



LE BOIS DANS LA CONSTRUCTION

Denis Zastavni

Professeur, Faculté d'architecture, d'ingénierie architecturale, d'urbanisme,
Université catholique de Louvain

Le bois, produit de la forêt, a de tous temps été une ressource majeure pour l'homme, notamment pour la construction, ce qui a justifié le maintien puis l'extension des forêts. Il est matériau de prédilection pour les charpentes, les panneaux d'ossatures, les bardages, les planchers, le mobilier... Cependant, ses usages en construction ont toujours représenté une dimension technique importante.

Aujourd'hui, le bois permet la création de bâtiments plus légers, des fondations réduites, une rapidité de construction, des bâtiments durables et recyclables à haute performance énergétique avec un impact carbone limité ou positif... et toute la chaleur fournie par ce matériau.

La construction en bois est constamment le contexte d'innovations technologiques. La maîtrise technique croissante du matériau mène à réinventer notre habitat... et peut-être les villes en bois de demain.

De tous temps, la forêt a été une ressource importante tant pour le monde animal que pour l'homme. Et dès l'aube de l'humanité, le bois a été employé comme matériau de construction.

La forme et les usages qui ont été faits du bois pour construire ont varié selon les époques, ainsi que le sens même du mot construction. Le bois a de nombreux usages, et les formes sous lesquelles nous le rencontrons sont également multiples.

LE BOIS DE TOUTES LES ÉPOQUES

À l'aube de l'humanité, le bois a principalement été employé pour édifier des habitations ou des bâtisses. Avec la sédentarisation apparaissent les constructions en bois avec assemblages, succédant aux cabanes. Longtemps, la Chine, l'Inde primitive et le Japon construisent presque uniquement en bois. Au Japon, la légèreté, la souplesse et les assemblages particuliers du matériau qui y sont développés se justifient pour parer aux risques de séisme.

Plus proche de nous, l'Égypte antique ne possédait que de mauvais troncs de palmier que l'on associait à la terre crue. En Perse ancienne (actuellement l'Iran), de massifs madriers ont été utilisés pour supporter la toiture du Palais de Persépolis. Ce palais, un des plus grands du monde (320 mètres sur 250 mètres), employait d'importantes poutres de bois croisées à la tête de colonnes en pierre. Celles-ci avaient une hauteur proche de 20 mètres, et pour réaliser la structure du toit, avaient des portées entre colonnes allant de 6 mètres sur 6 mètres pour l'Apadana à 10 mètres sur 10 mètres dans le palais des Cent Colonnes. Ceci peut laisser rêveur dans la mesure où les forêts qui devaient jadis exister en Perse pour entreprendre de pareilles constructions ont depuis bien longtemps disparu.

En Europe, ce sont les Romains qui inventèrent la ferme de charpente, dispositif s'étant généralisé dans nos régions pour toutes les toitures inclinées. Le bois est alors employé pour les habitations (dont les colombages), les grandes structures des marchés couverts et les couvertures de tous les édifices publics allant des beffrois, des hôtels de ville aux charpentes des cathédrales au Moyen-Âge. Le bois est aussi employé pour les constructions navales : on a en tête le commerce des Phéniciens et des Grecs dans l'Antiquité, les raids et le commerce des Vikings, l'essor de la marine marchande au Moyen-Âge, les caravelles de Christophe Colomb puis le commerce avec le Nouveau Monde, les bâtiments de guerre et galions du 16^e siècle jusqu'au 19^e. Leur succéderont les navires de ligne, d'abord en bois ; il faudra attendre le milieu de

19^e siècle pour voir apparaître les coques métalliques sur les bateaux.

L'usage du bois pour la construction de bâtiments, la marine et comme source d'énergie (bois et charbon de bois, jusqu'au recours à la houille vers le milieu du 19^e siècle) avaient fait fortement régresser les forêts d'Europe.

