



# LE BOIS ET LA VILLE L'ARCHITECTURE DES POSSIBLES

---



# SOMMAIRE

Entretien avec Sylvie Alexandre, déléguée interministérielle aux filières bois et biosourcées	4
Une filière bois pleine d'avenir	6
Start-up, les promesses du bois	7
Bois & construction	8
Bois & architecture	10
Bois & grande hauteur	12
Bois & usages	14
Entretien avec Dominique Gauzin-Müller, architecte spécialiste de l'architecture écologique	16
Bordeaux, La Cité du Vin	18
Vancouver, Tallwood House	20
Entretien avec Laurent Bléron, directeur de l'ENSTIB	22
Le vivre bois selon Icade	25
Saint-Denis, Pulse	27
Toulouse, Wood'Art	29
Clichy-Batignolles, Thémis	31
Entretien avec Stanislas Pottier, président de l'association BBKA	32

## Pourquoi Synergies Urbaines s'intéresse au bois de construction ?

Pionnière de l'immobilier durable, Icade a inscrit depuis longtemps sa politique RSE au cœur de sa stratégie de développement. Chez *Synergies Urbaines*, nos équipes conçoivent avec nos partenaires la ville de demain, durable et harmonieuse. Le bois, matériau naturel et renouvelable, y a toute sa place.

À l'heure de l'écoconception et de l'intelligence constructive, les propriétés mécaniques du bois s'avèrent à la hauteur de ses qualités environnementales. Ses possibilités d'utilisation sont aussi multiples que les partis pris esthétiques qu'il offre. Le bois figure ainsi au cœur de la double révolution qui réinvente la construction : préférence aux matériaux bas carbone et préfabrication en usine avant la mise en œuvre. Le bois n'a pas fini de nous étonner. La R&D révèle régulièrement ses nouveaux potentiels et la filière forêt-bois mise sur lui pour accélérer son développement. Il n'en devient pas pour autant, à lui seul, une solution environnementale universelle. Toutefois, le bois est un élément majeur de réponse dans le cadre d'une stratégie bas carbone. Ainsi, selon les projets, *Synergies Urbaines* apporte à ses clients une vision maîtrisée de ce matériau : bois-béton, bois-métal ou bois-pierre, sa valeur ajoutée est dans la mixité.

De Paris à Vienne, de Toulouse à Vancouver, nous avons sélectionné, pour vous, des projets innovants et variés de l'architecture bois. Bâtiment collectif ou habitat individuel, immeuble de quelques étages ou tour de grande hauteur, certains projets sont achevés, d'autres ne seront peut-être jamais réalisés, mais une chose est certaine : le bois fait entrer l'architecture urbaine dans de nouvelles dimensions durables et esthétiques.



## "LE BOIS EST UN LEVIER ESSENTIEL POUR DÉCARBONER NOTRE ÉCONOMIE"

ENTRETIEN AVEC SYLVIE ALEXANDRE, DÉLEGUÉE INTERMINISTÉRIELLE AUX FILIÈRES BOIS ET BIOSOURCÉES AUPRÈS DES MINISTRES CHARGÉS DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE, ET DE LA COHÉSION DES TERRITOIRES

### Pourquoi la filière forêt-bois occupe-t-elle une place centrale dans les réponses aux enjeux écologiques, énergétiques et économiques ?

La forêt est notre premier puits de carbone. En France métropolitaine, elle stocke 88 millions de tonnes équivalent CO<sub>2</sub> par an ; la forêt et les usages du bois effacent ainsi chaque année environ 25 % des émissions françaises de CO<sub>2</sub>. C'est une ressource abondante. Aujourd'hui, la forêt couvre 30 % du territoire métropolitain et le volume de bois sur pied a doublé en quarante ans à 2,5 milliards de m<sup>3</sup>. Outre la séquestration du CO<sub>2</sub> par la photosynthèse forestière sous forme de chaînes carbonées du bois, la filière offre deux autres leviers carbone : le stockage du carbone dans les produits bois comme la construction, l'emballage, l'ameublement d'une part, les émissions évitées avec le bois énergie ou le bois construction d'autre part. Ces effets de substitution, énergie ou matériau, variables selon les usages, sont estimés entre 0,5 tonne et 3,5 tonnes de CO<sub>2</sub> évité par m<sup>3</sup> de bois utilisé. C'est massif ! Aujourd'hui, en France, on voit que c'est la séquestration du carbone en forêt qui a beaucoup augmenté, mais on est

beaucoup moins performant sur les émissions évitées. La stratégie nationale bas carbone vise à inverser la tendance. La forêt et les produits bois vont nous aider à décarboner notre économie, un défi essentiel de la transition écologique.

### Votre rapport interministériel de 2017 soulignait que la filière forêt-bois n'était pas assez structurée ni valorisée. Pouvez-vous résumer cet état des lieux ?

Il y a beaucoup d'éléments dans le rapport, mais on peut retenir trois points principaux. Tout d'abord, la filière forêt-bois française est composée essentiellement de PME et de TPE aux capacités de R&D insuffisantes et sans stratégies fortes. Il y a donc des besoins d'actions collectives. Ensuite, la gestion durable de la forêt souffre du clivage privé/public : 75 % des surfaces forestières sont privées, dont une grande partie est insuffisamment gérée, en voie d'abandon même, contre 25 % de forêts publiques, elles, gérées par l'ONF. La gestion ainsi émietlée entraîne des coûts d'exploitation élevés, alors que dans d'autres pays on parvient à faire de l'exploitation

et de la commercialisation mutualisées, ce qui permet de faire baisser les coûts. Enfin le troisième obstacle concerne la faible valeur ajoutée du matériau bois français, d'où le déficit de la balance commerciale de la filière. Il se chiffre à 6 milliards d'euros par an, dont 4 milliards environ sur les meubles et les papiers cartons, qui sont des industries mondialisées, et le reste en grande partie par les matériaux de construction, parce que nous ne transformons pas assez notre bois. Nous exportons des produits bruts et nous importons des produits transformés et valorisés... parfois à partir de nos produits bruts ! Le rapport fait plusieurs propositions pour surmonter ces problèmes.

### Le 16 novembre 2018, le gouvernement et les professionnels de la forêt et du bois ont signé le deuxième Contrat stratégique de filière, pour la période 2018-2022. Qu'ambitionne-t-il ?

Le Contrat vise à renforcer la filière, de l'amont à l'aval, en développant tous les marchés porteurs du bois, et en particulier la construction, à partir d'analyses stratégiques communes. Il s'agit notamment de lever les freins internes mais aussi externes au développement des entreprises du bois. Par exemple, la réglementation de la construction, mais aussi les méthodes de mesure des performances, sont formatées par les technologies et les modes constructifs dominants dans le bâtiment, le béton en premier lieu. Tout l'écosystème de la construction est ainsi très peu propice à l'émergence de solutions innovantes biosourcées. L'objectif serait de passer de 3 % à 6 % de part de marché pour le bâtiment collectif et de 10 % à 15 % pour la maison individuelle.

### Comment se situe notre filière forêt-bois par rapport à nos voisins européens forestiers, la Suède, la Finlande ou l'Allemagne ? Sommes-nous vraiment en retard ?

Mon constat est nuancé. La France est en retard sur la gestion durable, sur l'usage du bois en

construction, et sur les aspects industriels, comme on l'a vu. Les pays que vous citez disposent d'une ressource principalement résineuse, plus accessible au marché de la construction. Et ils ont des avantages comparatifs indéniables : coût de main d'œuvre faible en Pologne, outil industriel fort en Allemagne, intégration en Scandinavie... En revanche, nous avons développé une réflexion importante sur les immeubles en bois de grande hauteur et l'aménagement urbain. Et la France se place dans les pays les plus en pointe, au niveau mondial. L'immeuble en bois répond aux enjeux de la ville de demain : maîtriser l'étalement urbain, privilégier la construction sèche aux nuisances de chantier limitées, réduire le bilan carbone des bâtiments. En France, nous avons choisi de construire des édifices en bois de 10-15 étages. Pour ce matériau, cette hauteur est à la fois innovante et réaliste. Le concours national ADIVbois lancé en 2016 a identifié 24 sites sur tout le territoire, et 13 projets sont en cours à Angers, Saint-Etienne, Paris ou Toulouse. La demande des villes à développer le bois construction est souvent ciblée sur des quartiers en pleine mutation. À l'étranger, il y a des projets d'immeuble bois de très grande hauteur comme la Tour W350 à Tokyo ou la Oakwood Timber Tower à Londres (lire pages 12-13). Ces buildings de 300 mètres de haut verront-ils le jour ? En tout cas, partout dans le monde, l'architecture et l'aménagement urbain manifestent un intérêt certain pour le bois, car il va contribuer à la transformation de nos espaces urbains en villes durables. Mais il ne peut pas décarboner l'économie à lui seul. Les autres matériaux de construction essaient d'innover pour diminuer leur empreinte carbone. Nous avons besoin de développer une culture commune entre les différents matériaux, bois, béton, acier, afin d'avoir une maîtrise technique de l'ensemble.

