

Les nouvelles charpentes

Soucieux d'alléger les structures, les charpentiers ont défini de nouveaux procédés de construction. Ainsi sont apparus les assemblages métalliques et les poutres de grande portée. En construction neuve ou en rénovation s'ajoutent aux prouesses techniques des aspects architecturaux pleins d'originalité.

Une charpente traditionnelle en bois massif est une savante construction de pièces de bois, réparties judicieusement selon leurs sections et leurs points d'appui. Le jeu des assemblages entre arbalétriers, entrants, jambes de force, pannes et chevrons assure une distribution parfaitement organisée de la charge du toit sur les murs porteurs.

Jusqu'à des portées de 5 mètres, le bois massif est un matériau assez économique dans les sections où il est facilement disponible. Au-delà de 5 mètres, il faut faire appel à des poutres de fortes sections, rarement disponibles sur stock et d'un coût élevé. Les fûts de chênes séculaires des anciennes charpentes bourguignonnes se font rares dans nos forêts et on tend à les réserver à la restauration des ouvrages d'exception. De plus, leur taux d'humidité n'est pas suffisamment bas pour éviter les multiples désordres liés à l'emploi d'un bois trop humide : déformations imprévisibles, fentes, fluage sous charge, bleuissement, retrait... Enfin, leur poids les rend peu maniables et difficiles à mettre en œuvre.



Alléger la structure

C'est ainsi que progressivement sont apparues des poutres composites fabriquées industriellement qui, sans modifier les grandes règles de la charpente, ont bouleversé les habitudes de construction, d'abord dans la construction des locaux et hangars industriels, agricoles... puis des maisons individuelles.

- Dans les maisons individuelles, par souci d'économie, les fermes traditionnelles sont aujourd'hui remplacées par un nombre plus important de fermettes triangulaires, exécutées dans des sections de bois réduites.

Plus légères, faciles à déplacer, elles peuvent être réalisées en usine. Un seul camion livre alors la totalité de la charpente préassemblée.

• Les poutres composites industrielles de grande portée associant panneaux de fibres de haute densité et bois d'œuvre, ou des lamelles de bois assemblées par collage, ont permis



de résoudre les difficultés d'approvisionnement de poutres en grandes longueurs. Plusieurs solutions permettent de couvrir d'un seul tenant les toitures de gymnases, piscines et autres salles des fêtes. Pourtant, ces poutres originales ne sont pas réservées aux locaux de grande superficie, car elles offrent de nombreux services en construction ou rénovation de maison.



Les poutres en I

La poutre en I est composée d'un panneau de fibres dures ou en métal, assemblée à deux membrures en bois massif. Légère et performante, stable dimensionnellement, elle utilise les caractéristiques optimales de chaque matériau. Le bois massif, remarquable pour son rapport résistance/poids en traction ou en compression axiale, n'est alors employé qu'en faibles sections, plus faciles à sécher, et là où il est le plus efficace, sur les zones supérieures et inférieures de la poutre pour constituer les semelles ou membrures.

- La plupart de ces poutres en I sont fournies en standard jusqu'à 12 mètres de longueur et sont disponibles en hauteur de 200 à 500 mm. La section des membrures hautes et basses varie de 40 à 60 mm (hauteur) x 45 à 90 mm (largeur).

- Les poutres en I ne pèsent que 60 % de leur équivalent en bois massif. Stables et résistantes, elles ne risquent pas de se fendiller ou de fléchir. Elles peuvent être posées directement en lieu et place des chevrons, jusqu'à 5,80 m de portée entre pannes, et permettent ainsi un montage rapide de la toiture : les plaques de plâtre formant le sous-plafond viennent s'appuyer sur le talon des membrures des poutres. Elles sont également préconisées pour la construction de maisons à ossature bois.

