

# Les nouveaux langages du bois



## DOSSIER

Construction bois, année zéro  
La maison de l'artisanat du Bregenzerwald  
Halle d'exposition temporaire dans le Bade-Wurtemberg  
Illwerke Zenter Montafon, dans le Vorarlberg  
Le Bâtiment B à Nantes  
Le Royal Belgian Sailing Club à Zeebrugge  
Le Aspen Art Museum, dans le Colorado  
La Cabane aux ours du zoo de Berne  
Le Lycée du Bourget  
Une piscine naturelle à Riehen, près de Bâle  
Le parc aquatique de Fumel  
La maison du Val à Courbevoie  
Les locaux de l'opérateur public de collecte de Nantes  
La couverture des aires de chargement du MIN à Lomme

^ De gauche à droite : la Cabane aux ours du zoo de Berne © Ralph Hut.  
La maison du Val de Courbevoie © Luc Boegly.  
Le parc aquatique de Fumel © Édouard Decam.  
La halle d'exposition de Schwäbisch Gmünd © ICD/ITKE/IIGS, University of Stuttgart.  
Le Royal Belgian Sailing Club de Zeebrugge © Filip Dujardin.

Matériau naturel, recyclable, chaleureux, puits à carbone... Le bois réunit toutes ces qualités et, dans la construction, il présente l'avantage d'être généralement porté par des entreprises consciencieuses et compétentes. La chaîne reliant la conception à la réalisation se raccourcit toujours plus, ouvrant de nouvelles possibilités de préfabrication. Certaines touchent à des aspects ornementaux, d'autres à des aspects structurels, comme la réalisation de dôme continu à l'aide d'un même type d'éléments, dont les dimensions varient sans que la forme globale ne soit radicalement changée. La fabrication numérique, les outils de calcul et de simulation semblent promettre une révolution architecturale. Ils contiennent aussi en germe une rationalisation qui peut conduire à une nouvelle forme de standardisation. L'immeuble bois d'habitation multiniveau que l'on voit poindre un peu partout n'est-il pas qu'une variante des procédés camus, où le bois aurait pris la place du béton ? Les calculs d'énergie grise, d'isolation, démentent ces similitudes. Ils n'effacent pas l'intérêt pour les projets plus petits, moins contraints sans doute, ou les concepteurs explorent de nouvelles expressions du bois, de nouveaux langages, de nouveaux mélanges de matériaux.



# Construction bois, année zéro



© Adolf Brenner

Relancé par des politiques volontaristes et un engouement planétaire, le développement de la construction bois semble inexorable, ne peut que se développer. Dans les années à venir, elle se diffusera massivement vers de nouvelles sphères qu'elle a commencé à investir à titre expérimental, que ce soit le logement de grande hauteur ou le secteur tertiaire. Mais la maîtrise d'œuvre devra impérativement se faire sa place dans la filière, qui va des forestiers aux scieurs en passant par les entreprises.

L'un des plus vieux matériaux de construction de l'humanité va-t-il jouer un rôle clé au XXI<sup>e</sup> siècle ? Le regain de la construction en bois s'observe aussi bien au niveau national que régional et inter-

national, principalement dans les pays occidentaux. En France, la construction bois a pris son élan avec la signature de l'accord-cadre bois-construction-environnement, qui s'était donné pour objectif de porter la part de la construction bois de 10 à 12,5 % à l'horizon 2010. Faits rares dans le bâtiment, les signataires de l'accord venaient de tous les horizons. L'union sacrée autour du bois voyait réunis, entre autres, la Fédération nationale des promoteurs constructeurs, l'Union nationale des HLM, la FFB, l'UNSFA, L'ADEME, la Fédération nationale du bois et huit ministères ou secrétariats d'État<sup>1</sup>. Une dizaine d'axes de travail avait été dégagée, dont le développement de la formation technique, de produits industriels, la mise

en place de campagnes d'information, l'identification des freins réglementaires à l'utilisation du matériau en vue de leur suppression, l'encouragement à consulter des entreprises bois dans les appels d'offres, etc. Placés en position de maître d'ouvrage, les pouvoirs publics ont favorisé les projets bois, pour les équipements, mais aussi pour les logements. Une forme de pari, puisque le faible retour d'expérience sur les projets bois multiniveaux s'accompagne de contraintes lourdes, en termes acoustiques, par exemple. Si autant d'efforts sont faits pour soutenir le bois, c'est que les enjeux vont bien au-delà du monde du bâtiment. Il s'agit de développer une filière économique qui récolte, fabrique et distribue de multiples pro-

