

## Le bois reconstitué

TEXTE : E. DEFAYS, BELGIAN WOODFORUM

**Parent assez proche, par la technique de fabrication, du LVL et de l'OSB, le bois reconstitué occupe une place grandissante dans l'éventail des matériaux de construction utilisés en structure. Il offre en outre d'intéressantes perspectives du point de vue de la production forestière.**

Le temps n'est pas loin où la terminologie en vigueur - consacrée par l'usage plutôt que par les lexicographes - donnait à croire qu'il était aisément possible de ranger le bois dans deux catégories clairement distinctes : le bois massif d'une part et d'autre part les matériaux dérivés du bois qu'étaient essentiellement les panneaux contre-plaqués, panneaux de particules et panneaux de fibres. Cette distinction et donc cette terminologie sont désormais désuètes. Le développement du lamellé-collé a commencé de les fragiliser ; celui du LVL a continué d'en saper les fondements et l'apparition de ce qu'une autre convention terminologique désigne par « bois reconstitué » leur a porté le coup de grâce. Le poteau fait d'un bois rond à peine écorcé et le panneau de fibres au dos d'un meuble sont désormais les deux extrémités d'un continuum le long duquel le bois est de plus en plus désagrégé, le long duquel des fractions de plus en plus petites sont réagencées puis assemblées.

### Poutres en bois reconstitué

L'expression « bois reconstitué » ne donne malheureusement pas une idée précise du produit qu'elle désigne et plus particulièrement de sa fonction, moins sans doute que ses pendants anglo-saxons « timber-like products » ou « engineered timber », plus évocateurs. Le bois reconstitué fait en effet ordinairement référence à des éléments portants, des éléments de structure et n'est ainsi qu'un raccourci excessif de « poutres en bois reconstitué ». La firme Trus Joist MacMillan, pionnière dans ce domaine, domine très largement le marché; ses principaux produits: TJI®, Parallam® et Intrallam® ont donc naturellement rang de standards. Cet article en fait une rapide présentation.

### Ajouter aux avantages

L'objectif de base, celui qui a sous-tendu la conception des poutres en bois reconstitué, était d'ajouter aux avantages d'ordre mécanique dont le bois dispose, de nouveaux avantages d'ordre économique aussi bien qu'écologique en découpant en morceaux de dimensions réduites des petits arbres à croissance rapide issus de forêts de plantation, en triant ensuite ces morceaux pour enfin les rassembler en composants homogènes. Les performances physico-mécaniques du bois n'étaient pas seulement conservées de cette manière mais améliorées par un gain d'homogénéité et la purge des défauts et singularités. Par ailleurs, l'octroi d'une importante valeur ajoutée à une matière première de faible intérêt satisfaisait à une exigence économique tandis qu'une utilisation plus complète de la ressource forestière répondait à une contrainte écologique. Enfin, comme pour le bois lamellé-collé, le bois ainsi reconstitué affranchissait le concepteur des limites que lui imposaient les dimensions d'un arbre, ce qui n'est pas son moindre atout.

La conception et la mise au point des poutrelles TJI®, les premières poutrelles en « I » entièrement en bois, datent d'une trentaine d'années. Les poutres Parallam®, poutres pleines faites de lamelles agglomérées (Parallel Strand Lumber), ont dix ans de moins. L'Intrallam®, proche du Parallam® mais constitué de lamelles plus courtes et d'un aspect autorisant davantage un usage en menuiserie, n'est breveté que depuis 1988.

## **Poutrelle TJI®**

La poutrelle TJI® est une poutrelle composite dont la section est en forme de « I ». Ses membrures supérieure et inférieure sont faites de LVL et son âme d'OSB (Oriented Strand Lumber). Elle est disponible dans une large gamme de sections standard et en longueurs allant jusqu'à 20 m.

## **Fabrication**

Les membrures des TJI® sont obtenues par délignage de plateaux de LVL, le Microllam® en l'occurrence. Le LVL, peut-être est-il utile de le rappeler, tient à la fois du lamellé-collé et du contre-plaqué dans la mesure où comme le contre-plaqué, il est constitué de placages déroulés collés mais sans alternance de la direction du fil d'un pli à l'autre et comme le lamellé-collé, il est utilisé le plus souvent en structure (parfois en menuiserie) sous forme de poutres de dimensions toutefois nettement inférieures à celles qu'autorise le lamellé-collé.

Les membrures sont rainurées pour permettre la fixation de l'âme centrale qui est faite d'un OSB qualifié de « High Performance » par la firme Trus Joist MacMillan<sup>1</sup>, OSB prétendu plus résistant et plus durable que l'OSB traditionnel et développé par la firme elle-même. Une colle hydrofuge est ensuite appliquée dans les rainures des deux membrures avant assemblage de l'ensemble par pressage selon un procédé en continu.