"L'immeuble en bois répond aux enjeux de la ville durable : maîtriser l'étalement urbain, privilégier la construction sèche, réduire le bilan carbone."

SYLVIE ALEXANDRE



## UNE FILIÈRE BOIS PLEINE D'AVENIR

**16 MILLIONS D'HECTARES<sup>(1)</sup>**  
en France métropolitaine &  
**8,5 MILLIONS D'HECTARES<sup>(1)</sup>**  
en outre-mer

La forêt capte

**15 % DES ÉMISSIONS<sup>(1)</sup> DE CO<sub>2</sub>**  
annuelles françaises

**1m<sup>3</sup> DE BOIS<sup>(1)</sup>**  
stocke 1 tonne de CO<sub>2</sub>

**1m<sup>3</sup> DE BOIS UTILISÉ<sup>(1)</sup>**  
comme matériau évite  
**1 TONNE DE CO<sub>2</sub> ÉMISE**  
pour la fabrication et l'emploi  
d'un autre matériau

En 2018,

**94 % DES BOIS UTILISÉS<sup>(2)</sup>**  
par les entreprises françaises  
sont certifiés PEFC

En France, chaque année,

**50 % DU BOIS QUI Pousse<sup>(3)</sup>**  
n'est pas utilisé alors qu'il est élagué

**38 % est destiné au chauffage,**  
**12 % à la construction**

(1) Source : ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation - programme national de la forêt et du bois 2016-2026

(2) Source : enquête nationale de la construction bois-2017 (3) Source : Office national des forêts



© Di Legnu

## START-UP, LES PROMESSES DU BOIS

### DI LEGNU

DES MAISONS CONTEMPORAINES EN MODULES ASSOCIÉS

Depuis deux ans, la jeune entreprise bastiaise Di Legnu imagine, dessine et crée des maisons contemporaines à partir de modules tridimensionnels.

En 2018, près de Grisolone, une des premières réalisations Di Legnu a vu le jour. La maison Di Legnu se caractérise par son mode opératoire et le choix des matériaux. Les modules tridimensionnels ont une ossature en bois usiné sur place. Les cloisons sont remplies de ouates de cellulose fournies par l'association Casa Nustrale, qui recycle des journaux récupérés sur l'île. Les finitions et les bardages peuvent être réalisés à partir d'essence de bois corses, laricciu ou chêne, qui proviennent de la région d'Ajaccio. Pour une maison de 140 m<sup>2</sup>, il faut compter un peu plus de 4 mois de construction pour le gros œuvre. Circuit court, économies d'énergie, matières recyclées, la jeune entreprise s'inscrit parfaitement dans une démarche éco responsable. Au total, ce sont plus de 24 projets qui sont actuellement à l'étude.



## ECOTREE

LA START-UP A IMAGINÉ LE PREMIER « LIVRET-ARBRE »

L'ambition de cette jeune pousse bretonne est simple : que l'on soit particulier ou entreprise, EcoTree permet d'investir dans la forêt française, en devenant propriétaires d'arbres qui seront coupés, quand ils arriveront à maturité.

Le but est d'encourager et récompenser la conscience écologique en proposant des solutions d'investissement innovantes. Ainsi, particuliers et entreprises ont la possibilité d'acheter des arbres auprès d'EcoTree. Les espèces proposées sont bien ciblées, en accord avec le Schéma régional de gestion sylvicole. Durant toute la durée de vie de l'arbre, le propriétaire peut visualiser, en temps réel sur le net, le volume de CO<sub>2</sub> capté par chacun de ses arbres géolocalisés, et calculer sa valorisation. Les propriétaires récupèrent le fruit de la vente de l'arbre, en tant que bois d'œuvre,

à la fin de son cycle, entre 25 et 30 ans. Eco-Tree a donc imaginé un « livret-arbre », permettant de se constituer un capital vert rentable. Depuis sa création, la société basée dans le Finistère revendique près de 36 000 arbres plantés, pour 754 447 kg de CO<sub>2</sub> absorbés. La société lancée il y a seulement deux ans, a déjà levé, au terme d'un premier tour de table en mai 2018, 1,2 million d'euros. EcoTree favorise aussi l'économie locale en travaillant avec des scieries du Finistère. Le changement vers une société durable est en marche, et EcoTree compte bien en être un acteur de premier plan.



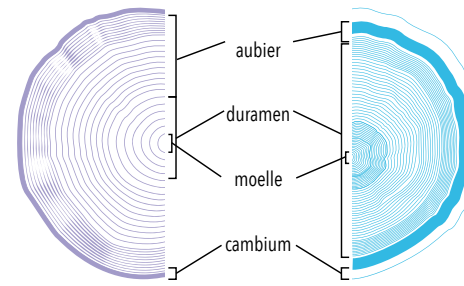


## WOODOO

LE BOIS PLUS RÉSISTANT QUE LE TITANE

**Woodoo, l'incroyable start-up qui réinvente le bois pour en faire le matériau de construction le plus performant du 21<sup>e</sup> siècle.**

La technologie brevetée repose sur un processus de densification de la structure poreuse du bois : celui-ci devient ainsi trois fois plus dense que le bois naturel, imputrescible, résistant au feu et translucide. Ce « super bois » est aussi résistant et durable que l'acier ou même certains alliages en titane, tout en étant plus léger. Ce matériau d'un nouveau genre est comparable à la fibre de carbone, tout en présentant un coût beaucoup moins élevé. Autre intérêt, le bois traité par Woodoo présente une empreinte carbone deux fois plus faible que celle du béton et 130 fois plus faible que l'acier. Les applications du matériau sont immenses et les opportunités commerciales prometteuses. D'autant que celui-ci permet de récupérer des bois tendres, de faible constitution comme le sapin ou le peuplier, largement disponibles et inutilisés, et de les valoriser en matériaux de haute performance, remplaçant ainsi les bois denses, plus lents à pousser. La technologie Woodoo pourrait permettre, à terme, de construire toutes sortes d'immeubles à partir de ce matériau, y compris des édifices de grande hauteur.



Pin rouge

Chêne rouge

### EN FONCTION DES ESSENCES, LE BOIS EST COMPOSÉ DE 60 À 70% D'AIR.

Grâce au comblement des vides d'air par des monomères qui polymérisent in situ, les propriétés du matériau changent tout en respectant sa micro-architecture.

Conséquence : le bois devient translucide, car la cellulose naturellement présente est conservée, tandis que la lignine est remplacée par le monomère. Et puisque la cellulose est un matériau cristalin, le bois laisse ainsi passer la lumière.

# BOIS & CONSTRUCTION

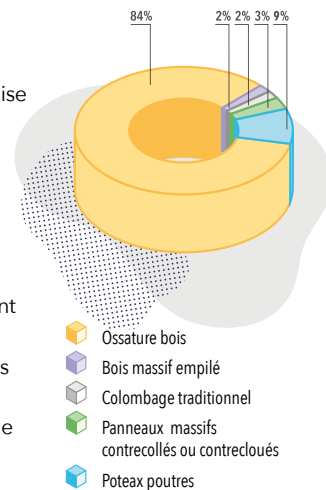
Écomatériau remarquable, le bois ne possède pas d'équivalent artificiel.