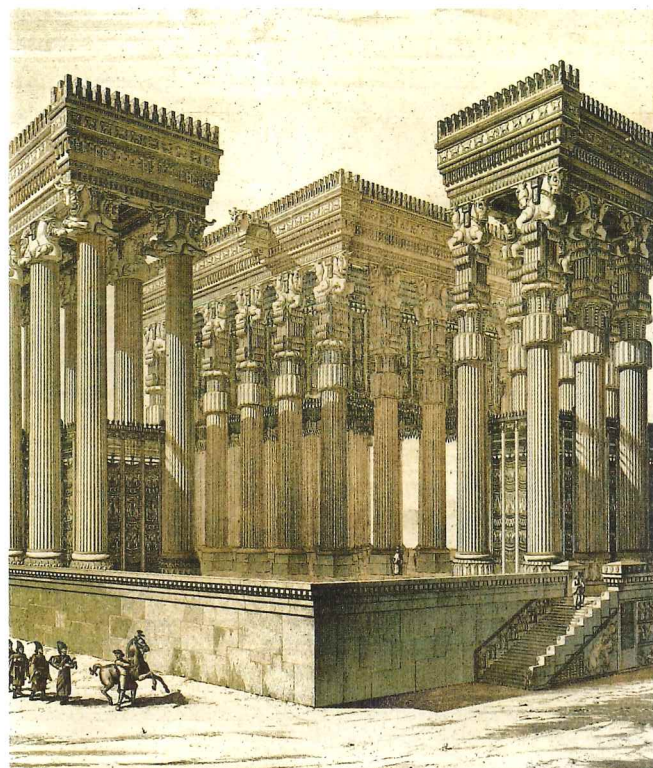
À partir du Moyen-Âge, graduellement puis avec une accélération marquée au cours du 19^e siècle, les grands incendies, la disponibilité du matériau, puis l'émergence de matériaux industriels comme la fonte, le fer, le ciment, ou la production industrialisée de matériaux comme la brique, sont les raisons qui ont fait graduellement diminuer l'usage du bois... jusqu'il y a peu. Et malgré ceci, il est des applications, comme les charpentes des toitures inclinées, dont il ne sera jamais exclu.

AUJOURD'HUI, LE BOIS

L'intérêt que porte l'homme à la forêt et à sa bonne gestion, son maintien et son extension s'est justifié par l'utilité qu'il peut en tirer. Hier, le bois était un combustible pour le chauffage, une ressource pour l'industrie, la construction navale et les bâtiments. Sans bois ni forêt, pas de charpente pour les toitures inclinées, pas d'ossatures, de bardages, de planchers ou de mobilier.

Par le passé, il est arrivé qu'au moment de l'exploitation de forêts, celles-ci soient replantées dans la perspective d'être réutilisées aux siècles suivants. Un exemple typique est celui de la création de la futaie de chênes de Tronçais, une des plus belles forêts du centre de la France, dont la création remonte à Colbert qui voulait doter le royaume de France d'une marine puissante. À cette fin, il avait décidé de planter plus d'un million d'hectares d'arbres dont les troncs et les branches, spécialement sélectionnés, devaient fournir à l'industrie navale une matière première de grande qualité. L'exemple n'est pas unique : dans cette perspective, la Suède a pu profiter d'arbres parfaits destinés originellement à sa marine. Aujourd'hui parvenus à maturité, ils sont devenus le matériau idéal pour des applications de mobilier où la qualité du bois est particulièrement importante. Ce dernier siècle, en raison de son intérêt pour la construction, les propriétaires ont replanté massivement la forêt gauloise défrichée dès le haut Moyen-Âge. En Wallonie comme ailleurs en Europe, cette prise de conscience a mené à reboiser nos régions d'avantage qu'elles l'étaient au Moyen-Âge.

Il y a une cinquantaine d'années seulement, le caractère naturel du bois présentait son principal handicap. Les propriétés du bois d'œuvre dépendent de celles de l'arbre dont il est tiré. Ses qualités sont donc liées à l'essence, l'âge, la qualité du sol, l'altitude et de la latitude où il a poussé, les traitements qu'il a subis depuis son abattage et les techniques de sciage.



-  Persepolis, reconstruction de l'Apadana, par C. Chipiez.
-  Habitation en bois à Siem Reap, Cambodge.
-  Maison à colombage à Honfleur, Normandie.
-  Production de bois d'œuvre dans une scierie à Eupen.
-  Ateliers municipaux de Hohenhems (2000, arch. Reinhard Drexel, BET merz kaufmann Partner, source : D. Gauzin-Müller).

