Woodrise Paper

Conçu sous le haut parrainage de la Global Alliance for Buildings and Construction (GABC), alliance lancée lors de la journée bâtiment de la COP21 et dont le secrétariat est assuré par UN Environnement, le Woodrise Paper croise les regards d'experts de toutes les disciplines à travers 6 pays volontaires : le Canada, la France, la Finlande, le Brésil, la Suisse et le Japon. Il s'adresse en première approche aux décideurs du monde entier pour porter à leur connaissance les différents retours d'expérience et les bonnes pratiques observées.
Le Paper propose un reportage inédit sur ces différentes pratiques, à travers des zooms thématiques qui donnent à voir des initiatives pertinentes, souvent commentées par ceux qui les ont réalisées ou observées. Des entretiens menés auprès d'experts et d'acteurs des 6 pays ont permis d'enrichir le paper sur les avancées et les freins de la filière ainsi que sur les aspects environnementaux et la gestion durable des forêts.

Ce Paper est un manifeste pour la construction bois. Il est basé sur des faits et des chiffres vérifiés et documentés et constitue le premier travail de benchmark international sur les situations et initiatives autour de la construction bois. L'observation des politiques publiques en faveur du bois-construction permettra de mieux inspirer les politiques à venir, en particulier à l'échelle globale afin d'échanger les bonnes pratiques entre tous les pays engagés.
Ce Paper amorce une collaboration plus étroite entre les pays, à commencer par les instituts technologiques soutiens du projet : le BRI pour le Japon, le CEDOTEC pour la Suisse, FPInnovations pour le Canada, l'IPT pour le Brésil, VTT pour la Finlande et le FCBA pour la France. Son point de départ : le Woodrise Congress, premier congrès international sur la construction bois, tenu à Bordeaux du 12 au 14 septembre 2017.

Sommaire

Introduction
06

Fort de puissants arguments écologiques, le bois émerge – à nouveau – comme un matériau de construction prêt à se déployer pour construire la ville de demain. Un phénomène mondial observable à l'échelle des vingt dernières années.

De l'arbre à la Ville
10

La construction bois ne revient pas seulement à changer de matériau et de processus de construction, mais développe une nouvelle relation plus vertueuse entre rapport entre l'humain, son habitat, et la forêt. Un rapport qui contribuera à stabiliser les grands équilibres climatiques.

Filières
20

Pour s'imposer comme un matériau de construction usuel, et déployable à très grande échelle, la filière bois dotée de qualités écologiques, techniques et esthétiques, doit maintenant démontrer sa performance économique. Etat des lieux de la compétitivité des matériaux à travers le monde.

Frontières
26

Même si les techniques sont millénaires, la construction en structure bois reste un domaine d'innovation. Chercheurs, architectes et ingénieurs repoussent sans cesse les frontières de ce qu'il est possible de faire en bois dont la plus emblématique, celle de la grande hauteur.

Outils
36

Tandis que chercheurs, ingénieurs et architectes s'évertuent à lever les verrous techniques qui brident l'essor de la construction bois, c'est en réalité plus souvent les habitudes et les mentalités qui empêchent le matériau de se démocratiser pleinement. Tour d'horizon des politiques publiques qui permettent de remettre le bois au premier plan.

Experts intervenants

Brésil

Carolina Bueno, *Triptyque*
(agence d'architecture franco-brésilienne)
regard croisé bilatéral, construction biosourcée au Brésil

Dario Guarita Neto, *Amata*
expertise sur la gestion durable des forêts au Brésil et sur le potentiel du bois brésilien pour la construction

Finlande

Anne-Christine Ritschkoff, *Institut VTT*
approche technique sur la smart city et l'innovation

Petri Heino, *Ministère de l'Environnement*

Kimmo Lylykangas, architecte
expertise conception bois, CLT et rénovation

Marco Casagrande, architecte
regard croisé architecture bois, art et philosophie

Olavi Koponen, architecte
expertise sur l'habitat écologique

Japon

Riichi Miyake, architecte

Agence Kengo Kuma, architecte
expertise en architecture bois innovante

Canada

Etienne Lalonde, *Conseil Canadien du Bois*

Robert Beauregard, *Université Laval*
expertise sur les produits bois, la construction bois, l'analyse en cycle de vie et la gestion du carbone

Glenn Mason, *Ressources Naturelles Canada*

Michael Green, *MG-A architecte*
pionnier de la construction bois en hauteur

France

Jean-François Dhôte, *directeur de Recherche à l'INRA*
expertise sur le rôle des forêts dans la lutte contre le changement climatique, les modes de gestion et d'exploitation des forêts

Stanislas Pottier, *président de l'association BBCA*
(Bâtiment Bas Carbone)

Raphaël Ménard, *Elioth*
expertise en maîtrise d'œuvre d'innovation bas-carbone

Paul Jarquin, *REI habitat, AdivBois*
le choix du bois pour le logement collectif

Suisse

Yves Weinand, architecte-ingénieur directeur du ***laboratoire IBois de l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne***

Thomas Büchi, Maître-charpentier
fondateur de Charpente-Concept
expertise technique conception bois et développement entrepreneurial

Daniel Ingold, *directeur du Cedotec*
expertise technique et économique sur la filière bois suisse

Pays associés

Données forestières :
FAO Global Resources Assessment

Brésil

Patrie d'un des poumons verts de la planète riche d'une incroyable biodiversité, le Brésil possède des liens historiques avec le bois. La filière construction bois y connaît ses balbutiements et offre des perspectives promettantes : **le futur reste à inventer.**

Centre technique référent :
Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT)

Surface forestière
493 millions d'ha

Part de la surface forestière dans la surface totale
59%

Finlande

La forêt couvre les trois quarts de son territoire. La Finlande est un pays historique de la filière forêt-bois et accueille des leaders mondiaux de l'exploitation et de la transformation du bois.

Centre technique référent :
VTT Technical Research Centre of Finland

Surface forestière
22 millions d'ha

Part de la surface forestière dans la surface totale
73%

Répartition feuillus / résineux
20%

Japon

L'architecture japonaise traditionnelle en bois, héritage millénaire, compose encore aujourd'hui l'essentiel de l'habitat au Japon. Elle est cependant ouverte aux dernières innovations, avec **une industrie puissante et des innovateurs développant constamment des technologies à la pointe.**

Centre technique référent :
Building Research Institute

Surface forestière
25 millions d'ha

Part de la surface forestière dans la surface totale
69%

Canada

Le bois est depuis longtemps le matériau plébiscité **pour les maisons individuelles canadiennes, à plus de 90%.** Le pays possède une des forêts les plus étendues de la planète, avec une marge de développement de sa filière forêt-bois massive et l'émergence des immeubles en bois de plus de quatre étages.

Centre technique référent :
FPInnovations

Surface forestière
347 millions d'ha

Part de la surface forestière dans la surface totale
38%

Répartition feuillus / résineux
20%

France

Avec la troisième forêt européenne, **la France possède un potentiel formidable pour la filière bois.** La récente expérience des *immeubles à vivre bois* lancée par Adivbois, et soutenue par le programme des investissements d'avenir, est une opportunité inédite pour déployer la construction bois dans l'hexagone.

Centre technique référent :
Institut Technologique FCBA

Surface forestière
17 millions d'ha

Part de la surface forestière dans la surface totale
31%

Répartition feuillus / résineux
64%

Suisse

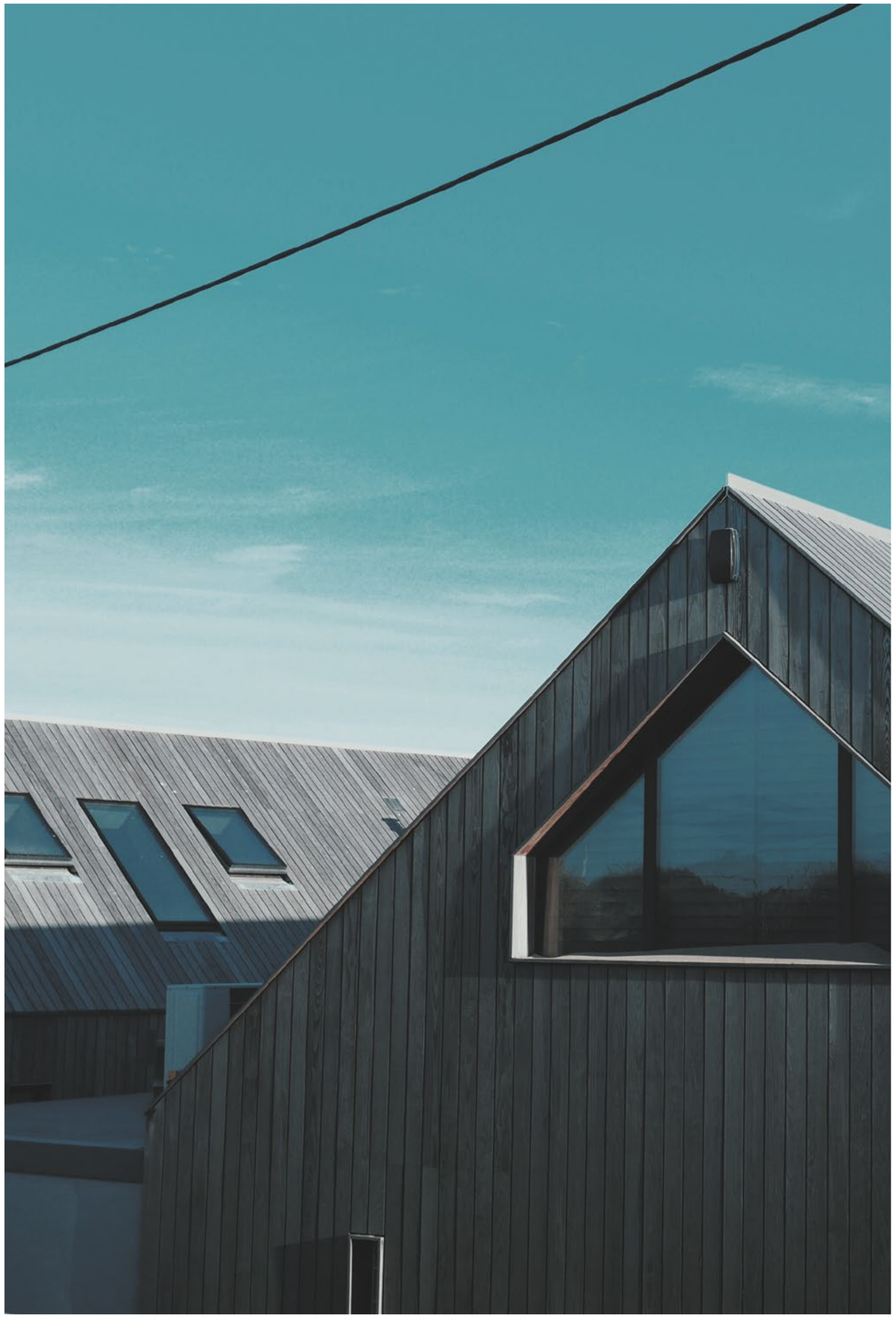
La forêt suisse, forte de 130 essences différentes, et **sa surface s'accroît d'environ 5400 hectares chaque année.** Si sa forêt peu exploitée en raison d'une loi stricte sur la protection de la biodiversité, la Suisse accueille néanmoins une ingénierie et un savoir-faire bois de pointe.

Centre technique référent :
CEDOTEC

Surface forestière
1,3 million d'ha

Part de la surface forestière dans la surface totale
31%

Répartition feuillus / résineux
47%



Une <u>révolution</u>

Voici l'histoire de la nouvelle génération de construction bois : projet après projet, pays après pays, à travers le monde entier, elle revient comme une évidence. Elle revient, car son histoire est bien celle d'un retour - le plus ancien bâtiment en bois, le temple Horyuji, au Japon, date du VIIème siècle. Aujourd'hui, à l'heure d'une prise de conscience écologique globale, le bois revient au premier plan. Ses promoteurs y voient une clé incontournable dans les objectifs environnementaux du millénaire, et projettent d'en faire l'un des principaux matériau de construction de la ville de demain. Une révolution.