**Le bois, comme toute matière organique, est biodégradable et recyclable. C'est le seul matériau de construction renouvelable, qui pour être mis en œuvre n'émet pas de CO<sub>2</sub> et est massivement présent sur la planète. À condition, bien sûr, qu'il soit exploité de manière raisonnée, pour assurer la pérennité des espaces forestiers.**

Les réserves forestières européennes s'établissent à 20 milliards de m<sup>3</sup> et continuent d'augmenter de plus de 170 millions de m<sup>3</sup> par an. Avec 126 espèces d'arbres, la forêt française elle, compte près de trois quarts des essences présentes en Europe. La densité du bois varie selon les essences. Sachant que la densité de l'eau est de 1, elle sera de 0,2 pour le balsa, presque 1 pour certains bois durs (if, olivier) et peut aller jusqu'à 1,3 pour le gaïac (bois de fer) qui lui coule. C'est cette variation de densité qui permet au bois de s'adapter à de nombreux usages. Par comparaison, le béton possède une densité de 2,5 environ, tandis que l'acier est proche de 8. Le bois est donc un matériau

léger, ce qui simplifie sa manutention et sa mise en œuvre. En outre, face au feu, il transmet 10 fois moins vite la chaleur que le béton et 250 fois moins vite que l'acier. De plus, il n'éclate pas mais brûle en se consumant lentement. Il conserve aussi plus longtemps que les autres matériaux ses capacités mécaniques et de portance. Ainsi, un bâtiment en bois résiste mieux au feu qu'un bâtiment en béton. Le bois a des qualités isolantes sans nul pareil, car il est plein de vide. Il possède donc un coefficient de conductivité thermique très inférieur à celui de l'acier mais aussi du béton. Il retient la chaleur faisant ainsi barrage au froid.

### RÉPARTITION DES DIFFÉRENTS SYSTÈMES CONSTRUCTIFS\*



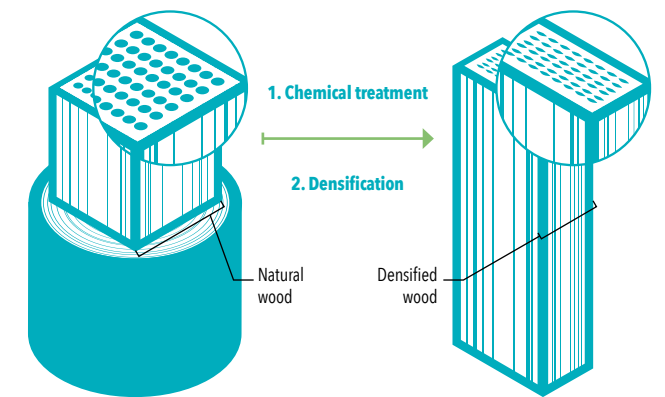
Source : enquête nationale de la construction bois-2017

## UNIVERSITÉ DU MARYLAND

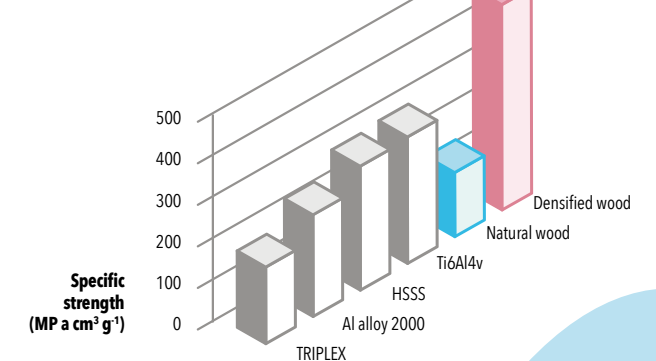
DU BOIS AUSSI FORT QUE L'ACIER

**Le processus repose sur la modification de la structure poreuse du bois naturel. Des chercheurs ont développé une nouvelle stratégie de densification du bois, créant un matériau 10 fois plus fort que le bois naturel et aussi fort que l'acier.**

L'étude, publiée dans le journal *Nature* en février 2018, présente le nouveau processus comme une stratégie simple et efficace pour transformer le bois naturel en matériau hautement performant. Pour créer le « super bois », les ingénieurs ont fait bouillir des échantillons de bois dans une solution chimique d'hydroxyde de sodium et de sulfite de sodium. Ce traitement permet d'éliminer une partie de la lignine et de l'hémicellulose, deux polymères des parois cellulaires végétales qui assurent la rigidité des plantes et des arbres. Le bois a ensuite été compressé à chaud pendant une journée, permettant l'effondrement des parois cellulaires. Les fibres de cellulose du bois se retrouvent ensuite si rapprochées qu'elles peuvent former des liens forts, appelés liaisons hydrogène. Il en résulte un matériau trois fois plus dense que le bois et aussi fort que l'acier, tout en étant six fois plus léger.



### CRÉATION DU BOIS DENSIFIÉ





# BOIS & ARCHITECTURE

L'usage du bois ouvre la voie à de nouvelles manières de concevoir la ville et ses pratiques.

**Plus légère et performante que le béton et l'acier, l'ossature bois est généralement moins coûteuse car elle associe, dans une même épaisseur, isolation et résistance structurelle.**

De fait, la nature « respirante » de ce matériau naturel agit comme régulateur thermique et hygrométrique : ni condensation ni atmosphère trop sèche. Le bois présente une résistance au feu maîtrisée, suffisante pour les domaines courant d'emploi en construction. Permettant une grande diversité architecturale, l'ossature bois autorise tous les styles et toutes les formes de construction, qu'elles soient incurvées ou cintrées, par exemple. La très grande variété d'essences disponibles permet de répondre aux exigences de tous les types de projets. Les réalisations en ossature bois s'associent en harmonie avec d'autres matériaux plus classiques comme le métal, le verre,

la brique, ou le béton... Le développement de l'ossature bois est lié à la prise de conscience écologique et à la nécessité de construire des habitations plus respectueuses de l'environnement. Le meilleur argument en faveur de son usage est son caractère naturel et renouvelable, qui en fait un matériau bien moins polluant lors de la construction. Au moment où l'empreinte environnementale doit être réduite au maximum, où les habitations sont censées consommer de moins en moins d'énergie, la structure bois permet une autre vision de la construction. Enfin, le fait d'intégrer un matériau naturel comme le bois dans les villes humanise l'urbanisme de façon durable.

## LES MURS EN OSSATURE BOIS SONT DE FAIBLE ÉPAISSEUR

Elle est de 20 cm environ. Ils offrent plus de surface habitable (± 8 % de plus qu'en parpaings) pour un confort thermique optimum. La faible inertie du bois permet une chauffe rapide. L'ossature bois est une structure légère et performante : 5 fois plus légère que le béton et 17 fois plus que l'acier.



## LYCÉE PIERRE DU TERRAIL

CRÉATION DE BÂTIMENTS MODULAIRES BOIS 3D DÉMONTABLES, TRANSPORTABLES ET REMONTABLES

**En 2014, une série de 14 classes modulaires ont vu le jour dans le parc du lycée, situé à Pontcharra dans le département de l'Isère. L'atelier Métis a reçu pour ce projet le 1<sup>er</sup> prix Innovation bois en 2015.** Le bois utilisé est issu des forêts locales et il s'agit de la première réalisation de bâtiments modulaires en bois 3D, à haute performances énergétiques (niveau Effinergie+). Les panneaux de bois préfabriqués en atelier constituent des parois intrinsèquement performantes. La qualité d'exécution permet une optimisation de l'étanchéité à l'air autour

des châssis. Cette précision favorise un parfait assemblage des modules sur site. Chaque espace bénéficie d'un éclairage naturel, d'un grand confort thermique et acoustique et offre une qualité d'usage appréciable. Construits hors site, les modules peuvent se démonter et être déplacés sur le site. Une série d'aménagements complémentaires sont prévus pour la rentrée 2019, comprenant l'agrandissement de l'internat et un nouveau restaurant scolaire construit lui aussi dans le parc du lycée. Ces aménagements ont été confiés à Roda Architectes (architecte mandataire) et à Atelier Métis (architecte associé).

