



DOSSIER MONDIAL DU BÂTIMENT ■ GROS ŒUVRE



Doc. INPI-Mantre-Angroglo-Callias-Bois

Les immeubles en bois prennent de la hauteur

Écologique, rapide à mettre en œuvre, doté d'un bon comportement en zone sismique... les atouts du bois sont nombreux en construction. Sans surprise, les immeubles de grande hauteur dont la structure est en bois lamellé-croisé ou en poteaux-poutres se multiplient.

Jusque-là cantonnée aux immeubles de 2 à 4 niveaux, l'utilisation du bois en structure tend aujourd'hui à se développer dans des bâtiments de grande hauteur. Réceptionnées, en cours de construction ou à l'étude, les références foisonnent. Avec ses 8 niveaux – et une isolation en paille –, la résidence passive Jules-Ferry du bailleur social Le Toit Vosgien, livrée début 2014 à Saint-Dié-les-Vosges (Vosges), est le plus haut immeuble en bois de France. Hors de nos frontières, c'est l'immeuble Treet, à Borgen (Norvège), qui détient le record mondial, avec ses 14 étages culminant à 49,4 m. Il associe plusieurs modes constructifs en bois (poteaux-poutres et CLT), mais également des dalles en béton tous les quatre niveaux. Plus loin de nous, Forté Living, à Melbourne (Australie), démontre, avec ses 10 étages entièrement réalisés en CLT (cross-laminated timber, bois lamellé-croisé), la possibilité

de construire des bâtiments tout en bois de grande hauteur. Certains projets vont encore plus loin : à Vienne, la tour Hoho de 24 étages et 84 m de haut prévue pour 2018... et à Paris, le gratte-ciel de 35 étages proposé par l'architecte canadien Michael Green, associé à l'agence parisienne DVVD, dans le cadre de l'appel à projets « Réinventer Paris ».

« Béton de demain »

La plupart des immeubles en bois de grande hauteur sont construits en structure CLT. Ces panneaux multicouches, qui peuvent atteindre 2,5 x 20 m, se composent de planches de bois massif, en couches croisées maintenues par une colle polyuréthane ou de type mélamine. L'épaisseur varie selon les exigences mécaniques, thermiques et acoustiques de l'ouvrage. « Le choix de la colle revêt une très forte importance pour le comportement mécanique du panneau, en particulier en situation d'incendie », note

Inauguré en 2013 à Courbevoie, le siège passif de l'INPI (cinq étages de bureaux sur trois niveaux de sous-sol) a été réalisé en structure poteau-poutre. 125 méga poutres (25 poutres de 10,8 m de long par étage) et 400 caissons de plancher portant de façade à façade ont été utilisés.

Stéphane Hameury, du département « sécurité structures feu » du CSTB. Les panneaux peuvent également être contre-croisés – mais cela est plus rare. Le process, qui permet de préfabriquer des panneaux porteurs de plusieurs mètres de haut et de large, est proche de celle des voiles en béton. Membre fondateur de l'association CLT France créée en 2014, Stéphane Bouquet, directeur d'Ywood Business (Nexity), l'évoque d'ailleurs comme « le béton de demain. Une révolution technologique et culturelle ». Le CLT peut être orienté à la verticale ou à l'horizontale, et utilisé en mur comme en plancher. C'est aujourd'hui le procédé industriel le plus avancé, en particulier chez nos voisins autrichiens et allemands notamment. L'offre française émerge (Monnet Seve, Belliard Construction, Sacba pour les panneaux collés ; Moulin et Tanguy Matériaux pour les panneaux contre-croisés), mais la majorité du CLT utilisé

Pays : France
Périodicité : Mensuel
OJD : 7497



dans l'Hexagone provient encore de l'étranger (KLH, Stora Enso/Woodeum, Binderholz, etc.).

Ingénierie poussée

Alternative au CLT, la structure poteaux-poutres demeure cependant moins utilisée pour les immeubles de grande hauteur. Parmi les réalisations emblématiques figurent C13 à Berlin (7 étages en lamellé) et, en France, le siège passif de l'Inpi (5 étages). Selon les sections requises, poteaux et poutres peuvent être fabriqués en bois massif ou en lamellé-collé. Contrairement au CLT qui gère les descentes de charge et constitue les murs et planchers, le procédé nécessite une façade manteau de type ossature en bois, panneau-mur (Panobloc de Techniwood), etc. « La logique architecturale diffère. Le poteau-poutre permettra de jouer davantage sur les façades vitrées », estime Stéphane Hameury. « Il s'emploie plus fréquemment pour les bureaux, et les murs en CLT, pour les logements », précise Franck Mathis, président de la société Mathis et secrétaire général de l'Association pour le développement des immeubles à vivre en bois (Adivois). Par ailleurs, la structure poteaux-poutres requiert un travail d'ingénierie plus poussé.