Particulièrement avantageuses, ces mêmes poutres peuvent être utilisées comme solives pour constituer des planchers. Grâce à leur faible épaisseur et leur portée de mur à mur sans soutien intermédiaire on minimise la perte en volume habitable. Leur utilisation en solivage est particulièrement intéressante, car l'âme des poutres peut être perforée pour laisser passer canalisations et gaines, sans amoindrir leur résistance. Le réseau sera ainsi invisible dans l'épaisseur du plancher.

- La configuration des poutres en I est idéale pour insérer de la laine minérale. On obtient ainsi une isolation thermique et acoustique optimale jusqu'à 200 mm d'épaisseur en paroi verticale, en sous-toiture ou en plancher d'étage.

- En panneau dérivé du bois, plus adapté que le bois massif grâce à sa meilleure résistance au cisaillement, l'âme est généralement réalisée en contreplaqué ou en fibres dures de 8 à 10 mm d'épaisseur. Les poutres en I sont aussi proposées avec une âme en OSB (Oriented Strand Board), plus connu sous le nom de Triply, fabriqué par Isoroy. Composé d'une triple couche de lamelles de bois tranchées et orientées de 12 ou 15 mm d'épaisseur, ce matériau associe les avantages du contreplaqué et du panneau de particules avec des performances au moins égales à ceux-ci mais à un coût moins élevé.

- En métal, l'âme est constituée d'une ou deux tôles minces en acier galvanisé, revêtues d'un primaire epoxy. Ondulée et enfoncée en force de 20 mm dans le bois des membrures, cette âme offre des caractéristiques comparables aux poutres en I avec âme en bois mais autorise une plus longue portée, jusqu'à 15 mètres et plus.



En lamellé-collé

Solution industrielle de remplacement du bois massif, offrant une souplesse de conception sans égale (poutres courbes, charpentes aux formes les plus variées), le lamellé-collé est idéal pour sortir des conventions architecturales, et exprime surtout ce potentiel dans le bâtiment d'envergure.

- Le lamellé-collé possède l'avantage de conserver intacte la matière originale du bois : les lames de 33 à 45 mm sont aboutées et collées les unes aux autres en plusieurs épaisseurs, de 8 à 15 lamelles, voire plus, pour former des poutres très résistantes. Le bois ainsi stabilisé n'est plus susceptible de se tordre ou de se fendre. Les fabricants de poutres industrialisées et de structures de charpente en bois lamellé-collé sont à l'écoute des artisans et des entreprises pour l'étude d'une réalisation sortant de l'architecture ordinaire. En maison individuelle traditionnelle, le procédé présente l'avantage de fournir, à moindre coût, des bois équivalents aux pièces de charpentes massives, et cela en grandes longueurs (de 3 à 7 mètres).



1



Photos 1, 2 & 3 • Finnforest

- Le lamibois, nouvelle génération de lamellé-collé apparue en 1975 aux USA, est composé de fines lamelles de sapin de 3 mm d'épaisseur assemblées par collage en continu. Elles sont utilisées pour constituer des portiques de 10 à 30 mètres de portée ou employées comme pannes recevant les chevrons, poutres porteuses et poutres de renforcement dans l'aménagement des combles.

2 Le lamibois est utilisé dans l'aménagement des combles perdus grâce à un procédé qui allie simplicité et efficacité. Chaque fermette est renforcée par une structure préparée en usine et livrée aux dimensions. Les entrants de chaque fermette sont doublés avec une poutre en lamibois prenant appui sur les murs de façade. Les arbalétriers sont renforcés par deux demi-fermes, réunies au faîtage par un gousset triangulaire et consolidées par un entrant retroussé.



3

Traitement et finition

Les risques d'attaques d'insectes et de champignons sont moindres sur ces produits que sur les bois massifs. En effet, la colle qui sert à l'assemblage des poutres composites est un véritable repoussoir pour les agents destructeurs du bois. Si les bois n'ont pas été traités en usine, il est préférable à l'intérieur d'appliquer une lasure. Elle permet d'apporter une teinte décorative à la partie des poutres restant éventuellement apparente dans les pièces.