## EXPOSITION UNIVERSELLE

LE PAVILLON FRANCE ASSOCIE MATÉRIAU TRADITIONNEL ET TECHNOLOGIES DE POINTE

**À l'occasion de l'Exposition Universelle de Milan en 2015, la France a choisi de présenter un pavillon entièrement réalisé en bois des forêts jurassiennes, répondant au thème « Nourrir la planète, énergie pour la vie ».**

Entièrement démontable et remontable, le Pavillon France, conçu par le cabinet XTU architects, offre une illustration du savoir-faire français. La structure en lamellé-collé est en bois des forêts jurassiennes pour l'intérieur comme pour l'extérieur. Pour la fabrication, l'entreprise franc-comtoise Simonin, qui dispose de robots à commande numérique de très haute précision, a pu découper la structure dans toutes les dimensions. Tous les éléments, ossatures primaire et secondaire, plafond, plancher, façades, sont imbriqués les uns dans les autres pour constituer un seul et même ouvrage qui dessine à la fois l'enveloppe et la volumétrie intérieure. Toute l'originalité du projet vient du fait que cette trame orthogonale est « débillardée » (découpée) selon des formes irrégulières dites « libres » qui génèrent un impressionnant effet de voûte. Avec cette géométrie complexe, la charpente du Pavillon France démontre la capacité du bois à épouser des lignes organiques inhabituelles. Le Pavillon fut conçu pour permettre une ventilation et un rafraîchissement naturels. Il intégrait des flux d'air traversant ainsi qu'un procédé de tirage thermique par le lanterneau central.



## CENTRE CULTUREL TJIBAOU

UNE MAISON DE LA PAROLE EN LAMELLÉ-COLLÉ D'IROKO

**Le Centre culturel Jean-Marie Tjibaou, inauguré en 1998 et implanté à proximité de Nouméa en Nouvelle-Calédonie, est considéré comme un des plus beaux projets architecturaux de l'hémisphère Sud.**

Conçu par Renzo Piano, ce lieu de rencontres, d'expositions et de collections, est composé de 10 cases circulaires d'une hauteur maximale de 31 mètres. Il est réalisé en bois lamellé-collé d'iroko non traité, allié à une structure en métal. Grâce à la souplesse naturelle du bois, ce bâtiment a été pensé pour résister aux conditions météorologiques les plus extrêmes en zones sismiques. Même si les techniques ont évolué, le matériau de base de l'architecture reste le bois. Abondant, peu coûteux, facile à travailler, léger et résistant, le bois a, de tout temps, été le matériau de construction par excellence de la Nouvelle-Calédonie.





# BOIS & GRANDE HAUTEUR



© Rüdiger Lainer + Partner Architekten ZT GmbH

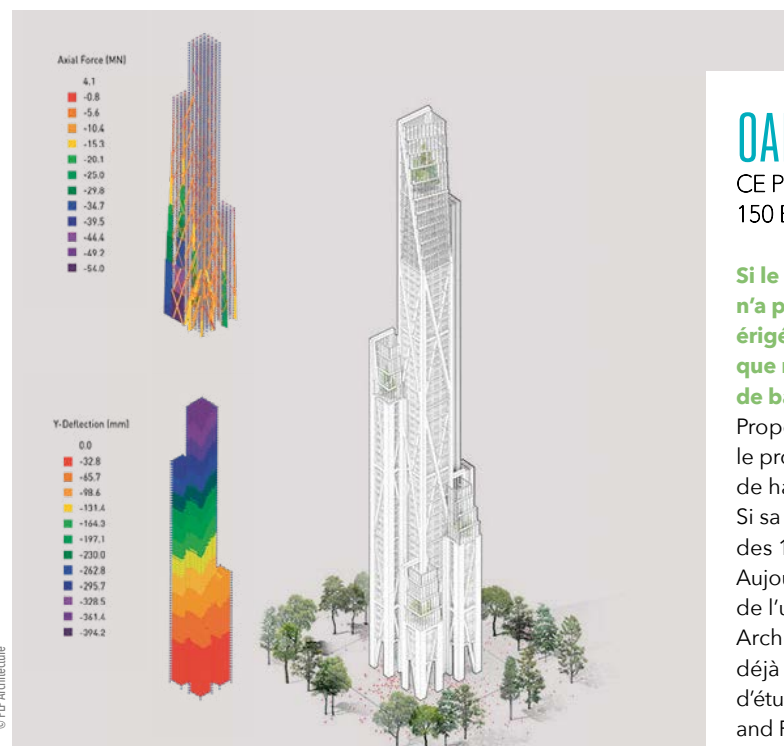


## TOUR W350 À TOKYO

LE PROJET ANNONCÉ DU PLUS HAUT GRATTE-CIEL DU MONDE SERAIT À 90 % EN BOIS

**Cette tour de 350 mètres de haut et de 70 étages devrait être inaugurée en 2041 à Tokyo. Elle accueillerait des logements, des bureaux, des commerces et un hôtel.**

La tour W350 marquera les 350 ans de son propriétaire Sumitomo Forestry Co. Le groupe spécialisé dans le bois de construction et la promotion immobilière souligne que son ambitieux projet, encore en développement avec la collaboration de l'agence d'architecture Nikken Sekkei, présente une structure à 90 % en bois et à 10 % en acier. Ce sera le plus haut building au monde comprenant autant de bois. Entre les poteaux-poutres combinant bois et acier viendront se positionner des entretoises en acier, afin de renforcer la résistance aux séismes et aux typhons. Nécessitant l'utilisation de 185 000 m<sup>3</sup> de bois, la tour W350 séquestrera l'équivalent de 100 000 tonnes de CO<sub>2</sub>. L'immeuble écoresponsable s'habillera de balcons arborés sur ses quatre façades, pour développer la biodiversité au plus près de ses résidents et de ses usagers.



© PLP Architecture

## OAKWOOD TIMBER À LONDRES

CE PROJET BOIS POURRAIT ÊTRE L'UN DES 150 BÂTIMENTS LES PLUS ÉLEVÉS DE LA PLANÈTE

**Si le projet de la tour Oakwood Timber à Londres n'a pas encore démarré et ne sera, peut-être, jamais érigé, il souligne néanmoins l'immense ambition que nourrissent les architectes pour la conception de bâtiments en bois.**

Proposé en 2016 par le cabinet PLP Architecture, le projet s'élèverait sur 80 étages et plus de 300 mètres de hauteur pour abriter quelque 93 000 m<sup>2</sup> de surface. Si sa construction venait à se réaliser, il ferait partie des 150 plus hauts bâtiments de la planète. Aujourd'hui, des chercheurs du département d'architecture de l'université de Cambridge travaillent avec PLP Architecture pour faire avancer le projet. Une initiative déjà symbolique, puisqu'elle est la première d'une série d'études de gratte-ciel en bois, financées par l'Engineering and Physical Sciences Research Council britannique.

## TOUR HOHO À VIENNE

TOUJOURS PLUS DE HAUTEUR, L'AUTRICHE CHAMPIONNE EN TITRE

**Ce projet d'envergure s'inscrit dans la course lancée, d'abord par la Norvège puis par le Canada, dans la construction d'immeubles en bois de grande hauteur.**

Aujourd'hui en chantier à Vienne, la tour Hoho, qui devrait être achevée à la fin de l'année 2018, deviendra la tour en bois la plus haute du monde avec ses 84 mètres. Elle dépassera ainsi le Brock Commons, bâtiment du campus de l'université de Colombie-Britannique à Vancouver, livré en 2017, haut de 18 étages et culminant à 54 mètres (*lire pages 20-21*). La tour Hoho est composée de deux bâtiments de 24 étages, qui abriteront un hôtel, un restaurant, un centre de bien-être, des logements et des bureaux. Conçue par les architectes Rüdiger Lainer & Partner (RLP), sa structure sera formée d'un cœur en béton (24 % du total) autour duquel prendra place une structure bois (76 %).





## MASCOBADO

LE SUCCÈS DE L'HABITAT PARTICIPATIF

**Mascobado : La MAiSon COopérative BÂtie avec DOuceur ! Ce projet d'habitat participatif situé à l'ouest de Montpellier compte 23 logements.**

Reposant sur un socle en pierre qui abrite les parkings semi enterrés, les deux bâtiments du projet ont été pensés dans un langage architectural faisant presque exclusivement appel au bois. Les structures verticales sont élevées en poteaux-poutres et en ossature bois, les structures horizontales en panneaux massifs ou en planchers mixtes bois-acier. Les charpentes traditionnelles sont en épicea lamellé-collé, et les bardages en douglas et épicea, deux essences provenant d'exploitations locales. Une réflexion bioclimatique et environnementale adaptée au milieu méditerranéen a prévalu, lors de la conception de cette opération qui répond aux exigences de la RT 2012. Le projet a obtenu le plus haut niveau de la démarche Bâtiment Durable Méditerranée (BDM), un dispositif qui permet de favoriser le bioclimatisme, de minimiser l'impact des matériaux et de réduire les consommations d'eau et d'énergie. En France, aujourd'hui, près de 400 projets similaires ont été lancés.