Architectes, ingénieurs, et décideurs redécouvrent avec passion et enthousiasme ce matériau, et s'évertuent à lever les doutes qui entourent sa mise en œuvre dans la construction, et à repousser toujours plus loin les frontières du possible – car on innove même à partir de matériaux millénaires. Et l'on en vient à toucher du doigt un changement profond et radical, dans la manière dont l'humain habite la Terre. Et si, après deux siècles passés à construire nos villes à partir de matériaux aux ressources finies et polluantes, nous nous mettions à bâtir avec le bois, matériau renouvelable ? Et si nous nous dotions d'un moyen réel, concret et efficace face au grand défi de notre siècle – le réchauffement climatique ?
L'enjeu va autrement plus loin et concerne notre rapport existentiel à notre planète. Les villes ne cesseront pas de grandir et il nous faut trouver un modèle vertueux et pérenne. L'utilisation du bois est une des réponses. En effet, derrière chaque bâtiment en bois se cache la forêt, son exploitation raisonnable et durable et son rôle clé dans les grands équilibres climatiques. Inventer un nouveau modèle de ville en bois revient à réinscrire la vie humaine dans un cycle vertueux qui apporte aux sociétés tout en permettant à la nature de se perpétuer

Les grandes conférences internationales ont été l'occasion de réaffirmer avec force l'ambition de combattre le réchauffement climatique et de défendre une démarche de développement durable à l'échelle de la planète. L'émergence du bois comme matériau de construction responsable répond aux Objectifs de Développement Durable (ODD) portés par les Etats membres des Nations Unies en 2015. Les Objectifs 11, 12 et 13 affirment la nécessité, d'ici à 2030, de "réduire l'impact environnemental négatif des villes par habitant, y compris en accordant une attention particulière à la qualité de l'air et à la gestion, notamment municipale, des déchets", de "parvenir à une gestion durable et à une utilisation rationnelle des ressources naturelles" et de lutter contre le réchauffement climatique.

Seul matériau à avoir la capacité de stocker du carbone, emmagasiné tout au long de la croissance de l'arbre à la faveur du processus de photosynthèse, durant tout son cycle de vie, les avantages environnementaux du bois comme matériau de construction sont nombreux. L'enjeu est de taille, puisque la construction est l'une des principales sources d'émission de gaz à effet de serre (GES), avec la consommation des énergies fossiles et la déforestation.Les études de life cycle assessment (étude de l'impact environnemental du matériau brut jusqu'à sa fin de vie) montrent les avantages du bois dans la construction, par rapport à l'acier et au béton, qui émettent respectivement 34% et 81% plus de GES, déversent 400% et 350% plus de polluants dans l'eau, et produisent 11% et 81% plus de déchets solides.

La neutralité carbone devient un objectif phare. Et si la ville post-carbone de demain était une ville qui en stocke ? -" Toutes les villes devraient être construites en bois", va même jusqu'à avancer Marco Casagrande, architecte et artiste finlandais. « Le bois possède des possibilités équivalentes à celles du béton, mais sans la rupture avec la nature. On pourrait construire nos bâtiments de manière organique, transcrire nos forêts en villes » imagine-t-il.

À travers l'exemple du bois dans ce Paper, c'est aussi l'enjeu de l'usage de matériaux locaux et biosourcés qui est mis en perspective : pour certains pays, certaines régions, le bois constitue une ressource évidente et abondante, pour d'autres, il peut s'agir de terre crue, roches, chanvre, paille compressée, roseaux etc.).

Pour promouvoir la ville de demain, restent à consolider les expertises, partager les expériences, et apprendre à lever les freins liés à la construction bois. Cet ouvrage propose un assemblage inédit d'expériences et de témoignages.

La solide tradition de la construction bois au Canada :

The Landing (1905) et le ***Wood Innovation and Design Centre***
(Michael Green Architecture, 2014),

tous les deux à Vancouver

De l'arbre à la ville

L'une des grandes avancées permises par la construction bois réside dans le rapport nouveau qui pourrait naître entre les milieux humains – le plus souvent la ville – et les milieux naturels – notamment la forêt. L'idée est aussi simple qu'elle est puissante : plus on construira en bois, plus on sollicitera la forêt, en dopant ainsi sa fonction de « poumon ».

Le bois, un levier à portée de l'humanité pour lutter activement contre le réchauffement climatique.

Pour limiter le réchauffement climatique et l'acidification des océans, il faut réduire les émissions de gaz à effet de serre. Plus précisément c'est le bilan carbone net qui compte, c'est-à-dire la quantité de CO_2 que la biosphère et les océans ne sont plus en mesure d'absorber. Il faut donc inclure le CO_2 puisé et transformé en permanence par les forêts et les océans. Un cycle du carbone qui n'avait pas attendu l'humanité pour trouver son équilibre. Comme l'explique Robert Beauregard, professeur à l'université Laval, au Québec, la Terre peut être comparée à une baignoire se remplissant progressivement de CO_2 – notamment sous l'effet de l'activité humaine. Quand la baignoire est pleine, fermer le robinet est un réflexe évident.

Mais dans cette image de la baignoire, il ne faut pas négliger la question de l'évacuation. D'où l'importance des forêts, qui stockent 30 à 40% du carbone de la biomasse terrestre et même jusqu'à 53% si on regarde uniquement la biosphère continentale. La « solliciter », c'est-à-dire produire du bois et replanter des arbres, est l'un des moyens les plus efficaces pour retirer du CO_2 de l'atmosphère. Ce qui passe par la construction bois, que ce soit par stockage et par substitution ou mix avec d'autres matériaux, au premier rang desquels le béton et l'acier. Renouveler les forêts par une gestion durable est aussi un bon moyen de les adapter à un changement climatique qui met de plus en plus au défi leurs capacités d'adaptation, compte tenu de la longueur de leurs cycles biologiques.

La stratégie de réduction des émissions de GES à long terme doit reposer sur une optimisation des leviers carbone de la forêt et du bois, à travers la préservation à long terme des puits de carbone dans les écosystèmes forestiers (biomasse forestière, sols forestiers, bois mort), l'augmentation du stockage dans les produits forestiers de longue durée - les bâtiments, en particulier – et la substitution. Les effets de substitution évitent des émissions de CO_2 grâce au remplacement par le bois d'énergies fossiles (fuel, gaz, charbon) et de matériaux industriels plus émissifs (béton, acier, plâtre etc.). Lutter contre le réchauffement climatique nécessite à la fois de diminuer les émissions de gaz à effet de serre, et de privilégier l'utilisation de matériaux capables de stocker du carbone.

Le bois, un levier à portée de l'humanité pour lutter activement contre le réchauffement climatique

Cette question est déjà prise en compte dans les débats autour des labels et certifications écologiques, outils structurants pour guider la construction immobilière. Ces labels évoluent vers une prise en compte globale du bilan carbone des bâtiments : sont prises en compte dans ce bilan les émissions pendant le temps du chantier mais également celle pendant le temps de l'exploitation du bâtiment. A terme il faudra ajouter systématiquement dans ce calcul l'utilisation ou non de matériaux biosourcés permettant de définir la capacité de bâtiment à stocker ou non le CO_2. De nouveaux labels émergent et vont dans ce sens, notamment en France comme les labels E+C- (pour «Énergie Positive & Réduction Carbone ») et BBCA (pour « Bâtiment Bas Carbone »).

France, objectif bas–carbone : le cas du label BBCA

par Stanislas Pottier

Le bois représente l'une des meilleures solutions pour répondre aux exigences croissantes des labels et certifications attribués aux projets vertueux en matière d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de gaz à effet de serre. En France, pouvoirs publics et acteurs de la filière s'organisent déjà pour promouvoir ces projets, avec des labels d'Etat précurseurs de réglementation (comme E+C-) ou des certificat privés (BBCA, Effinergie, BEPOS).

Initié avec la loi de transition énergétique pour la croissance verte, le label E+C- a pour but d'élaborer la future réglementation environnementale du bâtiment par l'expérimentation et la promotion des premiers bâtiments à énergie positive ou a minima des bâtiments à faible empreinte environnementale. C'est une base de travail sur laquelle s'appuient d'autres labels, comme le BBCA (Bâtiment Bas Carbone).

Dans le prolongement du label E+C-, le label BBCA, créé en 2015 par des acteurs de la filière bois, se greffe aux exigences d'E+C- tout en augmentant encore les exigences en terme de réduction des émissions carbone sur tout le cycle de vie du bâtiment. La délivrance du label repose sur les 4 piliers du bâtiment bas carbone : construction raisonnée, exploitation maitrisée, stockage du carbone et économie circulaire. Ainsi, les émissions évitées durant tout le cycle de vie, le carbone stocké dans les matériaux constructifs, les efforts en terme d'économie circulaire (recyclage, valorisation énergétique), et le potentiel de modification des usages intègrent le référentiel, souligne le président de BBCA Stanislas Pottier.
Le référentiel de BBCA, d'abord axé sur les bâtiments tertiaires et les logements collectifs, est constamment en développement. *« Un référentiel pour l'hôtellerie a été développé », explique Stanislas Pottier. « Les travaux actuels de l'association portent notamment sur un référentiel pour la rénovation bas carbone. Mais la prochaine étape de développement du bas carbone change radicalement l'échelle de raisonnement: le projet Quartier Bas Carbone doit permettre de réfléchir à l'insertion des bâtiments dans un réseau intelligent de transports, d'énergie, de chaleur, de froid, de recyclage des déchets. À résoudre son inscription dans une densité, dans une organisation d'usages multiples: habitat, travail, récréation ». Une vision partagée par Raphaël Ménard, président du bureau d'études Elioth (filiale d'Egis) : « il faut regarder aussi le carbone lié aux infrastructures, le carbone d'exploitation lié à une partie de la mobilité, de l'alimentation pourquoi pas. Mais aussi comment le quartier séquestre le carbone, comment on peut mettre en œuvre le réemploi et l'économie circulaire à cette échelle, et comment le quartier peut s'adapter au changement climatique, en atténuant l'îlot de chaleur urbain, en améliorant le confort en saisons extrêmes, en prévenant les inondations, en protégeant la biodiversité… »*

L'association compte désormais plus de 120 membres: promoteurs, investisseurs, constructeurs, architectes, bureaux d'études techniques. Les fournisseurs ne peuvent pas être membres de l'association, et ce afin de garantir l'indépendance du label. Le label a déjà certifié une quinzaine de lauréat en 2016 et une dizaine en 2017.

L'association a un important rôle de lobbying auprès des pouvoirs publics pour accélérer le déploiement des bonnes pratiques en matière de construction.
Au-delà du seul intérêt environnemental, les projets immobiliers bas carbone à haute qualité environnementale et énergétiquement performants sont aujourd'hui considérés comme un investissement financier sans risque et de haute valeur. Les labels, en étant un gage de grande qualité et de grande sûreté, participent du mouvement de capitalisme vert qui émerge ces dernières années, analyse Stanislas Pottier.

La seule technologie qui fonctionne face au réchauffement climatique, c'est la photosynthèse

Raphaël Ménard
président du bureau d'études Elioth (filiale d'Egis)

Vous avez planché sur la Plan neutralité carbone de la Ville de Paris : quelle place y occupe la construction bois ?

Lorsque Paris nous a missionné pour élaborer sa stratégie zéro carbone à l'horizon 2050, nous avons mis en lumière que la ville dans son ensemble émettait, à l'heure actuelle, environ 20 millions de tonnes de CO_2 – soit 10 tonnes par habitant et par an. Or une forêt bien exploitée en régime permanent pompe entre 3,5 et 5 tonnes de CO_2 par an. Partant de là, l'équation est simple. Cela signifie qu'il faut 3 hectares de forêt derrière chaque Parisien, pour compenser ses émissions – ce que l'on appelle son « indulgence carbone ». Soit 50 000 km2 d'aires boisées – autant dire que les bois de Vincennes et de Boulogne ne suffisent pas.