Comparée aux propriétés de matériaux produits de manière industrielle, l'imprécision qui règne sur les propriétés du bois brut s'accorde mal avec les exigences de performance et de régularité auxquelles sont habitués les métiers d'ingénieurs.

Parallèlement, les matériaux dérivés du bois tel que le lamellé collé, le bois lamifié ou les panneaux contrecollés, tous produits industriellement, répondent aux exigences de classification rencontrées pour les matériaux industriels, et proposent à l'ingénierie du bois des solutions intéressantes.

Le bois est un matériau de construction issu de la nature sans transformation importante. Il est le seul matériau naturel, avec le bambou, ayant une résistance en traction et en compression lui permettant de reprendre des efforts de flexion et donc de fonctionner comme une poutre.

Aujourd'hui, le caractère naturel du bois présente ses plus grands avantages, tout comme certaines de ses propriétés qui étaient autrefois perçues comme un handicap. Le bois apporte des solutions innovantes et techniques dans le contexte de la construction. Il permet des bâtiments plus légers pour des fondations moindres ; les terrains à bâtir présentant de bonnes portances sont plus rares, en tous cas en Wallonie. Son impact carbone est limité, voire positif, puisqu'il stocke – ou piège – naturellement le carbone dans sa structure chimique, ce qui a inspiré en France la « Loi sur l'air », imposant l'emploi d'une quantité minimale de bois dans tout bâtiment. Le bois permet de construire beaucoup plus rapidement, avec des chantiers à sec et à faibles nuisances ; il facilite la construction de bâtiments à haute performance énergétique. Il permet la construction de bâtiments durables et recyclables : il nécessite peu d'énergie pour sa production et son utilisation (énergie grise) et il est naturellement recyclable ou dégradable s'il est resté naturel. Enfin, il y a toute la chaleur du bois et ses qualités esthétiques, précisément en raison de son caractère naturel.

Pour toutes ces raisons qui attestent de son bilan environnemental positif, il suscite un intérêt renouvelé depuis quelques décennies. Dans un monde fini aux ressources finies, le bois représente une véritable solution.

DES TECHNOLOGIES AVANCÉES

Le potentiel du bois comme matériau de construction est proportionnel à la science que l'on est en mesure de déployer pour son emploi. Mal utilisé, ce matériau se dégrade seul, rapidement, raccourcissant sa durée de vie supposée ; sa modularité et sa grande flexibilité peuvent devenir la source de dysfonctionnements s'il est incorrectement mis en œuvre. Pourtant, les exemples de réalisations centenaires et restées pleinement fonctionnelles ne manquent pas.

Pour ces raisons, en construction bois, la nécessité d'une bonne maîtrise technique s'impose. La maîtrise structurale, de la durabilité, des conditions hygro-thermiques, de la problématique incendie, de l'acoustique nécessite des connaissances aiguisées. Hier, ce savoir-faire était détenu par des maîtres-charpentiers ; les constructions élaborées en colombage représentaient plutôt la norme au vu du coût élevé des constructions en briques ou en pierre. Elles relevaient également d'une certaine technicité. Dans certaines régions, comme le Voralberg en Autriche, une tradition technique proche de l'artisanat du bois a été maintenue. Cette région est aujourd'hui l'une des plus dynamiques tant en termes d'innovation technologique en bois que pour son patrimoine bâti, extrêmement contemporain, avec ce matériau.

Le bois en construction a donc toujours présenté une dimension technique affirmée. Mais avec le relèvement des exigences en matière de performances, notamment sur le terrain de l'isolation et de la bonne étanchéité à l'air, toutes les techniques constructives sont également obligées de se conformer à certains standards technologiques où la construction en bois a fait figure de précurseur.