Architecture Environnement - © MC Lucat



Architecture Environnement - © MC Lucat

## BOIS & USAGES

L'ossature bois, naturelle et bioclimatique renouvelle l'habitat individuel et semi-collectif.



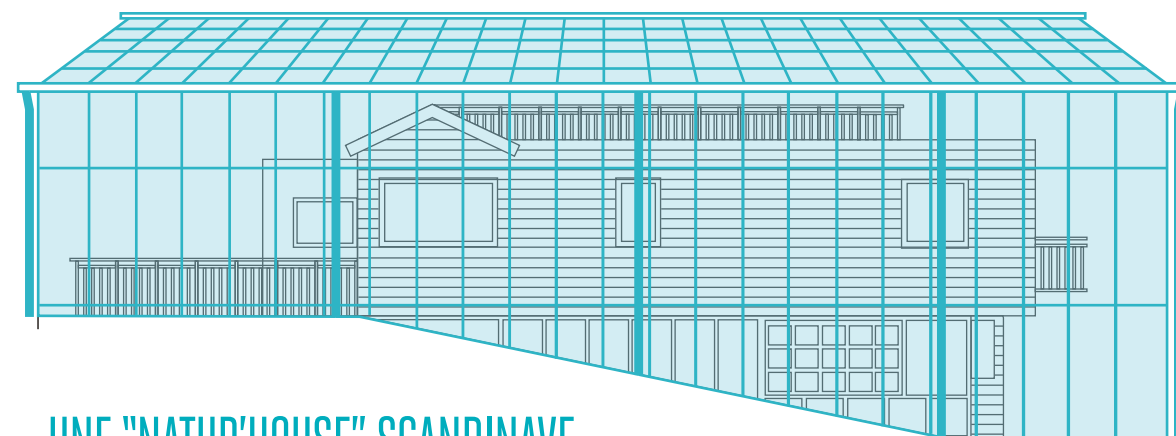
## SOLLENTUNA

UN ÉVENTAIL DE 40 MAISONS EN BOIS

**Les architectes du cabinet Brunberg & Forshed, connus pour leurs constructions « humanistes », sont de fervents défenseurs de projets à même de s'intégrer dans le milieu naturel.**

En 2008, le cabinet d'architecture Brunberg & Forshed, installé à Stockholm, a remporté le prix Träpiset Award (prix de la Fédération forestière des industries suédoises, récompensant des projets exemplaires, innovants et structurés autour de concepts « bois »), pour la réalisation de 40 maisons implantées à Sollentuna près de Stockholm, et organisées en éventail autour d'un espace central. Profitant de la déclivité importante du terrain, les façades des maisons, orientées vers la vallée, donnent littéralement la sensation de flotter. Perchées et proches de la cime des arbres, ces constructions permettent à l'homme et à la nature de coexister pacifiquement. Seul le bois, par sa légèreté, pouvait autoriser une architecture aussi aérienne. Les façades sont composées de bardages mixant le bois brûlé (dit bois noir) et le mélèze. Les toitures sont végétalisées, et même les gouttières sont en bois. À l'intérieur domine une sobriété toute scandinave.

Brunberg & Forshed - © Lindman Photography



## UNE "NATUR'HOUSE" SCANDINAVE

UNE MAISON À DOUBLE PEAU POUR SE PROTÉGER DU FROID

**Pour se protéger efficacement du froid scandinave, Marie Granmar et Charles Sacilotto installés près de Stockholm ont décidé de construire une « natur'house ».**

Leur maison en bois est naturelle et bioclimatique, et ils l'ont l'enfermée sous une serre géante en verre : ce projet est inspiré du travail de l'architecte suédois Bengt Warne, qui inventa, dans les années 1970, le concept de « Nature House » ou « maison naturelle ». Constituée de plaque de verre de 4 mm d'épaisseur, la serre permet de garder une température de 15°C à 20°C à l'intérieur et ce, même lorsque le mercure est

négatif à l'extérieur ; plus besoin donc de chauffage ! Cette « double maison » a permis à Marie Granmar et à Charles Sacilotto d'installer un potager à l'étage où ils font pousser de nombreux légumes. Grâce à des citernes, le couple récupère l'eau de pluie pour l'arrosage et un système de filtration leur permet de l'utiliser aussi pour se doucher.



## "L'ARCHITECTURE EN BOIS CONTEMPORAINE FRANÇAISE S'AFFIRME LIBRE ET CRÉATIVE"

ENTRETIEN AVEC DOMINIQUE GAUZIN-MÜLLER, ARCHITECTE SPÉCIALISTE DE L'ARCHITECTURE ÉCOLOGIQUE, ENSEIGNANTE À L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE D'ARCHITECTURE DE STRASBOURG (ENSAS)

### Pourquoi le bois revient-il au premier plan dans l'architecture ?

Cela tient à plusieurs facteurs. La formation spécifique à la construction bois s'est développée. La France dispose de deux écoles d'ingénieurs dédiées : l'École nationale supérieure des technologies et industries du bois (ENSTIB) à Épinal et l'École supérieure du bois à Nantes. Par ailleurs, certaines écoles d'architecture dispensent désormais un enseignement plus approfondi sur ce matériau. Autre facteur clé, le passage du bois massif aux produits industriels dérivés du bois. Pendant longtemps, nous avons été limités par les dimensions de l'arbre. L'apparition des panneaux industriels à base de bois a marqué une étape importante. Les propriétés mécaniques remarquables du lamellé-croisé (ou CLT, cross-laminated

timber) permettent ainsi de construire des tours de 15 étages, voire plus. Troisième facteur décisif, la structuration de la filière bois française. Créé en 1993, le Comité national pour le développement du bois (CNDB) a permis d'organiser la filière au niveau régional et national, et d'accompagner les architectes dans leurs projets. Mais à l'heure de la prise de conscience des changements climatiques, le bois est surtout une réponse aux enjeux de l'écoconception. Il stocke du carbone pour de nombreuses décennies, se prête à l'évolution des usages et se recycle facilement après la déconstruction du bâtiment.

### Existe-t-il une architecture en bois contemporaine typiquement française ?

En France, l'architecture en bois

contemporaine a été initiée dans les années 1970 par trois pionniers : Roland Schweitzer en région parisienne ; Pierre Lajus, père des fameuses « Maisons Girolle » et inspirateur du courant de l'école de Bordeaux ; Christian Gimonet à Bourges. Depuis son essor dans les années 2000, elle conserve une vraie spécificité. L'approche du matériau y est souvent très créative, avec une « légèreté » qu'on ne retrouve pas chez nos voisins européens. Les Français prennent davantage de libertés dans les formes, et ils n'hésitent pas à combiner le bois avec d'autres matériaux biosourcés, comme la paille pour l'isolation ou le chaume en bardage et en couverture, même pour des bâtiments publics.

### Pour éviter l'étalement urbain, la ville durable s'oriente vers la densification. L'architecture en bois de très grande hauteur est-elle la solution ?

Qu'elles soient en bois ou dans un autre matériau, les grandes tours ne sont pas écologiques : les ascenseurs et les multiples installations de sécurité sont gloutonnes en énergie. Mais le bois a un autre rôle à jouer dans la densification urbaine, entre autres pour créer des extensions ou remplir des dents creuses entre deux bâtiments. Léger et souple, il se prête à la préfabrication et offre une mise en œuvre rapide en filière sèche. La surélévation est une autre piste très prometteuse, qui permet des modèles économiques intéressants, comme la vente des nouveaux lots de copropriété sur le toit pour financer la rénovation énergétique de l'immeuble menée en parallèle.