Même en tablant, à horizon 2050, sur une modification profonde des comportements en matière de production de déchets d'alimentation ou de transports, le Parisien modèle de demain émettrait toujours près de 2 ou 3 tonnes de CO_2 par an. Un excédent qu'il faudra bien compenser ou séquestrer. Pour cela, il n'existe qu'une seule technologie qui fonctionne : la photosynthèse. Il faut donc imaginer un système qui associe un hectare de forêt par habitant – ce qui signifierait que Paris participe directement à l'exploitation d'environ 10 000 km2 d'espaces sylvicoles en tout. A peu près l'équivalent de la Région Île-de-France.

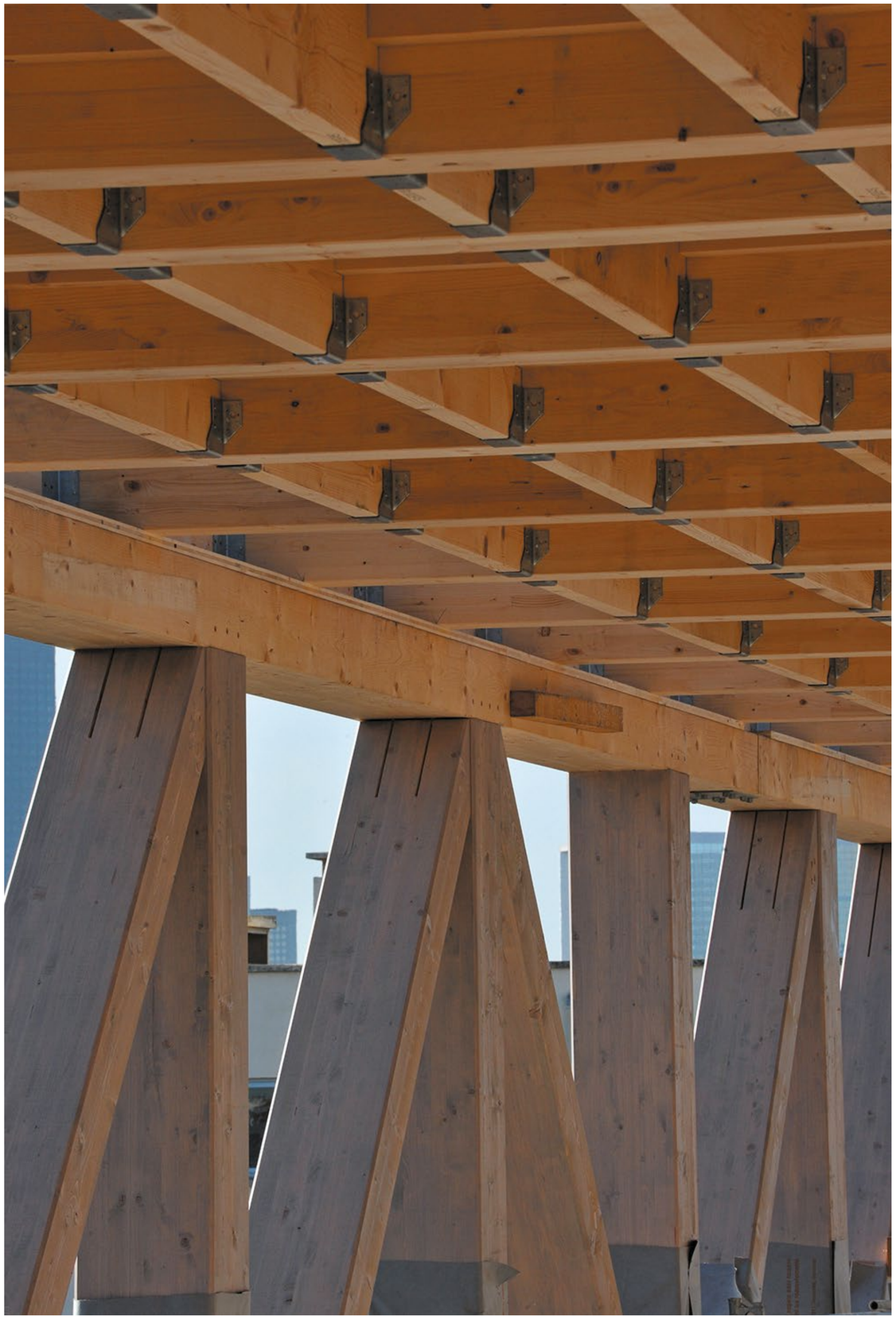
Il s'agit d'une vision beaucoup plus systémique que celle qu'on rencontre habituellement…

Cette réflexion est importante, car elle impose de réfléchir au bassin versant de chaque architecture : quand vous voyez un immeuble de 5 niveau, quel est son miroir écologique ? Pour les immeubles de construction bois, les choses sont simples : pour chaque mètre carré construit, il faut 10 mètres carrés de forêts – qui ont pompé du carbone en permanence pendant des années. Pour les autres matériaux, le miroir n'est évidemment pas tout à fait le même.

En raisonnant dans ces termes, on peut analyser différemment la manière dont la vie s'organise sur Terre, au prisme de la grande machine climatique. Pour analyser Paris ou toute autre grande métropole mondiale, on convoque une réelle dimension extra-territoriale. Même dans des scénarios utopistes, on ne peut pas imaginer de territoire à haute densité qui soit totalement neutre. Il faut donc penser chaque grande ville par rapport à sa corolle verte, et trouver un rapport d'échelle entre des lieux qui sont des pics d'émissions, et des lieux qui sont des puits de carbone et des territoire de photosynthèse – les espaces ruraux, les forêts, les océans…

Pour autant, générer des espaces sylvicoles supplémentaires sera-t-il suffisant ?

Une forêt, par définition, génère de la biomasse qui séquestre du carbone. Pour être neutre, bien sûr, il convient de ne pas brûler cette biomasse. Cela signifie qu'il faudra sortir du bois des forêts, et le transformer en meubles et en immeubles. Mais au rythme de 3m3 de bois par hectare de forêt, le renouvellement du parc bâti ne suffira pas. On pourrait construire tout Paris en bois, qu'il faudrait encore sortir du bois des forêts. Faut-il rêver à des infrastructures en bois ?



Woodrise Paper

Couper, planter, gérer

Malgré l'existence de législations nationales et d'accords internationaux pour la gestion durable des forêts, qui rendent compatible l'exploitation raisonnée et la pérennité des espaces forestiers, l'idée d'une forêt exploitée rebute de plus en plus de citadins, par opposition à l'idée, largement fantasmée au demeurant, d'une forêt vierge sanctuarisée. L'une des craintes principales soulevées par la construction bois reste l'enjeu de la déforestation. Il est vrai que les forêts mondiales connaissent une diminution de près de 130 millions d'ha depuis 25 ans (-3%), et si la vitesse de déforestation diminue, le phénomène reste considérable notamment en forêt naturelle tropicale. Son rôle dans le réchauffement climatique est critique, puisque d'après le GIEC, la déforestation est responsable de 12% des émissions nettes de gaz à effet de serre – soit la troisième source mondiale d'émissions, derrière l'usage des ressources fossiles et l'agriculture.

« Il existe trois cas de figure », résume l'architecte franco-brésilienne Carolina Bueno : « le bois coupé illégalement, le bois coupé légalement, et le bois certifié issu de forêts durables ». Basée à Sao Paulo, la conceptrice est bien placée pour savoir que cette question ne peut être simplement éludée : « les forêts représentent plus de la moitié de le surface totale du Brésil. Comment faire respecter la loi dans ces conditions ? Il est extrêmement facile, à l'heure actuelle, de se fournir en bois d'origine informelle au Brésil. On touche d'ailleurs à un sujet éminemment social : l'exploitation illicite de la forêt représente une source de revenus conséquente pour nombre de communautés pauvres. L'interdiction ne peut donc pas suffire. Finalement, moins de 1% du bois sur le marché brésilien est d'origine certifiée ».

Comme le souligne Carolina Bueno, ce n'est pas non plus parce que le bois est licite qu'il est forcément certifié, ni même vertueux. Pour autant, exploiter une forêt ne signifie pas de déforester et il y a bien des façons de la gérer de façon parfaitement écologique. L'argument, qui laisserait entendre que la construction bois contribuerait à abîmer le patrimoine forestier – et jouerait d'emblée un rôle contre-productif pour lutter contre le mal qu'elle prétend combattre ne tient plus. L'ensemble des experts rappellent que l'exploitation ne signifie par déforestation – au contraire. A condition d'insister sur les enjeux de gestion durable, la sollicitation par les constructeurs des filières forêt-bois permet de faire entrer les écosystèmes dans des cycles de croissance et de diversité renforcés.

La gestion durable des forêts correspond, selon les Nations Unies, au "maintien et au renforcement de la valeur économique, sociale et environnementale de tous types de forêts pour le bien des générations présentes et futures". Il s'agit d'une démarche ne cherchant pas à sanctuariser la forêt, mais à la gérer durablement en entretenant sa richesse en biodiversité et en l'exploitant sans la détruire sur le long terme, avec par exemple des méthodes de mise en jachère, de coupes sélectives, de diversification des essences et des usages.

Plusieurs approches de gestion cohabitent, comme pour la question des coupes, rases ou sélectives. Car l'enjeu dépasse le strict sujet du bilan carbone : qui dit forêt dit également patrimoine sentimental, grand paysage, diversité des usages – chasse, loisirs… La définition de la gestion durable des forêts est suffisamment vaste pour que chaque pays, chaque tradition et chaque culture y trouve son compte.

Gestion durable des forêts : état des lieux du débat

Depuis 1993, après la Conférence de Rio, il existe un consensus sur sa définition générale : la gestion durable des forêts repose sur le critère essentiel du maintien dans le temps des capacités écologiques de la forêt, de la biodiversité, du renouvellement des écosystèmes et de la capacité de résister aux crises. Pourtant, les définitions et méthodes associées à la gestion durable des forêts varient énormément. Etat des lieux du débat en cours.

Une école, avant-gardiste correspond à celle de la gestion dite « écosystémique » des forêts. Des provinces de pays comme le Canada portent d'ores et déjà ce type de démarche, et cherchent à inscrire leur forêt dans une économie soutenable à long terme. Ici, on va même jusqu'à faire entrer l'archéologie – ou, plus précisément, la « paléoécologie » - dans le débat, en étudiant la composition précise des forêts 25 000 ans en arrière… Avec l'objectif affiché de tendre à nouveau vers cet état originel.

Au Canada on ne récolte qu'une partie faible de la croissance forestière. » explique Robert Beauregard, professeur et Vice-Recteur à l'Université Laval. « L'aménagement écosystémique de la forêt assure sa protection et sa régénération naturelles, et tente de réduire les écarts entre forêt aménagée et « forêt naturelle ». L'intégration de connaissances extrêmement précises sur l'écologie et la reproduction, par l'humain, du fonctionnement spontané de la nature sont les piliers de cet aménagement écosystémique ». Un mimétisme, en somme, des forêts primaires, interdisant toute monoculture comme elle peut se trouver pour la culture des résineux dans les pays nordiques – même si certaines forêts présentent naturellement un caractère monospécifique - ou pour le fameux pin des Landes, dans le Sud de la France. Des modèles qui peuvent avoir leur intérêt du point de vue industriel, mais s'exposent aussi à certaines vulnérabilités.

IL EXISTE ÉGALEMENT DIFFÉRENTES ÉCOLES EN MATIÈRE DE MODES DE COUPE

Pour Jean-François Dhôte, chercheur à l'INRA et spécialiste de la forêt, les coupes rases, ouvrant possiblement la voie à la monoculture, ne compromettent pas la gestion durable des forêts. « Il y a les forêts domaniales, gérées en futaies régulières, qui sont un très bon exemple de gestion durable des forêts : la futaie régulière permet une bonne régénération des sols et du couvert végétal, une bonne répartition des classes d'âges et d'excellentes qualités paysagères et de richesse en biodiversité » indique-t-il.
Selon lui, le débat autour des modes de coupe repose surtout sur une question de protection des paysages, thème cher aux discours écologistes. L'acceptabilité par les populations et par les défenseurs de l'intégrité des paysages est le principal frein de ce mode de coupe. Certains lui préfèrent des coupes sélectives. Voulu plus respectueux, ce modèle de coupe se révèle également plus complexe – et donc, même si cela est certainement marginal, plus coûteux. Dans le cas de ces forêts,

la gestion du gibier constitue également un sujet dans le sujet : sa surabondance compromet la régénération de la végétation.