## Vacances contre Aribus, Krumbach, Autriche

Ce programme original n'émane pas de l'ONU, mais de l'association culturelle de Krumbach, en Autriche, qui a récemment invité sept architectes de renommée internationale à venir concevoir les arrêts d'autobus en échange d'un séjour sur place. L'initiative devrait aider cette commune de 1 000 âmes à capter une partie du flux touristique irriguant le secteur de Bregenz et du lac de Constance. À défaut d'un déferlement de touristes, les sept édicules – signés Smiljan Radic, Sou Fujimoto, Vylder Vinck Taillieu... – auront permis à Krumbach d'accéder à la notoriété sur la scène architecturale mondiale. Une partie d'entre eux est construite en bois, appartenance au Vorarlberg oblige.

< Arrêt Unterkrumbach Nord, Anton Garcia-Abril, Débora Mesa, Ensemble studio arch. Architectes partenaires : Dietrich, Untertrifaller Architekten.

V À gauche : arrêt Glatzegg - Wang Shu et Lu Wenyu, Amateur architecture studio. Partenaire architecte : Hermann Kaufmann.

À droite, en haut : arrêt Kressbad, Rintala Eggertsson arch. Architecte partenaire : Baumschlager Hutter Partners.

En bas : arrêt Oberkrumbach, Alexandre Brodsky arch.



## SI AUTANT D'EFFORTS SONT FAITS POUR SOUTENIR LE BOIS, C'EST QUE LES ENJEUX VONT BIEN AU-DELÀ DU MONDE DU BÂTIMENT.

duits dérivés du bois : bois de construction, bois pour l'énergie, fibre à papier, etc. En France, la filière emploierait déjà 450 000 personnes, soit plus que l'industrie automobile. Après l'accord bois-construction environnement, le Grenelle de l'environnement est venu en 2009 donner un nouvel élan à la filière. Les majors du bâtiment ont lancé leur filiale bois. Vinci, qui crée la société Arbonis en 2007, fait un peu figure de précurseur ; Eiffage

et Bouygues arrivent sur le marché en 2012, le premier avec un système constructif, le second par le biais d'un partenariat avec Ossabois, une société présente depuis trente ans dans le secteur. Le bois, c'est tendance, au point que Guillaume Poitrinal, ex-plus jeune président du CAC 40, a quitté Unibail-Rodamco en 2013 pour fonder la société Woodeum, qui bâti sa stratégie autour de la technologie du CLT (Cross laminated timber).

### QUELLES TECHNIQUES ?

Inventé en 1947 par un ingénieur français, le CLT avait été utilisé par Jean Prouvé. Il repasse actuellement les étapes de certifications autorisant son emploi dans le bâtiment à plusieurs niveaux. CLT, LVL (Laminated Veneer Lumber), PSL (Parallel strand Lumber), la lutte entre ces différents procédés de panneaux de bois massifs SCL (Structural Composite Lumber) sera rude dans les années à venir. Dans l'attente du vainqueur, des procédés plus traditionnels se partagent le marché. L'enquête de 2012 de l'Observatoire national de la construction bois<sup>2</sup> dresse le panorama d'un secteur qui réalisait 2 milliards de chiffre d'affaires en 2011. Emportant 75 % du marché, l'ossature bois reste la technique la plus ...

**Office des forêts de la ville Pisek,  
République tchèque, e-MRAK architectes**

> Livré en 2010, le bâtiment placé à l'orée de la forêt valorise le bois comme matériau de construction non sans une certaine emphase. Les bureaux sont installés dans une boîte vitrée aux montants de bois, une structure bois secondaire supportant les protections solaires et définissant un espace tampon. La géométrie de l'ensemble fait le pendant à un séchoir à grains situé dans le village. La vue sur les bureaux est filtrée par plusieurs couches de verre et bois.