### Faut-il privilégier la construction tout-bois ou bien la mixité bois-béton, bois-métal ?

Je le dis depuis longtemps : ce qui est vraiment écologique, c'est d'utiliser la juste quantité du bon matériau au bon endroit. La mixité avec l'acier est intéressante. Le choix de câbles en traction permet ainsi d'affiner la section des pièces de bois de certaines charpentes. Et des connecteurs métalliques permettent de gagner en résistance mais aussi en élégance, conférant à la construction en bois une nouvelle image plus contemporaine. Le béton reste indispensable pour certains ouvrages, notamment les fondations. Or les ressources en sable commencent à s'épuiser, même les majors du BTP le reconnaissent. Par ailleurs, la production de ciment est responsable d'environ 6 % des émissions de gaz à effet de serre au niveau mondial. Chaque fois que leur utilisation fait sens, il faut donc utiliser du bois, de la terre crue et des matériaux biosourcés pour économiser le sable et éviter le ciment. L'écoconception implique une approche holistique : le bâtiment doit être considéré dans son ensemble, en respectant mais aussi en valorisant le territoire où il est édifié. Certains acteurs commencent d'ailleurs à se demander en amont quels gains le projet pourrait apporter à la population, en termes d'usages annexes et de retombées économiques, grâce aux circuits courts. L'emploi du bois dans la construction ne s'improvise pas. Il exige des connaissances et des compétences spécifiques, mais il vous donne beaucoup en retour. C'est un matériau très généreux.

"Ce qui est vraiment écologique, c'est d'utiliser la juste quantité du bon matériau au bon endroit."

DOMINIQUE GAUZIN-MÜLLER





55 MÈTRES  
DE HAUT  
85 MÈTRES  
DE LONG

14 000 M<sup>2</sup>

UNE OSSATURE  
BOIS COMPOSÉE  
DE 574 ARCS



© XTU architects

**D'une conception bioclimatique performante, la construction de forme compacte permet d'optimiser la ventilation du bâtiment. Les entrées d'air en points bas profitent des vents dominants.** Alors que les patios et les points hauts évacuent la chaleur, générant un courant d'air qui permet à lui seul de gagner 5 degrés de sensation de fraîcheur en été et de limiter l'usage de la climatisation. En outre, la toiture est protégée du soleil par une « ombrière ventilée » qui participe à la maîtrise de la température, tout comme la mise à profit de la géothermie.

## BORDEAUX LA CITÉ DU VIN

**Technicité, endurance et sur-mesure ont été les maîtres-mots de la construction de La Cité des cultures et des civilisations du Vin, ouverte au public en mai 2016.**

Imaginée par le cabinet XTU architects, la Cité des cultures et des civilisations du Vin est implantée sur l'ancien site des Forges en bord de Garonne, au nord de Bordeaux. Chaque composante du projet exigeait un savoir-faire spécifique et de très fortes interactions entre les différents métiers. C'est pourquoi le BIM a été mis en place pour que les équipes puissent travailler du mieux possible en collaboration. La production de la charpente a nécessité l'utilisation de maquettes numériques. Ce bâtiment n'ayant pas deux arcs identiques, une recherche d'optimisation de collage grâce au regroupement en familles de pièces a été réalisée. Au final, chaque arc a demandé une vingtaine d'heures de travail. Un lieu qui rend hommage aux civilisations du vin se devait de s'inscrire dans une démarche de développement durable. Dès l'origine, il a été pensé pour qu'il produise l'impact environnemental le plus faible possible. Plus de 70% des besoins énergétiques de La Cité du Vin sont ainsi couverts par les énergies vertes et locales.





54 MÈTRES DE  
HAUTEUR  
18 ÉTAGES  
33 CHAMBRES  
273 STUDIOS  
MEUBLÉS



Acton Ostry Architects - © Michael Elkan

Les 18 étages en bois prennent appui sur des colonnes en laminé et sont surplombés par une canopée en bois lamellé-croisé (Cross Laminated Timber, ou CLT) qui court sur toute la longueur du bâtiment. Le toit est composé de poutres d'acier, d'un revêtement en métal et d'une membrane destinée à étanchéifier la structure au moment de la construction. L'ensemble de l'immeuble est recouvert d'un système de panneaux préfabriqués revêtus d'un stratifié à haute pression en fibre de bois.

## VANCOUVER TALLWOOD HOUSE

### Le choix d'une structure hybride pour un bâtiment de 18 étages.

Avec ses 54 mètres, la nouvelle résidence d'étudiants Brock Commons Tallwood House de l'Université de la Colombie-Britannique à Vancouver, est toujours, l'édifice contemporain en bois massif le plus haut du monde. Depuis juillet 2017, les 18 étages abritent plus de 400 étudiants. Le cabinet Acton Ostry Architects a fait le pari audacieux d'une structure hybride démontrant ainsi le caractère novateur d'un projet de ce type. La nouveauté technique la plus souvent mentionnée, parmi les innovations de la structure de l'édifice Brock Commons, est la dalle en bois lamellé-croisé, disponible en différentes épaisseurs pour répondre aux exigences de différentes portées. Posée sur une base stable, la construction s'articule autour de deux colonnes en béton accueillant les escaliers de secours et les ascenseurs.



## "L'IDÉE DU BOIS PLUS CHER QUE LE BÉTON A VOLÉ EN ÉCLATS"

ENTRETIEN AVEC LAURENT BLÉRON, DIRECTEUR DE L'ÉCOLE NATIONALE SUPÉRIEURE DES TECHNOLOGIES ET INDUSTRIES DU BOIS (ENSTIB) À ÉPINAL

### Quelles sont les propriétés du bois qui en font un matériau de construction à privilégier ?

Le bois présente un rapport poids-résistance très performant. À même résistance, il est plus léger que le béton ou l'acier. Donc un bâtiment en bois va être relativement léger avec des fondations peu profondes. Thermiquement, le bois est un isolant naturel avec une faible conductivité. Il satisfait les exigences énergétiques de l'habitat moderne. Et sa construction est sèche et rapide, à l'inverse du béton. Enfin, c'est une ressource renouvelable qui stocke du carbone.

**A chaque essence de bois, ses avantages et donc ses applications préférées.**

### Pouvez-vous nous donner des exemples ?

Les feuillus sont beaucoup plus résistants que les résineux, en étant aussi un peu plus rigides. Dans les Vosges, nous avons un vieux dicton : "Chêne debout, sapin de travers peut porter l'univers". Les vieilles fermes vosgiennes sont construites avec des poteaux en feuillus, du sol au faitage, et avec des poutres horizontales en résineux. Les feuillus s'utilisent pour faire transiter des efforts normaux comme dans les poteaux. Et pour les pièces en flexion, il vaut mieux du résineux plus souple. Mécaniquement, c'est l'intérêt. En fait, il faut choisir le type d'essence en fonction de son utilisation et de l'endroit où elle va être placée dans la structure.

### Quelles innovations ont permis de s'affranchir des limites dimensionnelles et mécaniques de l'arbre ?

Le collage et la reconstitution apparus dans les années 1950-1960. D'une certaine façon, il n'y a plus de limite : la seule limite, c'est le transport des éléments ainsi conçus et la taille de l'entreprise où ils sont usinés. Le lamellé-collé permet de produire des poutres de grande portée, la contrainte de la section naturelle du matériau a disparu, mais également les défauts naturels du bois, comme les nœuds. Avec le CLT (cross-laminated timber) ou lamellé-croisé, on produit de grands panneaux pour les murs, les voiles de plancher et les toitures. Il est très prisé, ces dernières années. Après la reconstitution de bois, l'autre innovation majeure, c'est la numérisation des outils de conception et de transformation. Moyens de calcul, dessins par ordinateur... Les architectes ont une grande liberté de création. Je pense notamment à la charpente courbe en lamellé-collé d'épicéa du Centre Pompidou-Metz.

### Quels sont les derniers chantiers menés au CRITT Bois, le laboratoire de R & D de l'ENSTIB ?

Sur la partie construction, nous travaillons sur la valorisation des essences feuillues en structure. Nos essais portent sur le chêne, le hêtre et le peuplier dits de qualité secondaire. Ils ont des défauts esthétiques, mais leurs propriétés mécaniques sont suffisantes. Les feuillus sont plus chers que les résineux, car ils mettent deux fois plus de temps à pousser. Pour cette raison, les résineux représentent près de 95% du marché du bois construction. Notre objectif serait de ne pas dépasser 10 à 15% de surcoût

avec les feuillus, pour avoir de véritables débouchés économiques.