La lutte contre acidification des sols est un autre objet du débat. Pour certains, la coupe rase la facilite. Pour d'autres, comme Jean-François Dhôte, elle s'explique surtout par d'autres facteurs, géographiques et liés à la présence de certaines essences (certains résineux, ou le hêtre). Sa minimisation peut en tout cas passer par plusieurs solutions déjà connues : on peut élever la température dans les humus pour favoriser leur dégradation. La sylviculture active est un contexte favorable car elle permet de réchauffer les sols. L'amendement est un autre moyen : l'apport de calcaire et de magnésium rehausse le PH des sols et relance l'activité biologique et la dégradation de la litière. Cette technique est répandue en Allemagne depuis 30 ans.

GESTION DURABLE ET CHANGEMENT CLIMATIQUE

Enfin, une étude menée par l'INRA et l'IGN avec le concours de l'institut FCBA a modélisé l'évolution de la capacité des forêts françaises à lutter contre le changement climatique d'ici à 2050 selon plusieurs choix de scénario de gestion. Les différents scénarios reposaient sur des choix opposés en terme d'exploitation des forêts (intensification ou statu quo). Le résultat a donné des bilans carbone totaux équivalents, mais différents dans la manière de stocker le carbone (stockage dans la biomasse forestière ou stockage dans les produits forestiers et substitution d'énergies et matériaux plus polluants).
Il apparaît que dans le scénario de stimulation de la récolte et donc a fortiori de la construction bois entre autres, l'exploitation intensifiée reste néanmoins durable, le système forestier devient plus résistant aux aléas, aux grandes crises sanitaires liées au changement climatique. Sans prendre parti dans le choix à réaliser parmi les scénarios, l'étude rappelle que la gestion durable des forêts revêt un avantage climatique non négligeable.
Finalement, le principal critère de la gestion durable des forêts doit-il se réduire à cette question essentielle : est-ce que le renouvellement de la strate arborée se fait à un niveau correct et suffisant ? Loin des dogmatismes, la gestion durable des forêts doit surtout reposer sur une excellente connaissance du fonctionnement des écosystèmes forestiers.
En tous les cas, comme le rappelle le GIEC dans ses rapports de 2007 et 2013 :

" Sur le long terme, une stratégie de gestion durable des forêts visant à maintenir ou à augmenter le stock de carbone en forêt tout en approvisionnant la filière bois (grume, fibre et énergie) à un niveau de prélèvement durable, générera les bénéfices d'atténuation maximum "

Amata : investir dans la forêt durable

Au Brésil, l'entreprise Amata, qui commercialise et promeut du bois certifié FSC (FSC® - FSC-C107027), a été la première entreprise brésilienne à obtenir une concession forestière de l'Etat. Selon son PDG Dario Guarita Neto, l'ambition principale de l'entreprise est de casser la tradition bétonnière fortement ancrée au Brésil en démontrant les capacités du bois comme matériau industriel performant tout en étant irréprochable sur les modalités de production et d'exploitation du bois. Elle répond aux critères de gestion durable des forêts tout au long de son cycle de projet.

En effet, avant l'exploitation, elle favorise la connaissance des forêts exploitées : études sur le paysage, sur la diversité faunistique et floristique, sur l'hydrographie, sur les enjeux sociaux et économiques des forêts. Pendant et après l'exploitation, elle active la surveillance de la diversité en essences et de la vitesse de croissance des arbres, dont les coordonnées sont précisément référencées. Après l'exploitation, elle assure l'entretien de la forêt : favorisation des pousses, destruction des lianes qui entrent en concurrence avec les arbres, nouveaux plants.
Les projets de coupe ne durent qu'un an et chaque lancement est audité individuellement. Avec cette démarche, les cycles de coupe permettent de ne jamais détruire plus qu'il ne repousse d'arbres. De plus, elle implique les communautés locales (revenus, emploi) et supervise une reforestation localisée.

L'entreprise fait partie du réseau mondial d'entreprises B Corp. Cette communauté rassemble des entreprises dont l'objectif n'est pas uniquement de générer des profits, mais également de promouvoir le progrès social et environnemental. Amata est une société détenue par de grands investisseurs auxquels s'ajoutent des investisseurs institutionnels, des banques et des particuliers. Elle illustre bien le potentiel des forces économiques à promouvoir une économie verte, et dans le cas présent, d'investir dans la forêt durable. La prochaine étape de développement d'Amata, au-delà de la simple commercialisation de bois certifié, sera de développer en interne la production de matériaux de construction bois: Glulam, CLT. Preuve que les acteurs de la filière-bois verte se tournent spontanément vers la construction, comme une évidence.

Maniwa, capitale mondiale de l'économie circulaire du bois

Au Japon, la municipalité de Maniwa dans la province de Okayama a présenté dès 2006 le concept de "Biomass Town" et a organisé une économie locale du bois sur des principes écologiques. La ville de Maniwa possède une forêt de cyprès qui avoisine les 70000 hectares.

Le bois y est localement exploité comme biomasse pour produire de l'énergie par combustion. Une technologie dite de bois-énergie, qui, quand les équipements de chaudière sont performants, permet de réduire significativement les émissions de gaz à effet de serre. Dans le cas de Maniwa, la stratégie vise même à avoir un impact neutre sur l'environnement : le CO_2 émis ne contribue pas au réchauffement global de l'atmosphère, étant consommé par la plantation massive et la production locale de forêt. Le bois n'étant pas une ressource finie, le bois-énergie est d'ailleurs une énergie renouvelable.

En 2009 le Maniwa Biomass Collect Center est construit et complète les centrales biomasse. Ce centre de collecte et de transformation du bois s'inscrit au coeur d'une économie du bois très structurée dans la ville. Le résultat de cette politique est frappant: la ville a atteint un haut niveau d'indépendance énergétique, a permis la valorisation de la forêt et de la filière bois, la génération d'emplois non délocalisables ainsi que la revitalisation de villages voisins de la forêt. Le concept de Biomass Town est même devenu une attraction touristique.

La ville de Maniwa a également montré qu'elle savait rapidement s'adapter aux évolutions technologiques, à la demande extérieure de matériau bois et aux enjeux climatiques. On y produit du Cross Laminated Timber (CLT), dernier-né ultra performant des matériaux de construction bois. Un Forest and Forestry Master Plan pour une gestion durable de la forêt est à l'étude, afin de trouver un équilibre entre promotion, maintenance et conservation de la forêt. Dans ce cadre, une zone test dans la forêt plantée de Maniwa fait l'objet d'une surveillance par Airborne Laser Scanning, qui permet de modéliser et surveiller précisément l'évolution du couvert végétal.

Implantée depuis longtemps à Maniwa, Meiken Lamwood Corporation est une entreprise d'industrie du bois qui englobe plusieurs activités. Elle produit du CLT depuis 2010 et possède également des centrales biomasse ainsi qu'une usine de transformation du bois en pastilles destinées à être vendues aux particuliers (chauffage). Si la production de CLT requiert un haut niveau de technologie industrielle, l'artisanat à la main très ancré dans la culture japonaise y trouve toujours sa place.

L'entreprise milite aussi aux côtés de l'Agence Japonaise de Foresterie et du Ministère japonais des Territoires, des Infrastructures, du Transport et du Tourisme pour l'introduction du CLT comme un matériau de construction dans le code de construction du bois. A Maniwa, un projet test de maison à 2 étages en CLT issu du cyprès local a vu le jour.

L'exemple de la ville de Maniwa apparaît comme un modèle d'économie particulièrement vertueux et montre que le développement des filières forêt et bois à l'échelle locale peut avoir des répercussions extrêmement positives sur l'ensemble des enjeux contemporains: emploi, développement durable, économie circulaire, énergies renouvelables. Le projet de Maniwa a fait l'objet d'une structuration importante de tous les acteurs dès le départ, clé de sa réussite : institutionnels (ville, préfecture), opérateurs et entreprises des filières forêt et bois, universitaires, commerces et agriculteurs locaux.
Il montre que la mise en œuvre d'une économie locale et circulaire du bois, dans les secteurs du bois-énergie, de la gestion forestière et de la construction bois, respectueuse de l'environnement et génératrice d'emplois non délocalisables, est àv notre portée.

Maniwa a atteint un haut niveau d'indépendance énergétique, a permis la valorisation de la forêt et de la filière bois, la génération d'emplois non délocalisables ainsi que la revitalisation de villages voisins de la forêt

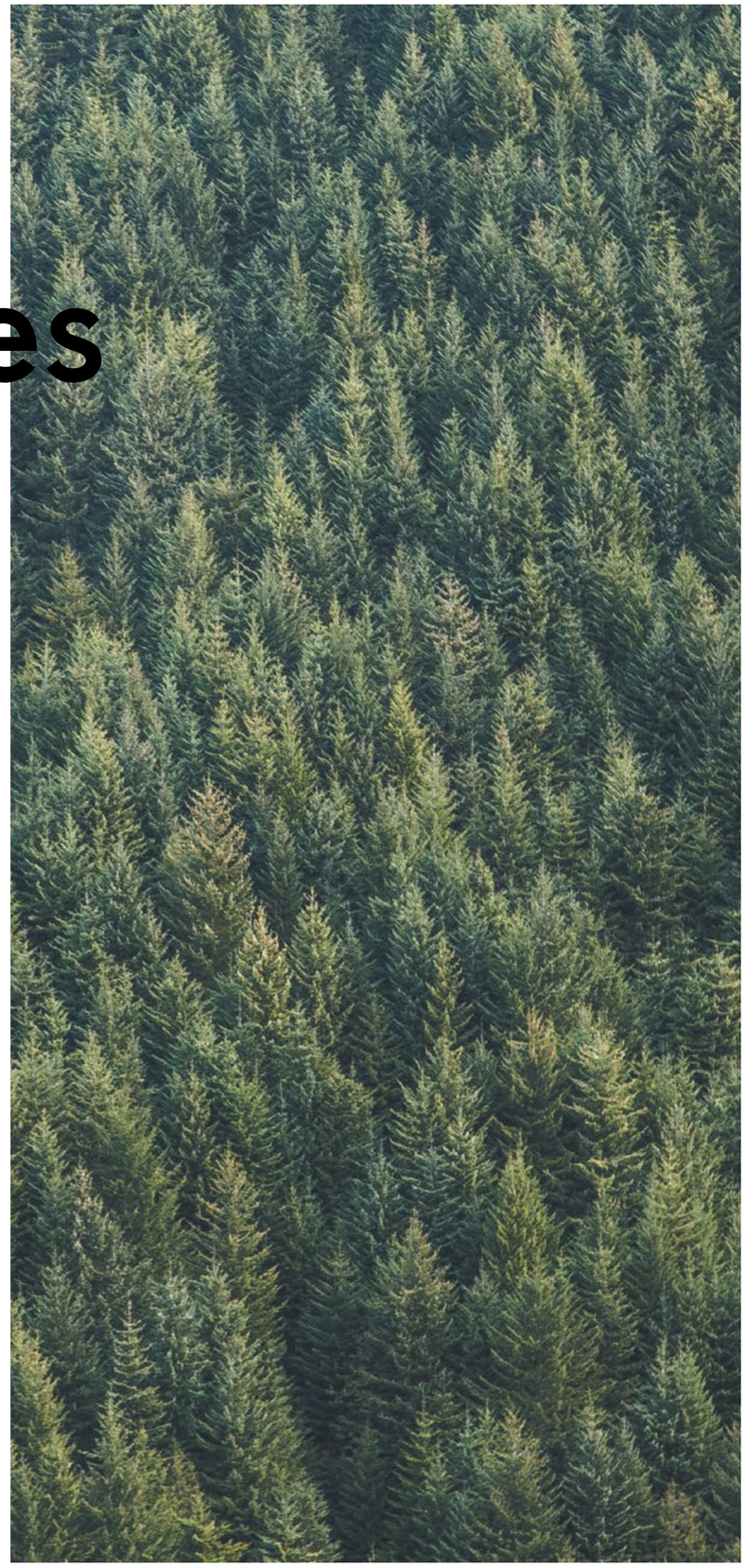
Woodrise Paper

Il faut ouvrir une conversation planétaire sur notre environnement bâti, sur sa qualité, et sur son impact environnemental

Woodrise Paper

Michael Green
architecte canadien

Filières



La construction bois n'est pas seulement un enjeu environnemental, c'est aussi un enjeu économique. Pour ne pas rester cantonnée au rang de belle idée peu exploitable à l'échelle industrielle et afin d'être compétitive par rapport aux autres matériaux de construction, la filière bois doit trouver les moyens de se structurer à grande échelle.
Certains pays affirment être déjà parvenus au stade où le bois se perçoit comme le matériau « normal » pour construire différents types de bâtiments – logements, bureaux, équipements… C'est le cas au Japon, par exemple, ou encore au Canada, où la quasi-totalité des maisons individuelles et des petits immeubles de collectif sont déjà réalisés avec ossature bois. Toujours au Canada, même les immeubles de moyenne-grande hauteur sont en train de se démocratiser. On a d'ailleurs, pour ainsi dire, arrêté de les compter. De nombreux projets sont en cours de construction : un immeuble de 18 étages, le plus haut du monde, a même été livré à Vancouver. Même constat en Finlande : « dominant dans le marché de la maison individuelle, le bois s'étend désormais aux immeubles de grande hauteur », constate Anne-Christine Ritschkoff, Executive Vice-President de Centre de Recherche Technique de Finlande VTT.