En cas d'exposition particulière (hygrométrie importante, liaison avec le sol ou utilisation extérieure...), les poutres composites n'échappent pas aux règles de traitement imposées aux bois massifs. Elles doivent être traitées en fonction des classes de risques définies par la norme NF B 50-100 en accord avec la note de préconisation du CTBA du 21/07/1998.

Les nouvelles charpentes

((fin))

Les assemblages rapides ou Adieu mortaises !

Les poutres industrielles bouleversent les habitudes des assemblages traditionnels par tenons et mortaises qui exigent un savoir-faire et une application peu compatibles avec un souci de rapidité. Aussi, les charpentiers ont recours aux assemblages moisés ou aux connecteurs métalliques.

- Les liaisons moisées sont apparues avant les pièces d'assemblage métalliques. En effet, les moises permettent de raccorder rapidement deux pièces de bois sans recourir aux travaux de découpe qu'impose la réalisation d'un tenon et d'une mortaise. Parfois, les pièces elles-mêmes sont découpées pour s'assembler par embrèvement. Le plus souvent, deux planches de bois ou de contreplaqué sont clouées, vissées ou boulonnées de part et d'autre des pièces à assembler, simplement fixées en appui l'une sur l'autre. Le gain de temps est incomparable, et la solidité à toute épreuve, puisque chaque moise réalise une véritable triangulation de l'assemblage.

- Les connecteurs en acier galvanisé ou en inox interviennent aujourd'hui dans l'assemblage des fermettes légères qui composent bon nombre de charpentes de maisons individuelles. Ils permettent un montage de la charpente à plat, loin du lieu de montage, et en facilitent donc la préparation et la pose.

On les rencontre surtout dans les charpentes modernes en lamellé-collé et poutres composites, exclusivement raccordées par ce type de pièce. Leur grand avantage : une mise en place extrêmement simple et une fixation immédiate des poutres, par clouage et boulonnage. Les figures des montages traditionnels laissent ainsi place à toute une batterie de pièces d'assemblage et d'ancrage métalliques, qui conviennent aussi bien aux structures modernes qu'aux charpentes en bois massif. Leur choix est toujours guidé par la section des bois employés et les charges admissibles.



1

- > Les plaques d'ancrage, de connexion ou de fixation des charpentes à la maçonnerie, toujours utilisées par paires, de part et d'autre de l'assemblage, sont des plaques nervurées en acier galvanisé de 10/10è mm, percées de multiples orifices permettant le clouage direct sur les pièces de bois. Leurs dimensions, de 50 x 120 mm à 250 x 120 mm, répondent aux différentes contraintes des assemblages, selon des normes précises.

- > Les étriers ou sabots assurent les raccords des poutres ou des fermettes directement sur la maçonnerie ou sur une sablière en bois. D'autres assurent la liaison des poutres utilisées bout à bout en pannes.

- > Les équerres assurent tous les raccords des pièces de bois perpendiculaires, qu'il s'agisse de l'ancrage d'une ossature bois sur sa fondation en béton ou de la liaison de fermettes de charpente sur une sablière. Il existe des équerres dites "renforcées" qui comportent une ou deux nervures centrales conférant à l'accessoire une très forte résistance à l'arrachement (fixations pour charpentes de grandes dimensions). On trouve une grande diversité de pièces annexes permettant des assemblages variés (pieds d'ancrage, plaques d'accouplement, pattes de suspension et de solivage...).

- Les connecteurs métalliques sont fixés au moyen de clous torsadés, de pointes crantées ou annelées en acier galvanisé ou zingué, qui résistent mieux à l'arrachement que les pointes lisses classiques. Généralement, les pointes sont calibrées à un diamètre légèrement supérieur à celui des trous des plaques, ce qui provoque lors de la pénétration, un léger déchirement de la tôle assurant le blocage de la pointe. Les pièces de type étrier recevant des pièces de charpente de forte section sont boulonnées dans le mur ou la poutre d'appui. ■



2

Photo 1 • Finnforest • Photo 2 • TJM Europe