Engagé à l'automne 2013 parmi les 34 plans de la Nouvelle France industrielle, « Industrie du bois » donnera un coup d'accélérateur aux constructions de grande hauteur. Adivois, qui porte ce plan, lancera en 2016 un concours national pour construire dix immeubles en bois de 10 à 15 étages. Tous les systèmes (CLT, poteaux-poutres, mais également solution mixte CLT/poteaux-poutres)

FOCUS Les Docks libres, à Marseille

Un immeuble de bureaux en CLT et poteaux-poutres

Livré le 19 juin à Marseille, « Les Docks libres » est aujourd'hui l'immeuble de bureaux le plus haut de France dont la structure est en panneaux de bois massif (R+6). Nexity, maître d'ouvrage du projet avec son concept Ywood, occupe quatre des six niveaux. À l'exception du rez-de-chaussée et des deux niveaux de sous-sol en béton, cet ERP de 4000 m² allie une façade porteuse et des planchers intermédiaires en CLT (Binderholz), associés à une structure poteaux-poutres et des appuis intermédiaires en lamellé-collé (Mathis). « Nous aurions pu tout réaliser en CLT, mais cela aurait nécessité des études plus longues », explique Stéphane Bouquet, directeur d'Ywood. La préfabrication des murs en CLT – intégrant la vêtue, l'isolant, le pare-pluie et les réservations électriques – a permis de réaliser ce chantier en milieu urbain dans un temps record : trois mois et demi pour la mise hors d'eau, hors d'air.



Doc. Yann Bouvier

seront explorés. Des études techniques seront également menées pour identifier et lever les contraintes rencontrées.

L'une des principales d'entre elles est la performance acoustique. « Le CSTB participe au développement de modèles de prédiction, car il n'existe pas de norme ISO pour anticiper la performance avec des structures légères », indique Stéphane Hameury. « D'importants progrès ont été faits. Aujourd'hui, on sait réaliser des planchers et des plafonds en bois massif très performants du point de vue acoustique et atteignant les labels les plus exigeants », assure cependant Jean-Luc Sandoz, ingénieur de la société d'ingénierie CBS-CBT, qui vient d'achever un immeuble de logements (R+4) en structure poteaux-

poutres et ossature bois à Saint-Étienne.

Stabilité au feu

Souvent évoquée, la réglementation incendie ne constitue pas véritablement un frein à l'usage du bois en structure (*) estime le CSTB. Le CLT est d'ailleurs reconnu pour sa bonne stabilité au feu. Plus le bâtiment est haut, plus l'exigence est importante (90 minutes pour un immeuble d'habitation entre 28 et 50 m par exemple). « La difficulté pour la filière est plus technique que réglementaire. Ce genre d'ouvrages n'était pas demandé jusqu'à présent : à ce jour, elle n'a pas constitué collectivement de catalogue de solutions constructives permettant de justifier les degrés de résistance au feu exigés pour les structures de grande hauteur de type REI 90 et au-delà », explique Stéphane Hameury.

Reste, bien sûr, la contrainte économique. Une telle construction se révèle 5, 10 à 20 % plus cher qu'un bâtiment comparable en béton. Tous les prix circulent. Seule certitude, les bâtiments démonstrateurs qui voient le jour aujourd'hui devraient aider à réduire ce surcoût.

Cédric Rognon

(*) Dès lors que l'on ne tombe pas sous le règlement de sécurité des IGH, plus restrictif, qui s'applique aux bâtiments d'habitation > 50 m et aux ERP > 28 m.



Doc. Techniques

FOCUS Îlot bois biosourcé-port du Rhin, à Strasbourg

Un îlot démonstrateur dans le résidentiel

La communauté urbaine de Strasbourg a lancé une consultation pour la réalisation, sur le site du port du Rhin, d'un îlot démonstrateur résidentiel

en bois et biosourcé à énergie positive. Le groupement constitué autour du promoteur immobilier Nouvel Habitat est lauréat pour la réalisation de deux immeubles (dont l'un en R+8) en structure poteaux-poutres. Les grands cadres préfabriqués qui constitueront l'ossature des immeubles seront composés d'un lamellé-collé à haute performance, trié aux ultrasons pour optimiser les sections de bois et garantir ainsi la légèreté générale de la structure porteuse. Cette structure primaire sera contreventée verticalement par des diagonales intégrées aux façades et en partie centrale par un raccordement aux cages d'escalier et d'ascenseur en béton armé. L'ossature non porteuse qui viendra s'apposer contre la structure poteaux-poutres aura pour seul composant des panneaux préfabriqués à ossature bois (Panobloc de Techniwood), intégrant dès l'usine un isolant en laine de bois. Les planchers intermédiaires seront réalisés en caissons porteurs en bois, remplis en atelier de sable, pour garantir un confort acoustique optimal. Travaux prévus début 2017.

EXPOSANTS CITÉS

KLH Hall 5A, stand K204
Monnet Seve Hall 5A, stand M202
Moulin..... Hall 5A, stand L198
Stora Enso..... Hall 5A, stand M161