© Photos : Radka Cypřerová/Pisek City Forest Administration



••• utilisée, bien devant le poteau-poutre (12 %). Les panneaux massifs contrecollés ou contrecloués ne représentent que 4 % du marché, soit 1 % de moins que le bois massif empilé, une technique des plus traditionnelles qui soient. L'Est (Champagne-Ardenne, Alsace, Lorraine, Franche-Comté, Bourgogne) et l'Ouest (Bretagne, Pays de la Loire, Poitou-Charentes) se partagent à part presque égale la moitié du chiffre d'affaires de la construction bois (505,2 et 473 millions d'euros), la lanterne rouge revenant à l'Île-de-France, avec à peine 44,4 millions d'euros. Sur le plan de la construction bois, la région – qui cumule un tiers du PIB et 20 % de la population – est plus qu'à la traîne, ce qui pourrait avoir des conséquences sur la

## LA CONSTRUCTION BOIS, SI L'ON EN CROIT LES ARCHITECTES, C'EST MOINS DE TEMPS DE CHANTIER MAIS PLUS DE CONCEPTION.

qualité constructive. En effet, les architectes utilisant la construction bois louent souvent les compétences des entreprises bois. La préfabrication et l'intégration d'éléments techniques en atelier limitent les erreurs sur le chantier ; 86 % des entreprises bois fabriquent les composants, qu'elles sont 96 % à mettre en œuvre sur le chantier. Une entreprise sur deux possède un bureau d'études intégré. Un atout quand on sait que la construction bois, si

l'on en croit les architectes, c'est moins de temps de chantier mais plus de conception. L'enquête précise également l'origine et la nature des bois utilisés : 23 % des entreprises privilégient le bois français, 11 % ne se servent exclusivement que des bois étrangers ; 58 % panachent les provenances nationales et internationales, 8 % ignorent l'origine des bois qu'elles mettent en œuvre. Les statistiques n'expriment pas la part de matériaux non



**Foyer du théâtre du Nest, à Thionville (57),  
Christophe Theilmann architecte**

Ce petit bâtiment est l'extension d'un théâtre en bois construit en 2005. Il sert de buvette mais peut aussi accueillir des spectacles réunissant une assistance d'une cinquantaine de personnes. Comme le théâtre, le foyer est entièrement démontable. Il est fondé sur des longrines béton hors sol, et recouvert d'une toile PVC précontrainte à double courbure. Le dimensionnement de la charpente tient compte de cette couverture textile et des efforts de tension qu'elle produit sur la structure.

< La panne faîtière de la charpente est portée par une série de compas. Le bâtiment a reçu une mention lors de l'édition 2014 du Prix national de la construction bois.



© Photos : Fanny Robinageon, Christophe Theilmann

lignieux qui rentre dans une construction bois. Un bâtiment bois comprend en effet toujours des fondations, voire un noyau de contreventement béton, emploie le métal sur les points où les efforts sont les plus concentrés, ou lorsque l'on recherche la finesse. Des matériaux transparents sont employés pour capter les apports solaires, de la toile pour les couvertures légères, etc. Le récent palmarès de la construction bois 2014 faisait apparaître plusieurs de ces constructions hybrides, où le bois est un élément parmi d'autre, même s'il tend à éclipser ses camarades. Le stade de Nice et la fondation Louis-Vuitton sont des bons exemples de structures mixtes utilisant le bois dans des proportions plus ou moins significatives.

**VERS LES CIMES**

Du côté des chantiers, le bois est d'abord un matériau de la construction neuve, il est parfois utilisé en complément d'une construction existante – surélévation ou extension. Les moyens techniques de découpe et de calcul permettent désormais d'obtenir des formes incroyables – le Metropol Parasol à Séville ou le pavillon de l'exposition des jardins de Bade-Wurtemberg (p. 64) en témoignent. Dans les faits, la construction bois se cantonne pour l'instant aux formes moins spectaculaires, la découpe et la préfabrication aboutissant à des éléments rectilignes à assemblage simple. C'est qu'elle ne doit pas faire ses preuves que sur le terrain de l'extravagance formelle. Un premier challenge concerne

l'aspect des essences en façade. Le bardage bois est souvent l'élément le plus séduisant des projets bois contemporains. La couleur chaude et dorée ne persiste que quelques mois après la livraison. Le grisaillement de la peau arrive inévitablement et frappe souvent de façon hétérogène l'enveloppe du bâtiment, en fonction de l'orientation des façades, des porte-à-faux ou débords de toiture. L'appui de fenêtre peut intensifier le noircissement ponctuel d'une façade ou d'un trumeau ; la triviale « pissette » évacuant l'eau d'un balcon peut faire de très dommageables traces à un magnifique bardage uni. Des traitements autoclaves ou des saturateurs peuvent atténuer ces phénomènes. Estelle Billiotte, déléguée-expert au CNDB, en charge de la formation sur ...