Sur la partie thermique de l'habitat, nous travaillons sur des isolants biosourcés. Par exemple, des murs avec du torchis, de la paille, de la fibre de bois, de la laine de bois, de la ouate de cellulose. Comment se comportent-ils face aux variations de température et d'humidité ? Nous menons des tests pour caractériser ces isolants, puis les modéliser.

### Quelles sont les perspectives pour le bois construction ?

Dans l'habitat individuel ou collectif, dans les bâtiments publics ou les immeubles de bureaux, les usagers redécouvrent le bois depuis les années 2000. La demande est là. La réglementation thermique des bâtiments neufs RT 2012 a fait voler en éclats l'idée du bois plus cher que le béton. Maintenant, on peut comparer des choses comparables. Le bois présente déjà toutes les propriétés isolantes recherchées. Aujourd'hui, le bois représente environ 15% du marché de la construction de maisons individuelles en France. Et connaît une croissance de 1% par an. Tous les majors du BTP ont acheté des acteurs du bois. Dans la filière bois, le taux de cadres a augmenté, il atteint 10%. Dans les autres filières construction, ce taux est de 17%. Il y a de plus en plus d'ingénieurs bois et c'est le rôle de l'ENSTIB. Enfin, un dernier point : en Europe, la moitié des bâtiments passifs sont en système constructif bois. Si demain tout l'habitat neuf doit être passif, le système constructif bois a donc de beaux jours devant lui.

"Aujourd'hui, le bois représente environ 15% du marché de la construction de maisons individuelles en France. Et connaît une croissance de 1% par an."

LAURENT BLÉRON





**3 QUESTIONS À PAUL JARQUIN,**  
PDG du groupe REI Habitat

## “AVEC ICADE, NOUS PILOTONS UN PROGRAMME DE R&D”

**Créé en 2009 à Montreuil, REI Habitat est un promoteur immobilier, pionnier de la construction bois en France.**

**Quelle est votre démarche ?**

Nous sommes profondément engagés dans la transition écologique et développons la construction bois pour le bien-vivre en ville. Très en amont, nous associons architectes, ingénieurs, charpentiers, menuisiers. Ensemble, nous combinons bois et solutions high-tech, afin de concevoir des projets résolument maîtrisés et écologiques.

**En mars 2018, REI Habitat et Icade Promotion ont signé un partenariat de co-promotion sur la construction bois. En quoi consiste-il ?**

Notre partenariat porte sur plusieurs opérations en Île-de-France et dans les grandes métropoles régionales, par exemple, l'Atelier de l'Arsenal à Paris, lauréat de « Réinventer la Seine ». Nous mutualisons nos compétences et pilotons un programme de R&D sur la construction bois de demain. Les pistes intéressantes concernent les usages innovants liés à l'écologie : l'agriculture urbaine, l'économie sociale et solidaire, l'objectif zéro déchet, la réduction des dépenses énergétiques... Notre ambition est de réaliser, dans les prochaines années, 200 000 m<sup>2</sup> de constructions mixtes sur l'ensemble du territoire.

**Comment REI Habitat et Icade Promotion vont-ils contribuer au développement de la filière forêt-bois construction ?**

Nous allons conclure des accords exclusifs avec des acteurs de la filière comme les charpentiers, les scieries, les exploitations forestières, et ce dans une logique de circuits courts et de traçabilité. Notre partenariat représente près d'un milliard d'euros de chiffre d'affaires prévisionnel injectés dans la nouvelle économie du bois français. Il permettra de faire basculer l'ensemble de la filière parmi les leaders internationaux de la construction écologique.



Projet emblématique d'Icade, l'immeuble Pulse a été conçu par Fassio-Viaud Architectes. Sa livraison est prévue en janvier 2019. Vue de chantier de juin 2018.

# LE VIVRE BOIS SELON ICADE

Acteur des transitions environnementales, Icade se positionne en pionnier de l'immobilier durable avec des bâtiments dont les consommations en énergie, les besoins en ressources et les impacts sur la biodiversité sont maîtrisés dans le temps et garantis par des certifications exigeantes.

**Zoom sur trois projets ambitieux et innovants, démontrant les multiples opportunités offertes par le bois.**





28 800 M<sup>2</sup> DE BUREAUX  
50 000 HEURES  
D'INSERTION  
SUR LE CHANTIER  
18 000 M<sup>2</sup> DE FAUX  
PLANCHER TECHNIQUE  
ISSU DU RÉEMPLOI



© COQEF - Fassin - Ynaud Architectes

**Un projet écoresponsable d'envergure.** Avec pour objectif un très haut niveau de performances énergétiques et environnementales, Pulse vise les plus hauts standards de certification et labellisation : NF HQE passeport Excellent, BREEAM niveau Excellent, BBCA niveau Excellent, E+C- niveau E2C1.

## SAINT-DENIS PULSE

### Un immeuble engagé dans une logique durable et citoyenne

Pulse est une opération de bureaux et de services développée par Icade. Située sur le parc des Portes de Paris, à Saint-Denis, cette construction R+7 sera livrée en janvier 2019. Dans le cadre de la démarche bas carbone guidant sa conception, Pulse capitalise sur une structure mixte bois-béton : dès le premier étage, l'épine centrale du bâtiment réalisée en béton armé assure le contreventement d'une structure poteaux-poutres entièrement réalisée en bois lamellé-collé (pin sylvestre). Les planchers sont également réalisés en panneaux bois de type CLT. À l'échelle de l'opération, ce ne sont pas moins de 6 000 m<sup>3</sup> d'éléments en bois qui ont été utilisés, soit quelque 4 500 tonnes équivalent carbone stockées. Pour réduire toujours plus l'impact environnemental du bâtiment, une réflexion sur le réemploi a aussi été engagée : la totalité du faux plancher technique (plus de 18 000 m<sup>2</sup> de surface) provient de chantiers de démolition ou de restructuration d'Île-de-France. Cette exigence environnementale n'affecte en rien le confort des futurs occupants et l'esthétique finale des locaux, dans la mesure où le produit réemployé sera dissimulé sous les dalles de moquette. À partir de cette réflexion menée dans le cadre de l'opération, Icade a lancé avec Egis la plate-forme Cycle Up, spécialisée dans le réemploi de matériaux de construction. Pulse est également novateur en matière d'emploi et de formation : un dispositif dédié, « Réinventer la forêt », a été mis en place avec la création de parcours de formations et d'insertions, à la fois auprès des entreprises partenaires, mais aussi auprès des écoles, des IUT et des lycées du territoire de Plaine Commune.





13 057 M<sup>2</sup>  
DE SURFACE DE  
PLANCHER  
9 ÉTAGES  
76 % DE BOIS



© ICADÉ - Dietrich-Untertrifaller, Seuil Architecture et Maître Cube

**Wood'Art.** La place des halles et ses deux ensembles de logements en continuité sont protégés de la rue par des jardins posés sur un socle de commerces.

## TOULOUSE WOOD'ART

**Par la lecture urbaine, architecturale et environnementale qu'il propose, ce projet bois exemplaire répond à l'évolution des attentes des usagers en termes de cadre de vie.**

Sur le site de La Cartoucherie, le premier écoquartier de Toulouse, Icade livrera en 2020 un ensemble R+9 et R+10 construit à 76 % en bois. Ce projet mixte proposera commerces, logements et hôtel. Wood'Art est lauréat en Occitanie, du concours national "Immeuble à vivre bois" initié par l'association ADIVbois dont Icade est membre fondateur. Le projet a été conçu par l'agence parisienne Dietrich Untertrifaller Architectes, associée à l'agence toulousaine Seuil Architecture. Sur un socle béton, toute la structure est réalisée en poteaux-poutres, en bois massif CLT. Les façades bénéficieront d'une seconde peau en terre cuite pour un meilleur confort thermique. Un jardin arboré et vallonné occupera le cœur d'îlot au-dessus des commerces et soutiendra la création d'une biodiversité pour les usagers.