## Utilisation

Leur faible poids donc la facilité de manutention qu'elles offrent, les grandes longueurs disponibles, leur stabilité dimensionnelle qui provient à la fois de leur homogénéité et de leur faible taux d'humidité à la sortie de l'usine font des TJI® un produit qui peut compléter avantageusement, voire se substituer au bois d'œuvre traditionnel dans le solivage de plancher. L'existence de trous ronds prépointonnés dans l'âme de la poutrelle et la possibilité de réaliser des ouvertures dans cette dernière (dont la fonction mécanique est essentiellement de relier les membrures qui assurent la quasi-totalité de la fonction portante) facilitent la mise en place des câblages et des gaines techniques. Les poutrelles TJI® offrent en outre d'intéressantes perspectives en charpente où elles peuvent jouer le double rôle de chevron et d'arbalétrier et dispenser ainsi de la pose de pannes sur de grandes longueurs. Leur stabilité dimensionnelle en particulier est utilisée comme argument de vente par le fabricant pour le solivage de plancher. En ne se déformant plus, les TJI® font disparaître les craquements et grincements, ce qui vaut à leur application en plancher de porter le nom de « silent floor »...

## Parallam® PSL (Parallel Strand Lumber)

Le Parallam® est un bois reconstitué à partir de fines lamelles découpées dans des placages déroulés de douglas, de yellow poplar (Liriodendron tulipifera) ou de southern pine et disposées parallèlement. Il se présente sous forme de poutres ou de poteaux disponibles en fortes sections (épaisseurs variant entre 45 et 178 mm) et en longueurs allant jusqu'à 20 m.

## Fabrication

---

<sup>1</sup> récemment repris par le géant du bois américain Weyerhaeuser

Les placages à partir desquels est fabriqué le Parallam® ont une épaisseur de 2,5 ou 3,2 mm. Etant obtenus par déroulage, ils proviennent de la partie périphérique des troncs et ne contiennent donc pas ou peu de ce bois juvénile de mauvaise réputation qui se situe à proximité immédiate de la moelle et qui constitue en conséquence l'essentiel du noyau central résiduel, utilisé comme piquet ou tuteur. Les placages sont triés pour éliminer les défauts puis classés par qualité. Ils sont alors coupés en longues lamelles (de 300 à 2.600 mm de longueur sur 13 à 22 mm de largeur) qui sont séchées puis orientées pour que coïncident les directions de leur longueur et de la longueur de la poutre. Les lamelles sont ensuite enduites d'une colle au phénol résistant à l'humidité et introduites dans une presse en continu où la colle est polymérisée par chauffage aux micro-ondes. Le mode de disposition des lamelles et d'introduction du matelas dans la presse assure au Parallam® une parfaite homogénéité ; un contrôle « on line » par rayons X de la densité du matelas permet du reste de détecter tout défaut de ce point de vue et de le corriger automatiquement. De la presse sort une poutre de section maximum de 28 cm sur 49, ultérieurement redébitée en sections standard prêtes à l'emploi. Le taux d'humidité en fin de fabrication est de l'ordre de 9 %.

L'énergie micro-ondes peut pénétrer plus profondément et se disperser plus uniformément que l'énergie calorifique de presses chauffantes par ailleurs trop lentes ; la maîtrise de cette technologie est dès lors indispensable à la qualité du produit comme à la rentabilité du procédé.

À la différence de ce qui se produit dans les panneaux de particules ou de fibres, les longues lamelles autorisent un transfert des charges plus complet à travers le joint de colle. Cette propriété, ajoutée à l'absence de défauts et à l'effet homogénéisant du tri puis du mélange des lamelles, confère au Parallam® une résistance mécanique supérieure à celle du bois massif, du lamellé-collé ou du LVL. Le Parallam® n'est cependant guère plus dense (10 % maximum) que le bois dont il provient.

### **Utilisation**

Par sa grande stabilité dimensionnelle mais surtout par ses remarquables propriétés mécaniques, le Parallam® est un matériau de structure particulièrement adapté à une utilisation en poteaux, en poutres maîtresses ou linteaux partout où les portées et/ou les

charges et/ou la flèche admissible n'autorisent plus le recours au bois d'œuvre ordinaire.

## Intrallam® LSL (Laminated Strand Lumber)

L'Intrallam® (parfois appelé TimberStrand®) est un produit à première vue assez proche du Parallam® à ceci près qu'il n'est constitué que de peuplier tremble (espèce à croissance rapide très abondante en Amérique du Nord) débité en lamelles moins longues et moins régulièrement orientées que celles du Parallam®. La couleur du bois de peuplier et le fait que les lamelles soient assemblées avec une colle polyuréthane - qui ne laisse pas, comme les colles phénoliques, un joint sombre - donnent à l'Intrallam® un aspect plus clair, plus uni que celui du Parallam®, ce qui le rend plus apte à recevoir une finition. L'Intrallam® se présente sous forme de poutres de section rectangulaire d'une largeur variant entre 32 et 100 mm.