Pour certains autres pays, cette bascule vers la normalisation est justement en train de s'opérer.

Devenir compétitif

Le parallèle est parfois fait avec l'agriculture biologique qui fut pendant un temps portée par des consommateurs engagés malgré les surcoûts et qui aujourd'hui, grâce à un changement d'échelle, est à la portée du plus grand nombre. La massification de la filière construction bois aboutirait à une économie d'échelle similaire.

L'enjeu est simple : pour que la construction bois prenne tout son essor, qu'elle se « massifie », encore faut-il qu'elle ne revienne pas plus cher que les autres matériaux de construction. Elle dispose pour cela d'arguments importants : par exemple, les possibilités de pré-fabrication en usine, ainsi que la durée réduite des chantiers, propre à la filière sèche, qui réduit d'autant les coûts de main d'œuvre et de portage foncier.
Encore faut-il pour cela savoir manier le bois, et concevoir des projets pensés en fonction du matériau. La séparation entre l'architecte qui pense une forme, et l'ingénieur qui fournit des calculs, est souvent invoquée parmi les causes de surcoût de certains projets bois. Or « de la structure dépend l'architecture », souligne l'architecte franco-finlandais Olavi Koponen. Autrement dit, « les architectes et les ingénieurs doivent coopérer le plus en amont possible, et trouver ensemble des solutions pratiques. Si vous savez travailler avec du bois, alors les choses deviennent beaucoup plus faciles… ». Et moins coûteuses.

Restent toutes les questions à la filière et à la chaîne d'approvisionnement, de la forêt à la ville. A qui appartiennent les fonciers forestiers ? Comment s'organisent les écosystèmes de scieurs, charpentiers, constructeurs, promoteurs, architectes ? Les entreprises disposent-elles des masses critiques pour effectuer les économies d'échelles qui leur permettront d'être compétitives ? Chacun de ces paramètres, de l'amont à l'aval, se répercute tout le long de la chaîne, et conditionne les coûts de construction finaux – et donc la démocratisation de la construction bois.

Structurer une filière d'avenir

Avec un argument de poids, susceptible de motiver les moins intéressés par la question environnementale : comme les énergies renouvelables, les filières forêt-bois représentent souvent une formidable source d'emplois non-délocalisables pour les pays qui les développent. En Suisse, l'économie forestière et la filière bois génèrent 80 000 emploisdirects et indirects, évalue Thomas Buchi, président-fondateur de Charpente Concept. En France, le Ministère de l'Agriculture avance le chiffre de 425 000 emplois. Au Canada, le seul secteur de la forêt représenterait environ 200 000 emplois. « Ce qui est remarquable dans ce vivier d'emplois », souligne justement Glenn Mason, sous-ministre-adjoint des Ressources Naturelles du Canada, « c'est qu'il concerne avant tout les territoires ruraux, des petites communautés, des villages où la scierie est parfois le seul employeur. Cela constitue une incitation très forte pour développer de nouveaux usages pour le bois, à l'heure où l'industrie du papier décline, et aller explorer les nouveaux marchés de la construction, mais aussi dans la bioéconomie, les biocarburants ».

C'est d'ailleurs dans la bioéconomie que les territoires peuvent parier pour valoriser les ressources et les emplois locaux : l'exemple de Maniwa, au Japon, montre bien la capacité du bois à être le moteur d'une économie régionale réussie, fondée sur l'exploitation raisonnée et vertueuse de la biomasse.

Industrialisation, standardisation, les clés pour construire en masse

Pour prendre son essor, la construction bois aura besoin de trouver son modèle de compétitivité intrinsèque. Souvent comparées à l'industrie du béton, structurée à grande échelle dans à peu près tous les pays du monde, les filières forêt-bois construction font souvent face à des problématiques similaires : jeunesse des entreprises, exposition à la concurrence des autres matériaux et des filières internationales, gestion de la croissance et du développement, structuration. Un des enjeux, pour des filières généralement constituées d'entreprises moyennes, voire familiales, sera d'atteindre la taille critique qui leur permettra de répondre pleinement à la nouvelle demande.

Les architectes et les ingénieurs doivent coopérer le plus en amont possible, et trouver ensemble des solutions pratiques

Un exemple en la matière est celui de la Finlande, qui a vu émerger de grands groupes industriels, rationnels et efficaces, à l'image de MetsäWood, qui positionnent dorénavant le pays comme un champion mondial de la construction bois… Et de l'exportation de produits bois à haute valeur ajoutée. De même, le Canada compte plusieurs "grands joueurs", à l'instar de Nodic Structure et Structurlam.
Egalement perçue comme pionnière en matière d'organisation rationnelle, la forêt autrichienne s'est également repensée autour de préceptes inspirés du « machinisme industriel », explique Jean-François Dhôte, chercheur à l'Institut national de la recherche agronomique (INRA – France) : un réseau routier 3 fois plus dense que celui des forêts françaises, des techniques par câble pour scier dans les pentes de montagne, et des produits forestiers standardisés à 4 mètres de long, prêts à être véhiculés par camions. Un choix stratégique dont découlent de substantiels avantages compétitifs – alors même que la ressource autrichienne s'avère être relativement rare.

Woodrise Paper

La traçabilité : clé de la soutenabilité

La démarche de développement durable qui accompagne l'émergence de la construction bois nécessite de prendre en compte l'empreinte carbone de la filière et la valorisation d'une économie circulaire du bois, qui s'organise en circuits-courts afin d'éviter le transport sur de longues distances. Ainsi la traçabilité est un des enjeux fondamentaux de la montée en gamme de la construction bois. C'est un des sujets où les gouvernements locaux et nationaux peuvent jouer un rôle clé.

En France ou ailleurs, il est souvent difficile pour un constructeur d'établir une chaîne de contrôle sur l'ensemble de la chaîne de valeur du bois, de la coupe au bâtiment. Savoir d'où provient le bois permet de s'assurer que le bois provient d'une forêt gérée durablement, d'évaluer et de réduire l'impact carbone notamment lié à son transport, d'être transparent vis à vis des clients, des collectivités et des populations, de rassurer sur le fonctionnement de la filière, de pouvoir estimer l'impact en terme d'emploi et enfin de favoriser la contraction des circuits économiques vers des circuits courts et donc plus vertueux.
Comment justifier qu'au Japon, importer du bois de l'étranger coûte moins cher que de transporter du bois issu de la production nationale ? L'architecte Riichi Miyake l'explique notamment par la faiblesse du marché intérieur japonais du bois. De la même manière, en France, une grande partie des produits de construction adaptés à la demande est importée, et transportée, parfois sur de longues distances.

Pour Thomas Büchi, président de Charpente Concept (Suisse), réussir la traçabilité du bois requiert avant tout une volonté politique émise à différentes échelles. Les États d'abord, avec la mise en place de labels certifiant l'origine du bois. Certains pays ont déjà lancé des certifications visant à mettre en valeur les productions nationales. C'est le cas de la France avec le label Origine France Garantie édité par le FCBA depuis 2011, ou plus localement le certificat Bois des Alpes qui certifie 28 entreprises. En Suisse, le Certificat d'Origine Bois Suisse édité par Lignum depuis 2010 atteste que le produit commercialisé est composé au minimum à 80% de bois suisse. Il certifie aujourd'hui 400 entreprises issues de toutes les composantes de la filière bois suisse : économie forestière, entreprises forestières et transport du bois, scieries et industrie du bois, bois énergie, charpente et construction, menuiserie et ébénisterie, produits du bois, commerce du bois.

Les communes, elles aussi, constituent un échelon pertinent de prise de décision en matière de traçabilité - car pour faire véritablement partie d'un système éco-responsable, la traçabilité requiert la mise en place de circuits courts. Davantage que de simplement savoir d'où vient le bois, il faut encourager le développement de filières courtes dans les régions forestières et soutenables dans les régions urbaines où se manifeste la demande de logement. Thomas Büchi parle même de l'économie locale comme "l'antithèse de la mondialisation". Les gouvernements locaux (communes et intercommunalités, départements et régions en France, et autres formes d'organisations locales et régionales) peuvent garantir la mise en place de circuits courts, encourager les acteurs locaux des filières bois et forêt à se structurer et à dialoguer, ainsi qu'à apporter des informations d'origine et de mode de transformation à chaque étape de la chaîne de valeur, de la coupe au produit fini.

Ces entités publiques peuvent également être maître d'ouvrage. A elles aussi, donc, de non seulement encourager la construction bois si elles le souhaitent, mais également de demander à tous les autres acteurs de la chaîne de veiller à la traçabilité de la ressource. Une remarque qui vaut d'ailleurs également pour le secteur privé – les promoteurs, en particulier. « Il faut et il suffit d'inclure des critères de traçabilités dans les cahiers des charges remis aux entreprises lors des appels d'offres », résume Thomas Büchi. « C'est l'un des critères sur lesquels nous demandons effectivement à nos partenaires constructeurs et fournisseurs de s'engager », renchérit pour sa part le promoteur français Paul Jarquin (REI Habitat – France).

Petri Heino
consultant

La démarche de développement durable qui accompagne l'émergence de la construction bois nécessite de prendre en compte l'empreinte carbone de la filière

Où en est la construction bois en Finlande ?

Le bois est un matériau de construction traditionnel en Finlande. Il est très ancré dans notre société et continue à être massivement plébiscité aujourd'hui : il représente un tiers des parts de marché dans la construction. Le chiffre monte à 85% pour les parts de marché dans la construction de maisons individuelles, et 30% pour les équipements publics, notamment les écoles. La filière de la construction d'immeubles bois de plusieurs étages est en pleine croissance, et représente 6% du marché actuellement en Finlande.

Comment favoriser la construction bois ?

Nous avons mené un travail important en Finlande pour lever les verrous réglementaires qui n'avaient aucun fondement scientifique. A ce titre, il ne faut pas que les règles soient basées sur l'opinion. Dans tous les cas, toutes les avancées en ce sens doivent être menées avec la société civile. Il y a eu un travail sur la régulation : il s'est fait en concertation avec le public et les interlocuteurs pertinents, dont les pompiers notamment.

J'estime que la régulation dans la construction est bonne depuis 2011. Les efforts doivent maintenant être concentrés sur le partage d'informations, l'éducation, l'organisation des architectes et ingénieurs.
En ce qui concerne l'amélioration de la compétitivité du bois, le scénario est simple : plus les maitres d'ouvrages et œuvre construiront en bois, plus la filière construction bois sera économiquement compétitive comparée aux autres filières de la construction.