**Église d'autoroute, Siegerland, Elkersberg, Allemagne, Schneider+Schumacher architectes**

Vivre sa foi jusque sur les aires d'autoroute : c'est ce que propose cet équipement dont le profil étrange imite les pictogrammes signalant les églises traditionnelles aux automobilistes parcourant les *Autobahnen* germaniques. Le chœur de ce lieu de culte est une salle carrée à laquelle on accède par un passage couvert, préparation au voyage spirituel. Tout l'édifice est construit en bois et a été préfabriqué hors du site. Un dôme autoportant apporte une dimension sculpturale à l'intérieur du bâtiment. Cet élément non porteur reconstitue 66 arches croisées à 90° à partir de 650 pièces de bois taillées découpées dans 175 panneaux par une machine numérique.



© Photos : Jörg Hempel

## IL SERAIT BIEN QU'EN FRANCE LES SYSTÈMES CONSTRUCTIFS PUISSENT ÊTRE DÉVELOPPÉS AVEC LES LABORATOIRES DES ÉCOLES D'ARCHITECTURE.

•• les bardages extérieurs, rappelle cependant l'importance de la conception : « Il faut prendre en compte les émergences, les moindres débords, anticiper les rebonds de l'eau ou l'ensoleillement des façades. On a vu des allèges en bandeaux qui n'ont jamais pu avoir le grisaillement uniforme du reste de la façade, car protégés en partie haut de la pluie et en partie basse exposés aux rebonds de l'eau. À l'inverse, nous avons observé des façades dont les parties

protégées par une fine casquette sont restées blondes, alors que le reste de la paroi avait grisé. Ces différences d'aspect sont sans effets sur l'étanchéité ou l'isolation du bâtiment, mais sont très désagréables du point de vue esthétique. » Sur le plan énergétique, l'immeuble bois a pu faire ses preuves, en combinant isolation thermique, protection solaire et appareils de production de chaleur, éventuellement alimentée par... des déchets de bois. Dans le

Bâtiment B de Nantes, siège de la filière bois régional conçu par les architectes Barré et Lambot, les ossatures bois intègrent une isolation de 200 mm en ouate de cellulose doublée par 60 mm de laine de verre. Des vantelles atténuent les effets du soleil. Elles ont été positionnées précisément d'après une simulation informatique : elles forment un écran plus dense au dernier niveau, plus exposé au rayonnement solaire. Jouant sur de multiples dispositifs, le bâtiment atteint une consommation de 38 kWh par m<sup>2</sup> par an. Le Bâtiment B dispose aussi de plancher mixte bois-béton, un alliage très avantageux sur le plan acoustique, appelé à se diffuser largement avec l'expansion des immeubles multiniveaux, le prochain