### Fabrication

La longueur des lamelles de peuplier tremble dont l'Intrallam® est constitué varie entre 200 et 250 mm, pour 2 mètres en moyenne dans le Parallam®. Ces lamelles sont par contre légèrement plus larges que celles du Parallam® (de 20 à 40 mm). Elles sont séchées, enduites d'une résine polyuréthane puis empilées en matelas, parallèles les unes aux autres (sans toutefois être aussi rigoureusement alignées que dans le Parallam®). Par pressage et injection de vapeur – procédé propre à ce produit –, la colle est polymérisée et le matelas est transformé en plateau de 10,7 m x 2,4 m, plateau ultérieurement débité selon les besoins. La masse volumique et les performances mécaniques de l'Intrallam® sont inférieures à celles du Parallam®. Le taux d'humidité à la sortie de la presse se situe entre 6 et 7 %.

### Utilisation

Disposant, à l'instar des produits présentés ci-avant et pour des raisons similaires, d'une grande stabilité dimensionnelle ainsi que de performances mécaniques intéressantes (résistance au cisaillement et aux sollicitations transversales notamment), l'Intrallam® peut être utilisé en poutres de rive susceptibles de supporter d'importantes charges verticales ou en linteaux et pannes de courte ou moyenne portée. Il se prête également, par ses qualités esthétiques autant que

par sa stabilité, à un usage en menuiserie et particulièrement en ossature de portes, de fenêtres et de meubles.

## Solutions intéressantes

Il est sans doute vrai qu'à l'heure actuelle, un certain nombre de caractéristiques du bois continuent d'inspirer quelque méfiance aux utilisateurs potentiels ; c'est notamment le cas de sa variabilité (liée à son origine vivante), de son instabilité dimensionnelle (liée à son hygroscopicité), de son anisotropie (liée à sa structure orientée) et de sa vulnérabilité aux attaques d'insectes et de champignons (liée à ses constituants chimiques). Mais il est également vrai qu'en aucun cas ces caractéristiques ne doivent être perçues comme des fatalités qui pèseront à jamais sur le destin du bois. Tous les problèmes qu'elles sont susceptibles d'entraîner admettent en effet d'évidentes solutions techniques, à condition bien sûr de prendre la peine de s'informer. Se pourrait-il que ce petit effort que le recours au bois réclame soit rédhibitoire ? L'usage du bois apparaît-il réservé à une élite d'initiés ? Si tel est réellement le cas, une double réaction s'impose : il faut à la fois mieux informer et simplifier l'utilisation du bois. C'est dans cette dernière optique que le bois reconstitué apporte d'intéressantes solutions, principalement des points de vue de la stabilité dimensionnelle et surtout de la variabilité, des procédés de fabrication rigoureusement contrôlés conférant au bois reconstitué des qualités constantes. Par ailleurs, le bois reconstitué, en étant associé à des systèmes constructifs fonctionnels, est de nature à faire progresser la cause du bois en le présentant comme un matériau qui évolue, qui s'adapte et en le libérant ainsi de ce soupçon d'archaïsme qui, aujourd'hui encore, assombrit son image.

## Fabriquer du grand avec du petit

Le bois reconstitué est, dans une certaine mesure, dénaturé - ce que d'aucuns regretteront - mais c'est précisément (et assez paradoxalement) parce qu'il est dénaturé qu'il sert la cause de la forêt. C'est à une telle dénaturación, et plus particulièrement à la possibilité, très schématiquement, de « fabriquer du grand avec du petit », qu'est sans doute subordonnée une exploitation plus rationnelle (et notamment plus complète, moins sélective) de la ressource forestière. Ce dernier point est d'une importance capitale dans la double perspective d'un accroissement de la consommation de bois dans le

monde et d'une diminution concomitante des surfaces forestières consacrées à la production de bois.

## Vers une meilleure utilisation du bois

Le bois reconstitué apparaît dès lors comme une de ces avancées dans le domaine de la technologie du bois qui permettent de considérer que la conciliation des exigences techniques, écologiques et économiques dans la filière n'est pas une chimère. Depuis une trentaine d'années, une série d'innovations ont permis d'accroître dans des proportions très importantes la quantité de produits utiles qu'il était possible d'extraire d'un volume donné de bois sur pied. Le waferboard et l'OSB qu'il préfigurait, le LVL, la réduction du diamètre des noyaux de déroulage, le développement des systèmes d'optimisation de débit, l'aboutage à entures multiples etc. sont autant de manifestations de la volonté d'un secteur de tirer un parti maximum de la récolte de bois, de réduire les déchets à une portion toujours plus faible. Le bois reconstitué représente un pas important franchi dans cette direction, pour avoir à la fois plus de bois et des forêts mieux sauvegardées.