Brock Commons
FPInnovations

Woodrise Paper

Réalimenter Massena, Paris
Hertel / Lina Ghotmeh

Frontières

A ce jour, concepteurs et maîtres d'ouvrage disposent déjà d'un large panel de technologies bois déjà éprouvé dans la construction de maisons individuelles, d'équipements publics et, plus récemment, d'immeubles de moyenne hauteur. En plus du bois massif, matériau de référence des constructions traditionnelles, d'autres produits industriels ont fait leur apparition au fil des décennies, comme le lamellé-collé, ou plus récemment les bois composites structurels. Les produits collés, les produits cloués, les produits bois plastiques composites et les bois traités, font, tous, l'objet d'évolutions fantastiques. Diversifiés et associés à de nouveaux systèmes constructifs, ils apportent des solutions adaptées pour chaque emploi et chaque type d'ouvrage : « aujourd'hui, on peut absolument tout construire en bois », confirme l'architecte canadien Michael Green.

Parfois, ce sont des technologies anciennes qui se réinventent. Par exemple, le NLT (Nail Laminated Timber) – des lamelles de bois clouées s'utilisant en plancher ou paroi – revient au goût du jour en Amérique du Nord pour ses avantages esthétiques, économiques et de simplicité de fabrication.
Le lamellé-collé ou glulam (pour glued laminated timber), aujourd'hui centenaire, compte parmi les produits qui continuent à évoluer et s'adapter aux besoins de l'époque. Développé au 20ème siècle en Allemagne, en Suisse et en France sur la base du brevet déposé par le charpentier allemand Otto Hetzel. Le concept : remplacer les pièces de métal par des collages pour assembler les lamelles de bois entre elles, et concevoir ainsi des poutres de longueurs inédites. Des longues portées qui ouvre la voie à une liberté de forme architecturale quasi-totale. Ponts, passerelles, gares et autres aéroports, entrent ainsi dans le prisme des constructions faisables en bois.
Pour anciens qu'ils soient, les savoir-faire liés à la construction bois n'en sont pas moins susceptibles d'être high-tech et ouverts aux évolutions – voire aux révolutions. En témoigne le sujet de la grande hauteur, à lui seul, nécessite un grand nombre d'innovations tous azimuts. C'est lui qui permet au bois, largement démocratisé dans le monde de la maison individuelle et largement associé à l'imaginaire du chalet, de revenir au cœur des grandes villes.

Derrière les projets emblématiques de tours de 15, 20 ou 30 étages que l'on voit fleurir – au moins dans les esprits –, les bâtiments en bois de 4, 5, 6 ou 7 niveaux se normalisent. Le développement massif des constructions bois en hauteur est déjà en cours avec des immeubles de neuf étages ou plus achevés du Royaume-Uni à la Suisse en passant par l'Allemagne et le Canada – qui accueille d'ailleurs le plus haut bâtiment en bois à ce jour : une résidence étudiante de 18 étages à l'Université de Colombie Britannique, à Vancouver. En France, les deux bâtiments du bailleur social Le Tour Vosgien (8 niveaux) ont ouvert la voie à plusieurs réalisations, notamment à Paris.

Au-delà des produits bois, ce sont les systèmes constructifs qui ouvrent aujourd'hui un nouveau champ des possibles. Après des siècles de colombages et de bois massif empilé, l'heure est aux dispositifs industriels, et, notamment, à la préfabrication d'ossatures et de charpentes. Des solutions avantageuses du point de vue des coûts de construction, de rapidité des chantiers, de leurs nuisances, réduites d'autant, ainsi que des frais de chauffage.
Nombre de projets associent aujourd'hui plusieurs techniques entre elles – notamment, l'ossature bois, choisie pour sa simplicité et sa flexibilité, et le système poteaux-poutres, déjà utilisé dans les architectures religieuses en Asie, qui rend possible les plans libres et les façades à larges ouvertures.
Le traitement du bois, lui aussi, évolue : ce sont les nouveaux traitements thermiques et ignifuges qui permettent aux produits bois de prendre de la hauteur, d'investir les façades des immeubles, et de leur donner stabilité et durabilité.
Enfin, d'autres technologies « glued » apparaissent, à l'instar du Lamibois, matériau composé de placages minces de bois recollés à fil parallèle, ou encore le bois lamellé croisé, plus connu sous l'acronyme CLT (Cross Laminated Timber). Un matériau qui est aujourd'hui sur toutes les lèvres, tant ses possibilités, notamment en matière de grande hauteur, sont immenses.

Le bois est le premier des matériaux biosourcés utilisés dans la construction, qui sont les grands gagnants de l'objectif bas carbone

Matériaux, structures : trouver le bon mix

La clé, finalement, est celle du bon « mix », pensé projet par projet, entre des matériaux et des techniques de construction. « Nous menons à ce titre un programme de réflexion en interne », observe Raphaël Ménard du bureau d'études Elioth. « Notre objectif est de croiser l'impact écologique des matériaux, et leurs capacités structurelles – traction, compression, flexion, rigidité, résistance -, afin de déterminer précisément le moment à partir duquel le bois devient le matériau le plus intéressant sur un projet donné. Prenons l'exemple d'une passerelle sur un treillis de 50 mètres : vaut-il mieux travailler des membrures intégralement en acier, ou intégrer du bois dans la structure ? ».
Cette réflexion peut d'ailleurs être étendue au-delà du triptyque béton/acier/bois, et s'appliquer à tous les matériaux – en particulier toute la gamme des matériaux biosourcés et géosourcés, du bambou à la terre en passant par le roseau, la pierre ou le typha. Autant de pistes qui trouveront tout leur intérêt dans les territoires ne disposant pas d'une importante ressource forestière, mais désireux de s'inscrire dans une démarche d'emploi de matériaux locaux et renouvelables.

Il en va de même pour les procédés de construction : « au Canada, le marché n'existe pas encore réellement pour recourir au CLT », admet Glenn Mason. Il est vrai que le produit est coûteux – et pourtant fort utile, voire incontournable, pour atteindre de nouveaux sommets dans le domaine de la grande hauteur. D'où l'importance de la compétitivité, mais également du bon emploi de chaque produit, de chaque matériau, et du bon équilibre à trouver entre les techniques.

Le bois à l'heure industrielle

Les retours d'expérience ont montré les nombreux avantages des produits d'ingénierie bois dans les chantiers : la préfabrication des panneaux de bois et la filière sèche liée à la construction bois permettent la réduction du temps de chantier par rapport à une construction classique, mais aussi la diminution des nuisances sonores, des consommations d'eau des déplacements de camions, des déchets de chantier et de l'émission de poussières de chantier.
L'acceptabilité par les riverains s'en trouve accrue et les contentieux diminués.

Tout au long de la chaîne de valeur, on innove pour faire tendre le bois vers l'excellence et la compétitivité économique. D'université en institut technologique, on étudie en R&D des opérations pilotes. Le nouveau pavillon du théâtre de Vidy-Lausanne, conçu par Yves Weinand, architecte-ingénieur et chercheur à l'Ecole polytechnique de Lausanne, propose par exemple un système de mécano en pièces préfabriquées, pour un bâtiment 100% bois. Jusqu'au-boutiste, le bâtiment n'aura nécessité, pour sa réalisation, ni colle, ni clou, ni vis.

Le bois à l'heure de la R&D

Le bois et ses techniques de manipulation sont plusieurs fois millénaires. Mais c'est aujourd'hui que la recherche connaît son plus grand mouvement d'accélération.

Yves Weinand, architecte et ingénieur civil belge, dirige la chaire de construction en bois IBOIS à l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne. Cette cellule de recherche suisse vise à concrétiser les technologies du bois, promouvoir les transferts de technologie et changer les mentalités. « Les méthodes bois sont embryonnaires et restent à inventer » selon Yves Weinand. Il ambitionne particulièrement d'améliorer les méthodes et outils de "fabrication digitale" indispensables à l'innovation dans la construction : logiciels permettant la génération des formes complexes, contrôle et dimensionnement des éléments finis, commande des machines à contrôle numérique…

La question de la durabilité des bâtiments, qui rend nécessaire la prise en compte des modalités de leur démolition et/ou de leur recyclage, l'a amené à travailler sur des concepts d'immeubles modulables voire démontables. « Leur faisabilité repose sur le développement de systèmes de connexion d'abord issus de l'ébénisterie puis mis à l'échelle de la grande construction ».

Le pavillon du théâtre de Vidy-Lausanne, livré à l'automne 2017, constituera lui aussi un démonstrateur grandeur nature du potentiel de la construction en assemblage bois-bois par emboîtement. La structure ne fait en effet appel à aucune vis ni à aucun clou. Son montage a été réalisé en un temps record : six jours ont suffi. Dans cette structure, chaque pièce issue de bois domestique est préfabriquée et unique, avec un sens : toutes sont numérotées. Un exploit permis par de nouveaux modèles de calcul permettant de déterminer très précisément la résistance mécanique de ce type d'assemblage et d'intégrer leurs contraintes de fabrication.

Lorsqu'on l'interroge sur la construction bois de grande hauteur, Yves Weinand rappelle que le principal problème de la construction bois en hauteur (plus de dix étages) concerne la conception de la jonction des noeuds pour appuyer les planchers sur les éléments verticaux. Les méthodes actuelles emploient des systèmes mixtes comme des noeuds ou noyaux en métal ou béton.

Pour lui, le potentiel le plus intéressant du bois dans l'innovation constructive reste la surélévation. Il prend l'exemple de Cologne où beaucoup de bâtiments de deux étages ont fait l'objet d'une surélévation jusqu'à cinq niveaux avec la construction bois.

La force de la construction bois est qu'elle permet de confondre le gros oeuvre et le parachèvement, et donc de réduire par deux le temps de construction. En plus des acteurs de la construction, cet avantage est particulièrement susceptible d'intéresser les investisseurs et les organismes banquiers.

Pour Yves Weinand, les développements futurs des modèles de construction en bois doivent notamment porter sur l'amélioration de la planification notamment à travers le perfectionnement du modèle en BIM (Building Information Modeling) qui permet d'intégrer dans un unique fichier l'ensemble des informations (structure, fluides etc.) d'un projet de construction.

Matériaux biosourcés

Le bois fait partie d'un ensemble de solutions pour construire la ville de demain. L'approche de développement durable et décarboné qui vise à réduire au maximum l'impact environnemental de la construction et des bâtiments a fait émerger un nouvel ensemble de matériaux de construction directement issus de la biomasse végétale, animale et des sols. Ces matériaux sont dits biosourcés.

L'utilisation de tels matériaux crée un nouveau rapport de l'Homme et de l'environnement construit à la nature et apporte de nouvelles performances environnementales dans la construction. Il peut s'agir de matériaux isolants (paille, bois, chanvre, laine etc.), mais aussi de produits de traitement (colles, finition) et des composants constructifs (panneaux de bois, de fibres végétales, béton de chanvre, de lin). Les matériaux biosourcés trouvent donc de nombreuses applications dans la construction.

Le bois est le premier des matériaux biosourcés utilisés dans la construction, qui sont les grands gagnants de l'objectif bas carbone. Les exigences des collectivités à l'égard de l'utilisation de produits biosourcés locaux dans les constructions se sont accrues récemment, car elles permettent notamment de valoriser des produits forestiers locaux, d'éviter des transports sur de longues distances et de créer une économie circulaire avec des emplois locaux à la clé.

Cependant, la seule utilisation de matériaux biosourcés n'est pas automatiquement un gage de matériau écologique : il faut nécessairement prendre en compte l'analyse en cycle de vie et le calcul de l'énergie grise utilisée notamment par les modes de transports et de transformation. Ces matériaux s'inscrivent donc dans une logique plus globale qui associe méthodes constructives performantes, type de matériaux et organisation des filières en circuits-courts.

Construire un immeuble en bois au Brésil : quand tout reste à inventer

Le domaine de l'immobilier et de la construction au Brésil est particulièrement marqué par la tradition du béton et de la construction en « dur », liée à l'influence du colonialisme d'abord puis du modernisme dans la seconde moitié du 20ème siècle. Cette tradition s'illustre bien dans les paysages urbains particulièrement reconnaissables au Brésil, comme la capitale Brasilia ou la skyline minérale de Sao Paulo ou de Curitiba.

Le Brésil possède pourtant un rapport très familier avec le bois, son nom même se référant à une essence, le pau-brasil ou pernambouc.