10 655 M<sup>2</sup>  
DE SURFACE  
DE PLANCHER  
34 M DE HAUT  
7 ÉTAGES  
DE BUREAUX



© ICADE - Thémis - L'agence Corinne Vezroni & Associés

**Une forte performance environnementale. Certifications et labels obtenus :**  
HQE Excellent (référentiel 2015), BREEAM Excellent (référentiel 2013), Effinergie + (RT 2012),  
E+C- niveau E2C2, BBKA, Biosourcé (référentiel 2015).

## CLICHY-BATIGNOLLES THÉMIS

### Innovation architecturale et exemplarité environnementale.

Au terme d'un concours initié par Icade, l'agence Corinne Vezroni et Associés (mandataire) et Michelle Lenne-Haziza (Atelier MLH) ont été retenues pour le projet Thémis, un immeuble de bureaux très innovant, dans le nouvel écoquartier de Clichy-Batignolles. Conçu et réalisé sous BIM, le bâtiment R+7 de 34 mètres de haut associe avec prouesse bois et béton, végétal et verre. Livré en mai 2018 et doté d'une structure mixte (noyaux béton, dalles CLT), il affiche au nord une façade linéaire de 80 mètres composée d'une paroi de verre inclinée et de sous-faces miroitantes qui captent la lumière. La façade sud, elle, offre un véritable tableau vivant végétalisé avec plus de 260 plantes grimpantes. Thémis présente également une toiture végétalisée de 890 m<sup>2</sup>. La construction raisonnée et l'exploitation maîtrisée d'énergie, grâce à la géothermie, permettent à Thémis d'être exemplaire en termes de performance environnementale. L'immeuble a été le premier bâtiment tertiaire d'Île-de-France à se voir attribuer le label E+C-. C'est également le premier projet Icade à avoir obtenu la labellisation BBKA.



# "LES LABELS JOUENT UN RÔLE CLÉ POUR LE DÉVELOPPEMENT DU BOIS DANS LA CONSTRUCTION EN FRANCE"

ENTRETIEN AVEC STANISLAS POTTIER, PRÉSIDENT DE L'ASSOCIATION BÂTIMENT BAS CARBONE (BBCA)

## Dans quel contexte est née l'Association pour le Développement du Bâtiment Bas Carbone (BBCA) ?

L'Association pour le Développement du Bâtiment Bas Carbone (BBCA) est née d'une démarche initiée par les acteurs de l'immobilier en 2015, peu avant la COP21 avec ce constat : il existe des pratiques vertueuses dans la construction mais elles ne sont valorisées ni par le marché, ni par la réglementation, ni par des labels. Pourtant, le secteur immobilier est un secteur qui n'attend pas la réglementation pour agir de façon collective et trouver des solutions innovantes répondant à des enjeux majeurs tels que la lutte contre le dérèglement climatique. Dès lors, il s'agissait de s'organiser pour mieux valoriser

ces pratiques et pousser les acteurs du secteur en ce sens, avec cette question : comment réduire l'empreinte carbone d'un bâtiment sur l'ensemble de son cycle de vie ? L'Association pour le Développement du Bâtiment Bas Carbone (BBCA) rassemble aujourd'hui les principaux intervenants de l'acte de construire, architectes, promoteurs immobiliers, constructeurs, bureaux d'étude.

## Pourquoi est-il important de promouvoir des bâtiments bas carbone ?

Le bâtiment est le secteur le plus émissif en carbone, devant les transports. Pour agir sur le dérèglement climatique, les pratiques doivent changer dans le bâtiment. Si la réglementation s'est beaucoup renforcée ces dernières années, elle s'est concentrée sur

une partie du problème, la consommation d'énergie des bâtiments lors de leur exploitation. Or, si on veut être rigoureux, il faut évaluer l'ensemble du cycle de vie du bâtiment et, en particulier, comment on le construit. En effet, plus de la moitié des émissions carbone du bâtiment trouve son origine dans la phase de construction. En plus, pour obtenir de bonnes performances à l'exploitation, on dégrade souvent l'empreinte carbone à la construction, en ajoutant par exemple des isolants, des murs épais, des gaines techniques... Il faut donc considérer le bâtiment dans son ensemble (construction-exploitation-fin de vie) et favoriser stockage carbone et économie circulaire (réemploi, réversibilité...).

## Depuis juin 2018, le label BBCA est reconnu par la Ville de Paris. Qu'est-ce que cela signifie désormais pour ce label ?

C'est un formidable signal donné par la Ville de Paris pour la mise en œuvre de la neutralité carbone et une belle reconnaissance des travaux menés par l'Association BBCA et ses membres sur le bâtiment bas carbone neuf et rénové ! Avec la nouvelle circulaire des bonus de financement du logement social et intermédiaire de la Ville de Paris publiée par la Direction du Logement et de l'Habitat (DLH), un bonus de 20 €/m<sup>2</sup> SU (surface utile) est désormais proposé pour une

opération labellisée BBCA, ce qui peut représenter jusqu'à 20% de majoration de l'aide municipale. Cette annonce est en ligne avec le nouveau Plan Climat présenté par la Ville de Paris dont l'objectif est une ville neutre en carbone à horizon 2050 où 100% des bâtiments seront éco-rénovés et tous les bâtiments neufs construits dans Paris seront bas carbone et à énergie positive.

## Le bois est un matériau d'avenir. En quoi les labels peuvent-ils changer la donne ?

L'usage du bois fait en effet partie des bonnes pratiques bas carbone. C'est un matériau à faible empreinte qui a capté et qui stocke du carbone. Le label BBCA permet de démontrer que le bâtiment est exemplaire du point de vue carbone et, donc, de séduire davantage les acheteurs, les utilisateurs, les investisseurs et les gestionnaires d'actifs qui font de plus en plus attention à investir dans des portefeuilles immobiliers décarbonés. Les labels ont un rôle important à jouer pour aider le bois à se développer davantage dans le secteur de la construction en France. Ce faisant, ils inciteront aussi à une meilleure structuration de l'ensemble de la filière forêt-bois.

"Le label BBCA permet de démontrer que le bâtiment est exemplaire du point de vue carbone et, donc, de séduire davantage les acheteurs, les utilisateurs, les investisseurs et les gestionnaires d'actifs."

STANISLAS POTTIER





Au sein d'Icade, *Synergies Urbaines* rassemble les femmes et les hommes dédiés au développement autour de trois pôles : le sourcing, le montage et les grands projets urbains. Plus qu'un label, c'est une communauté mobilisée dans chaque région pour répondre à des projets complexes et imaginer une ville harmonieuse et inspirée, au service de tous ses utilisateurs.



Foncière, développeur et promoteur, Icade est un opérateur immobilier intégré, qui conçoit des produits et des services immobiliers innovants pour répondre aux nouveaux usages et modes de vie urbains. Plaçant la RSE et l'innovation au cœur de sa stratégie, Icade est au plus près des acteurs et des utilisateurs qui font la ville - collectivités et habitants, entreprises et salariés, institutions et associations... Icade allie l'investissement en immobilier tertiaire et de santé à la promotion pour réinventer le métier de l'immobilier et contribuer à l'émergence des villes de demain, vertes, intelligentes et responsables. Icade est un acteur majeur du Grand Paris et des métropoles régionales.

## Vos interlocuteurs chez Icade



**DAVID BRUCHON**  
Responsable filière sèche et RSE  
Icade Promotion  
david.bruchon@icade.fr  
Tel : 01 41 57 71 09



**BENJAMIN FICQUET**  
Directeur des transitions  
environnementales  
Icade  
benjamin.ficquet@icade.fr  
Tel : 01 41 57 70 24

Nous remercions Sylvie Alexandre, Dominique Gauzin-Müller, Laurent Bléron, Stanislas Pottier, Guillaume Piton et Ana-Maria Cartier pour leurs contributions.

CRÉDITS PHOTOS : P.1 : Istock@Hohl; P.1 : Istock@Pgiam; P.1 : Istock@Piovesempire; P.6 : Istock@MarioGuti; P.8 : Istock@Ultraforma; P.8-9 : @Illustration@Noise; P.15 : @Illustration@Noise; P.35 : @SvendAndersen et Julien Millet;





**Immeuble OPEN**

27, rue Camille Desmoulins

92445 Issy-les-Moulineaux

Tél. : 01 41 57 70 00

[www.icade.fr](http://www.icade.fr)

