrons, et de plus en plus en toitures-terrasses parce qu'elle affiche un excellent rapport poids/performance. Mais en France, la poutre en bois n'est pas le premier réflexe des prescripteurs, c'est culturel. »

En France en 2014, le marché de la poutre en I atteignait 1,2 millions de mètres linéaires, selon Apibois, le syndicat des industries de la poutre en I à base de bois.

La matière là où il y en a besoin

Pour Manuel Burlat, « le premier avantage de la poutre en I, c'est de mettre la matière là où on en a besoin. Le gros des efforts passe par les fibres externes, et l'âme amène l'inertie nécessaire. La poutre en I est comme l'exosquelette d'une poutre. Sa légèreté la rend portable manuellement, même pour une portée de 6 mètres. C'est très intéressant pour les travaux de rénovation ou en hauteur, ou d'accès difficile. Moins de poids dans le système constructif, un dimensionnement optimisé, un procédé bien adapté aux surélévations, aux aménagements de combles. Second avantage : après vérification par le calcul, l'âme peut être perforée pour le passage des gaines électriques, de la ventilation... Ce système constructif présente un comportement très intéressant face au risque sismique. Enfin, on transforme plus facilement un plancher bois qu'une dalle béton, ce qui permet l'évolution du bâtiment. Et en fin de vie, la poutre en I est recyclable. »

À performances mécaniques en flexion et compression égales aux poutres en bois massives, les poutres en I pèsent trois fois moins lourd. « Le facteur limitant du chargement des camions n'est plus le poids, mais le volume », constate Jacques Knepfler. L'encombrement des colis est en outre fortement réduit par l'emboîtement facile des poutres les unes dans les autres. Enlever de la matière et utiliser des matériaux au taux d'humidité de 8 à 12 % (stabilisé par le processus industriel)



apporte également, par rapport au bois massif, une réduction jusqu'à 90 % des variations de dimensions en cas de fortes variations hygrothermiques.

Des produits variés pour divers usages

Les poutres en I présentent une grande diversité de constitutions. L'âme peut être en bois massif, réunissant deux semelles en bois massif ou en bois lamellé (lamibois ou LVL) (1). Esthétiques, ces poutres peuvent rester apparentes. L'âme peut être en panneaux dérivés du bois : OSB ou fibres dures à très forte densité (hard board, 900 kg/m³), obtenues sans colle par processus humide sous haute pression. Les membrures sont alors en lamibois ou en bois massif. Le lamibois (LVL) permet de réduire la section par rapport au bois massif.

Alors que les âmes à base de bois sont collées, les âmes métalliques, en tôle d'acier ondulée, sont assemblées aux semelles bois par compression. Ces dernières sont en bois massif, en lamibois ou en bois massif reconstitué (BMR). Les poutres à âme métallique visent le marché de la panne.

Produits industriels composites, les poutres en I se déclinent en gammes étendues offrant une adéquation fine aux besoins dimensionnels du chantier. Par exemple, la gamme de poutres en I pour solives et chevrons *STEICOjoist* permet des retombées de 200 à 500 mm pour des longueurs de 7 à 16 m. De quoi faire de bonnes enveloppes isolées et d'élégants franchissements !

Leurs domaines d'usage sont les planchers, bas et hauts, les toitures en chevron, panne et toiture-terrasse et les murs. Les poutres en I ne sont pas adaptées aux structures soumises aux intempéries (poteau de préau d'école par exemple). Les planchers sur vide sanitaire ou de pièces humides, ainsi que les toitures-terrasses, doivent être conçus avec études spécifiques d'étanchéité et de ventilation.

Prescription feu, acoustique et thermique

Clairement, les poutres en I seules sont toutes inflammables et combustibles. Par exemple, les matériaux utilisés pour les poutres des gammes *STEICO* sont certifiés en Euroclasse D-s2,d0 pour la réaction au feu. C'est par l'association au sein d'un système constructif avec isolants et parement protecteur qu'il est possible d'atteindre une résistance au feu prescrite. Ainsi, un système de toiture avec poutre en I, isolation en fibre de bois et plaques de plâtre résiste au feu entre 30 et 90 min selon l'épaisseur et la nature du parement plâtre (classement REI30 à REI90).

L'affaiblissement acoustique des bruits d'impact sur un plancher demande en général de poser des résilients acoustiques en écran entre le support du revêtement de sol et les solives. Pour traiter les bruits aériens, l'efficacité vient de la réalisation d'un complexe masse-ressort-masse associant deux écrans massifs (plaque de plâtre, contreplaqué, etc.) avec un isolant fibreux pris en sandwich (2).

La géométrie de la poutre en I apporte un gain sur le coefficient U de transmission thermique de 10 à 15 % par rapport au bois massif de mêmes ▶▶▶

- (1) Le lamibois, ou LVL pour Laminated veneer lumber, est constitué de couches de placage de bois à fibres orientées en général parallèles, parfois à plis croisés.
- (2) Lire l'article « Les solutions acoustiques dans la construction bois », publié dans le n° 149 de Qualité Construction (mars-avril 2015).