Carolina Bueno, architecte brésilienne de l'agence franco-brésilienne Triptyque relève ce paradoxe et explique qu'il faut surtout réaliser des efforts d'éducation des populations pour les sensibiliser aux enjeux de développement durable, aux vertus du matériau-bois et à la différence entre les processus de déforestation et de gestion durable des forêts.

Au Brésil, la souplesse dans les procédures permet aux nouveaux acteurs d'être force de proposition. Les normes sont à inventer, et des acteurs du monde de l'architecture et de la forêt s'organisent en groupes de travail pour proposer aux pouvoirs publics des normes et réglementations.

Bien que subjectifs, les effets positifs du bois sur la santé et le bien–être dans l'habitat sont palpables

L'agence Triptyque, en partenariat avec le nouveau géant du bois Amata, lance un projet pilote pour faire la démonstration des possibilités constructives du bois au Brésil. Il s'agira d'un immeuble en R+13 au cœur de São Paulo, avec une programmation mixte (logements, commerces, espaces de co-working) qui montre la force d'adaptation du matériau bois.

S'agissant d'un système constructif inédit au Brésil, sa réalisation va nécessiter l'importation de certains produits, qui permettra en revanche d'acculturer la filière brésilienne à de nouvelles techniques de construction. Dans tous les cas, les produits utilisés seront issus de forêts gérées durablement, en lien avec les activités d'Amata.

L'agence, basée à Paris et Sao Paulo, promeut l'échange d'expertise entre les pays. C'est certainement par cette approche globale d'expérimentation, d'éducation des populations et d'échange d'expertise que le développement de la filière construction-bois peut se développer de manière optimale.

Olavi Koponen

Le regard sur le bois a-t-il changé ?

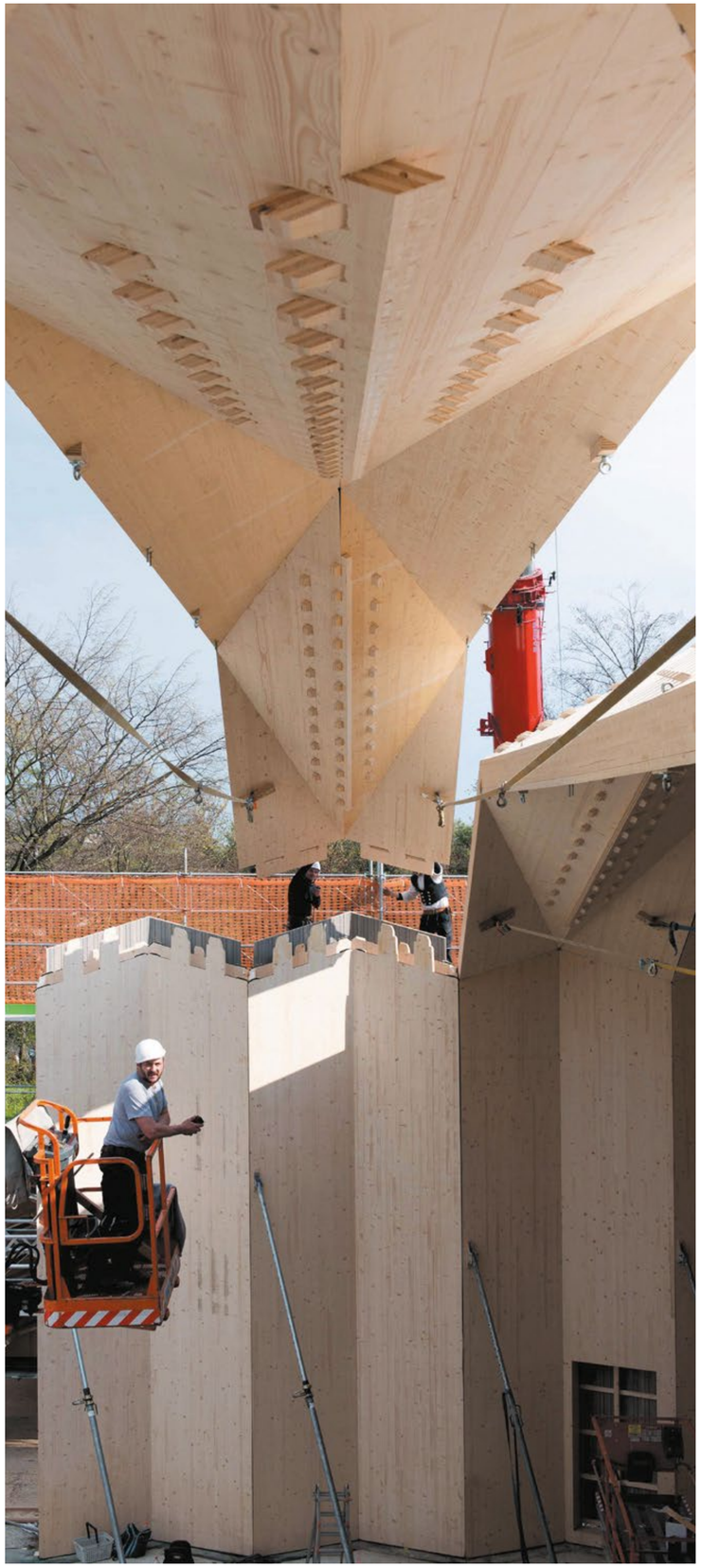
Le bois part avec une longueur d'avance, en Finlande en tout cas. Mais on sent dernièrement l'émergence d'une vraie conscience collective des vertus environnementales du bois.

Bien que subjectifs, les effets positifs du bois sur la santé et le bien-être dans l'habitat sont palpables. La difficulté de quantifier de tels effets n'atténue pas leur observation empirique.

Comment manipule-t-on le bois, en tant qu'architecte ?

Tous les matériaux de construction ont des spécificités qu'il ne faut pas ignorer. Tout comme le béton a un caractère, le bois nécessite d'être maîtrisé, et relève d'un savoir-faire spécifique. C'est le matériau qui guide l'architecture, et il ne faut pas répliquer une structure béton par exemple, avec du bois. Le bois est un matériau particulièrement léger, le bâtiment doit donc avoir l'air léger.
Mais il y a une vraie carence en connaissances d'ingénierie du bois, matériau essentiellement différent des autres matériaux de construction. C'est également la collaboration plus étroite entre architectes et ingénieurs qu'il faut promouvoir, en Finlande comme ailleurs.

Les meilleures structures béton des années 60 ou 70 venaient d'un bon partenariat entre architectes et ingénieurs. Aujourd'hui, on voit apparaître des immeubles bois d'une vingtaine d'étages. Leur succès reposera sur le renforcement de cette collaboration.



Pavillon de Vidy-Lausanne
Yves Weinand

Kimmo Lylykangas

Le bois est-il un matériau parfait ?

Je travaille avec le bois depuis mon premier projet. Le bois est un matériau particulièrement performant, d'un point de vue environnemental notamment. Mais même les développements technologiques les plus récents nécessitent d'être améliorés. Je pense aux problèmes d'acoustique ou d'infiltration des eaux pour le CLT par exemple. Il faut aussi prendre en compte les procédés de transformation et de traitement : ce sont eux qui font du bois un matériau écologique ou non. Un produit-bois traité par séchage, collage, lasure ou peinture avec des produits chimiques polluants ne peut pas être qualifié d'écologique.

Quels sont pour vous les freins à la compétitivité du bois dans la construction ?

Le coût des techniques constructives en bois reste élevé. Parfois, c'est le standard qu'il faut contourner : l'inversion de la direction du bois dans les panneaux CLT (le standard en Finlande impose une direction verticale) pour un projet de réhabilitation à Riihimaki a permis de réduire drastiquement les coûts : de 170€ à 55€ le mètre carré. Il ne faut pas blâmer les réglementations ou la concurrence du béton : les limites de la compétitivité du bois reposent surtout dans ses limites techniques intrinsèques.

Pavillon Jardin des Tuileries, Paris
Kengo Kuma & Associates

Sébastien Yéou, Agence Kengo Kuma

Pourquoi le bois est-il au cœur de l'architecture de Kengo Kuma ?

C'est d'abord le lien direct avec la nature qui intéresse Kengo Kuma. Il privilégie les matériaux sourcés localement, le bois apparaît donc comme une évidence. Mais ce n'est pas le seul : en Chine par exemple, nous travaillons avec la brique locale. Le bois n'est pas un matériau inerte, il évolue dans le temps, c'est un matériau vivant. En architecture, il crée des atmosphères particulières et chaleureuses, et répond bien à la pensée de Kengo Kuma : une architecture qui abrite les hommes.

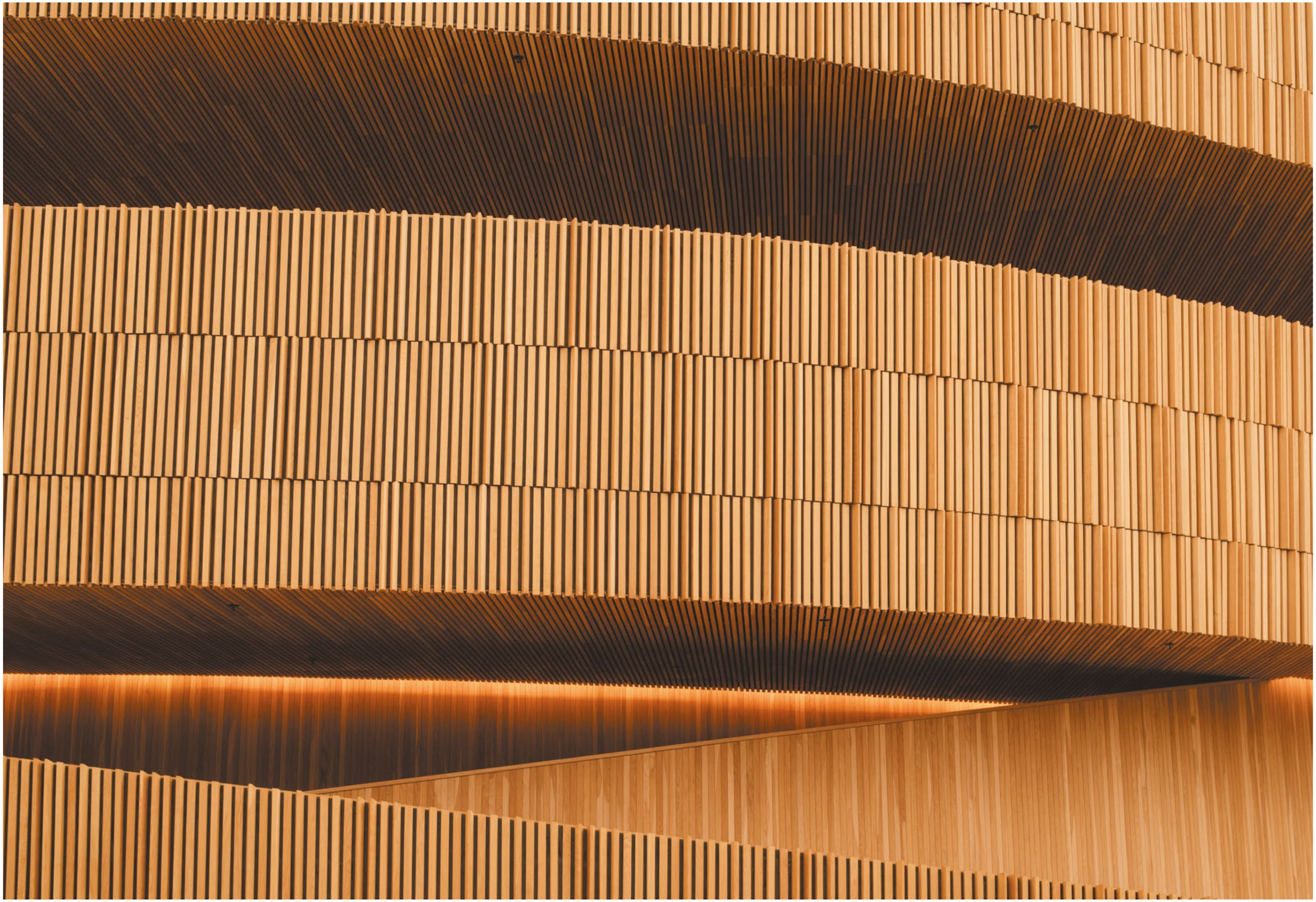
Au-delà de l'architecture de Kengo Kuma, la construction bois trouve un écho particulier au Japon ?