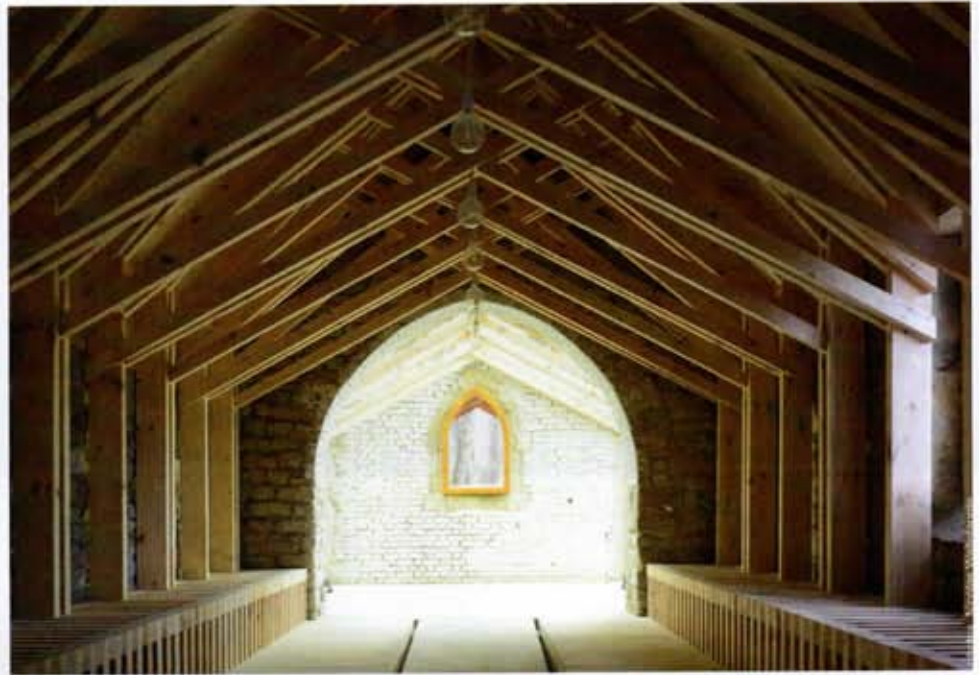


**Chapelle Sainte-Geneviève, à Saint-Maurice-sous-les-Côtes (55), Caroline Leloup-Szalkowski architecte mandataire, associé à Katarina Dubravcova**

La reconstruction de la charpente bois détruite dans un incendie est le point de départ du projet de rénovation de cette chapelle, située au cœur du parc naturel de Lorraine. Il offre une halte aux marcheurs et aux petites manifestations d'été organisées par la commune. La rénovation se décompose en une partie fermée entre les murs de la chapelle et une partie ouverte sur l'extérieur, devant servir de halte aux passants. La charpente restitue la silhouette originale et sa structure dense et répétitive évoque la voûte du précédent plafond. La couverture cuivre est maintenue par des tasseaux en bois, les teintes s'uniformiseront avec les patines du cuivre et le vieillissement du bois.

▼ À gauche : la partie réservée au randonneur est ouverte sur la forêt.

À droite : la toiture est restée vitrée au niveau du chœur.



objectif affiché de la filière. L'inauguration en 2009 du Stadthaus building (Waugh Thistleton Architects), un immeuble de huit niveaux entièrement réalisé en panneaux KLH, n'a pas calmé la course à la hauteur. Les Américains ont lancé un concours pour la définition d'un US Tall Wood building, les Suédois arrivent déjà au R + 7, les Néo-Zélandais ont imaginé une tour de 30 niveaux, tandis qu'à New York l'agence d'architecture SOM cherche à construire un gratte-ciel de 42 étages. En France, où la construction de tours est au point mort, un plan BGH bois (bâtiment de grande hauteur en bois) a été glissé dans le plan Industrie du bois, lui-même partie du plan de relance « nouvelle France industrielle » voulu par

Arnaud Montebourg. D'ici à 2017, des immeubles non IGH devraient être construits et, après cette date, on tenterait de dépasser la limite réglementaire pour monter jusqu'à 30 étages. Trois systèmes constructifs sont envisagés : poteaux-poutres, CLT et « colombage ». En Autriche, Hermann Kaufmann a réalisé une tour de bureau, la LifeCycle Tower One, au moyen d'un procédé mixte développé pour les besoins de ce projet et déjà appliqué à d'autres bâtiments (voir p. 68). La mise au point de ce système constructif a été réalisée en lien étroit avec des universités et des entreprises. Il serait bien qu'en France les systèmes constructifs puissent être développés avec les laboratoires des écoles d'architectures. Cela

contribuerait ainsi à renforcer une formation technique qui, sans être défailante, n'est pas encore tout à fait à la hauteur des enjeux. Déjà très intéressés par le matériau, les architectes doivent sortir du bois pour mieux le faire entrer dans la ville ! ■

1. Ministère de l'Équipement, des transports et du logement, ministère de la Recherche, ministère de l'Éducation nationale, ministère de la Culture et de la Communication, ministère de l'Agriculture et de la Pêche, ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, secrétariat d'État à l'Industrie, secrétariat d'État aux Petites et Moyennes Entreprises, au Commerce et à l'Artisanat.
2. Observatoire économique de France-Bois-Forêt, 2012