En bois, durabilité, et plus précisément durée de vie, signifie la bonne calibration quant au choix de l'essence adéquate en rapport avec des conditions d'emploi caractérisées par une classe d'utilisation. Diverses essences sont naturellement résistantes à certains risques biologiques comme les champignons et les moisissures ou certaines espèces d'insectes xylophages. La bonne essence de bois mise en œuvre de la manière correcte – ce qui sous-entend de prendre les précautions utiles vis-à-vis du contact avec l'eau ou tout risque de stagnation de l'eau à proximité – garantit la bonne durabilité. C'est là affaire de connaissance et de soin dans la mise en œuvre. En ceci, la Wallonie s'est montrée visionnaire : ayant très tôt compris la nécessité de maîtriser les aspects technologiques spécifiques, tant du côté du concepteur que du côté de la réalisation, elle a été à l'origine sur son territoire de formations spécifiques de haut niveau. Elle a également veillé à encourager la sylviculture d'espèces naturellement plus durables comme le douglas ou le mélèze afin de parvenir naturellement à ces performances, minimisant le recours à des traitements chimiques qui modifient inévitablement les propriétés du bois, notamment sa recyclabilité. La connaissance des essences, et notamment leurs conditions de mise en œuvre, peut également faire la différence entre la performance ou la contre-performance. La prescription de l'acier inoxydable pour la bonne fixation permet parfois de faire la différence.

Nos voisins ont quant à eux peut-être poussé un peu trop l'usage inconditionnel du bois dans des contextes où la maîtrise technique n'était pas encore garantie, les sinistres en résultant ont pu jouer a contrario en défaveur de l'image du bois.

Construire en bois est résolument un exercice exigeant...

Le classement du bois, son séchage pour une hygrométrie contrôlée, l'usage de produits dérivés et les nouvelles techniques d'assemblage offrent une fiabilité renforcée susceptible de procurer une nouvelle jeunesse à ce matériau millénaire. Si l'industrie maintient le cap, des solutions au cas par cas ou mutualisées devraient être trouvées pour le classement et le séchage du bois, la ressource étant abondamment présente sur le territoire Wallon. De plus, si la recherche et la formation sont valorisées, un terrain toujours plus fertile pour la construction en bois sera d'ores et déjà bien balisé.

LE BOIS, DEMAIN

La construction en bois est constamment le contexte d'innovations techniques et technologiques. Certaines concernent le matériau lui-même : le bois étant un polymère naturel, il peut être associé à d'autres plastiques artificiels pour créer

des matériaux hybrides aux propriétés singulières.

La plupart des innovations concernent des nouveaux assemblages, des techniques constructives, des défis structuraux nouveaux. Les techniques de découpe numérique permettent d'envisager connexions et assemblages différents. Dans ce contexte de compétition technologique, la course aux bâtiments les plus élevés en bois est ouverte : quatorze étages actuellement en Norvège, pour une hauteur de 84 mètres ; vingt-quatre étages dès 2018 en Autriche. Cette course à la performance est surtout prétexte à des opérations médiatiques et aux développements techniques requérant une maîtrise technologique sans cesse grandissante.

Mais le bois, ses techniques constructives, le choix de l'essence adéquate, participent aussi et avant tout au vaste mouvement du développement durable. Là, une échelle mesurée des bâtiments a plus de sens que les constructions élevées qui nécessitent pour leur viabilité des ascenseurs et des équipements techniques multiples... et énergivores. Mesure-t-on bien la dépendance énergétique et la consommation d'une tour ? Que s'est-il passé dans les tours proches de Fukushima lorsque l'alimentation électrique a été interrompue ? Avait-on pensé « soutenable » et résilience ?

Partant de ce constat, la Wallonie calibre avec une certaine justesse les caractéristiques des immeubles destinés à s'établir sur son territoire. Actuellement, son « record » est de cinq étages en bois pour une hauteur de 21,5 mètres à Mont-sur-Marchienne. La construction en bois de la juste échelle, autorisant les immeubles et constructions collectives d'une hauteur mesurée est sans doute une réponse sensée aux défis de notre époque. Plus loin, si la Wallonie parvient à se défaire des réflexes ataviques qui ont mené des générations de décideurs à se méfier du bois, oblitérant que ce matériau était là bien avant d'autres, la voie est ouverte pour un renouvellement de notre habitat en bonne considération des intérêts des générations qui nous suivront. Et si elle pêche encore par la dispersion de son habitat, c'est qu'il nous faut encore réinventer les villes en bois de demain. ■



■ Maison multifamilial Les Closières, Mont-sur-Marchienne, Baneton-Garrino Architectes et Lamcol, 2016.

Le grand livre de la
FORÊT

FORÊT
• NATURE