L'histoire et la géographie de chaque pays a mené à des traditions constructives spécifiques : en France, berceau du béton, ce matériau est rapidement devenu usuel. Au Japon, pays largement boisé, il y a une vraie tradition constructive en bois, matériau léger et local. L'architecture moderniste du 20ème siècle, parvenue au Japon, a imposé le béton comme nouveau matériau de référence. Kengo Kuma, ayant grandi pendant cette période, a toujours refusé de rompre ce lien avec le bois. Son ambition a été d'allier tradition et technologie : même si nous développons des concepts constructifs à la pointe de la technologie, le savoir-faire, manuel notamment, reste indispensable. La collaboration avec les ingénieurs est à ce titre indispensable.
Finalement, la tradition répond parfois mieux aux défis d'aujourd'hui : lors de la catastrophe de Fukushima, on s'est rendus compte que les constructions légères, suivant la tradition japonaise, absorbaient mieux les chocs.

Et la grande hauteur ? Est-ce une opportunité pour vous ?

La hauteur pour la hauteur, non. En revanche, initier des projets de grande hauteur peut être un merveilleux accélérateur pour toute l'industrie du bois. Expérimenter le matériau, le pousser au maximum, permettra de faire évoluer les réglementations, en France plus particulièrement.

Expérimenter le matériau, le pousser au maximum, permettra de faire évoluer les réglementations, en France plus particulièrement



Woodrise Paper

Outils

Vouloir le bois : le rôle du politique

Seules, les avancées techniques ne suffisent pas, et l'organisation des filières économiques, elle aussi, nécessite une forte volonté politique : ce sont les acteurs publics qui décideront – ou non – de faire du bois un matériau de construction porteur de référence, à travers réglementations, normes, concours, appels à projet et impulsion en faveur de la filière bois-construction.

Les avantages du bois dans la construction, qu'ils soient environnementaux, techniques, économiques, doivent convaincre l'ensemble des acteurs publics sensibilisés à la question, du gouvernement national aux élus locaux. Ceux-ci, en premier lieu, doivent être persuadés de l'opportunité unique du bois pour la mise en place de circuits courts et d'une économie plus locale et donc plus vertueuse.
D'où l'importance qu'un « lobby vert » mette en permanence en avant les atouts du bois, utilisé seul ou en mix avec d'autres matériaux, auprès des décideurs. D'où l'importance, aussi, que des instituts techniques et cellules de recherche poursuivent leurs travaux pour être sans cesse force de proposition auprès de la puissance publique, et influe sur l'évolution des règles – l'objectif étant d'atteindre des réglementations de performance « fondées sur des paramètres scientifiques, et non des opinions », résume Glenn Mason. Autrement dit, d'atteindre cette « neutralité réglementaire » qui permettra au bois et aux matériaux biosourcés de progresser sans désavantage par rapport aux autres solutions constructives actuellement dominantes. Ce nécessaire travail de modernisation concerne pour ainsi dire tous les pays, tant le bois fait face à une stigmatisation, notamment liée au risque incendie. Y compris les pays en développement, comme le Brésil, où, confesse Carolina Bueno, « la réglementation en la matière part de zéro ».

La réglementation n'est qu'un frein parmi d'autres dans le bon développement du bois de construction. D'autres pistes, pays par pays, doivent être explorées pour comprendre les déficits de compétitivité. Aux filières et aux centres techniques d'identifier les différents leviers à actionner. La question foncière, notamment, à l'amont de l'amont, joue un rôle certain : les forêts canadiennes ou finlandaises, par exemple, sont, en majorité, d'un seul tenant et appartiennent à à de grands propriétaires exploitants, ou à l'Etat. À l'inverse, la forêt française est morcelée et appartient à des milliers de petits propriétaires fonciers, n'ayant pas suffisamment d' incitation réelle à passer le cap d'une sylviculture active. D'où la sous-exploitation notable de la forêt – elle est pourtant la quatrième forêt européenne en surface. L'industrie du bois de son côté a besoin d'investir pour améliorer l'adaptation de ses produits à la demande et sa compétitivité et réduire ainsi au bout de la chaîne, les surcoûts pour les constructeurs. Des solutions, là aussi, sont à la portée des décideurs : mises en réseau et stimulation des propriétaires,limitation des freins économiques, juridiques et culturels à la mobilisation de bois, ,sécurisation des solutions bois et stimulation de la demande de construction bois, à l'image du Plan sur les immeubles de grande hauteur de la Nouvelle France Industrielle.

Le bois grand public

Le grand public sera sûrement l'un des plus grands alliés du bois – l'ensemble des témoignages fait état d'un renouveau important de la popularité du bois. Popularité, et, donc, demande à satisfaire. Pour la consolider, la mise en valeur des performances du bois (bas carbone, performance énergétique, matériau biosourcé) passe également par la mise en place de labels et certifications de haut niveau, gage de qualité auprès du grand public … et de la planète financière, regroupant petits et grands investisseurs immobiliers, habitués à s'intéresser à « la pierre », et qui eux aussi se font convaincre de l'intérêt (et la durabilité !) du bois.

Pour démontrer empiriquement l'ensemble des capacités du bois, des pays comme la Suisse, le Canada (WoodWorks !) ou la France (Adivbois), les filières construction-bois et les acteurs publics ont initié des projets « démonstrateurs » des possibilités du bois, en moyenne et grande hauteur, pour faire parler de la construction bois auprès du grand public et ainsi accélérer son développement. Qui peut le plus, peut le moins : nécessairement exemplaires, hors-normes et inédits en termes de hauteur, d'architecture et de performance de chantier, ils servent également à rassurer quant aux projets « du quotidien »et à développer le coeur du marché : petits équipements bâtiments de bureaux et de logements comme il s'en construit tous les ans dans toutes les villes.

Enfin, pour faire réussir le bois, il faudra également favoriser les transferts de technologies à l'international, aidés par des initiatives d'open source et d'open data, sur l'exemple d'initiatives existantes telles que Rethink Wood, portée par la filière nord-américaine à travers le Softwood Lumber Board. De nouveaux programmes d'enseignements, plus ouverts, collaboratifs et expérimentaux peuvent être l'un des piliers du développement du bois dans la prochaine génération d'architectes et d'ingénieurs.

Neutralité règlementaire : le cas de la Suisse

Transformer la réglementation pour qu'elle ne discrimine pas les matériaux : c'est l'un des freins à lever pour permettre au bois de prendre toute sa part dans la construction de demain… Tout en ne cédant rien aux enjeux de qualité, de santé et de sécurité, notamment face à une question aussi sensible que celle de la sécurité incendie.

Daniel Ingold, président de Lignum Genève, revient sur le chemin pris par la Suisse.

Programmes d'enseignements, plus ouverts, collaboratifs et expérimentaux peuvent être l'un des piliers du développement du bois

Comment les règlementations suisses ont-elles évolué en faveur du bois ?

Daniel Ingold : l'enjeu clé en matière de réglementation a été la modification successive des normes de sécurité incendie. En Suisse, les prescriptions incendies sont revues tous les 10 ans. En 1995, les limitations étaient telles qu'il y avait très peu de constructions bois, sauf en individuel. En 2005, des projets pilotes sont dorénavant permis par des autorisations particulières, le collectif devient possible jusqu'à R+6. Ces projets pilotes ont été des projets hôteliers ou hospitaliers. Il fallait, dans tous les cas, justifier l'équivalence avec des matériaux non-combustibles. Dès 2000, des projets pilotes de bâtiments d'habitation ont ouvert la voie à l'autorisation de construire jusqu'à R+5 octroyée en 2005. En 2015, grâce à un constant travail de Lignum, c'est le tournant : les prescriptions ont supprimé la spécificité du matériau combustible : dorénavant, seule la résistance de l'élément de construction compte. On ne dit plus « ça brûle » ou « ça ne brûle pas », mais ça « résiste au feu ». Désormais, toutes les affectations sont réalisables jusqu'aux bâtiments élevés.

De manière plus générale, quelles sont les perspectives d'évolution de la construction bois, notamment en hauteur ?

Daniel Ingold : le développement de la construction bois, notamment en ouvrant le marché de l'hébergement (hôtels, hôpitaux), est important. Le potentiel pour les bâtiments de grande hauteur est par-contre limité par le nombre restreint d'entreprises susceptibles de faire le pas au-delà de R+5. Mais l'échelle a changé : aujourd'hui la construction en bois n'intéresse plus uniquement les charpentiers mais également les grands acteurs du BTP.

Pour la filière suisse il y a fondamentalement un problème de coût, notamment lié au fait que les forêts suisses sont sous-exploitées. Les industries de première transformation sont en crise et manquent de compétitivité malgré l'augmentation du besoin en bois depuis 2005. Il est important qu'en s'appuyant sur notre loi forestière parmi les plus exigeantes au monde, nous développions non seulement la biodiversité et les fonctions d'intérêt général, mais également l'utilisation du bois suisse en filière courte, garante d'un développement durable.

On attend des pouvoirs publics qu'ils assouplissent l'application des lois sur les marchés publics afin de permettre qu'un canton ou une commune puisse exiger du bois suisse dans ses constructions pour favorise les circuits courts. Nous sommes aujourd'hui dans une phase d'amorce et la promotion du bois doit impérativement être renforcée afin de motiver les investisseurs à choisir ce matériau aux multiples atouts.

The City Above The City : la ville augmentée

Les concours et appels à projet sont sans doute un formidable moyen de relever les défis techniques et conceptuels du bois dans l'architecture et la conception de ville. A l'heure où l'urbanisation croissante implique des efforts de construction considérables, le bois apparaît comme la solution la plus durable.

Lancé en 2016 par un des leaders finlandais du bois MetsäWood, le concours The City Above The City a invité les jeunes architectes du monde entier à plancher sur la surélévation en bois de bâtiments existants. La recherche estime en effet à environ un quart des bâtiments existants le nombre de bâtiments suffisamment solides pour accueillir une surélévation, et le bois est le matériau le plus adapté pour ce type d'intervention, car plus léger qu'aucun autre matériau de construction.

Il faut construire plus haut, et stopper les destructions systématiques des bâtiments devenus obsolètes

Les dernières innovations technologiques en matière de bois, comme le LVL ou le CLT, sont un tremplin pour innover dans ce sens. Leur haut niveau de préfabrication en usine permet un temps de chantier particulièrement court et des nuisances minimes.

Par ailleurs, la lutte contre l'étalement urbain dans un contexte global d'urbanisation massive appelle une densification durable du tissu urbain et le choix de l'urbanisme durable face à la construction jetable. Michael Green, président du jury du concours, en est convaincu: il faut construire plus haut, et stopper les destructions systématiques des bâtiments devenus obsolètes.

L'organisation d'un tel concours a permis de favoriser l'émulation autour d'un défi architectural et urbain en faisant appel à de jeunes talents engagés dans la construction écologique. Il s'agissait ni plus ni moins de réfléchir à l'extension écologique, par le haut, de nos centres urbains. Car le concours invite à repenser la construction en hauteur de manière innovante et durable dans des paysages urbains dont le patrimoine doit être conservé. C'est l'une des grandes problématiques des révolutions urbaines de demain: comment intégrer les techniques de construction innovantes et écologiques du 21ème siècle dans des paysages urbains construits sur plusieurs siècles ?

New York, Berlin, Shanghai, Istanbul, les architectes lauréats, sélectionnés parmi plus de 170 projets, n'ont pas manqué d'ambition : répondre par le bois au défi de densification durable de grandes métropoles de rang mondial.

Loin d'être un concours d'idées sans lendemain, le concours met l'imagination au service du réel. Il trouve d'ailleurs un écho très concret dans des projets de surélévation en cours ou déjà réalisés comme à Paris ou Genève.
Il s'intègre dans le projet Plan B, lancé en 2015, qui vise notamment à ouvrir les technologies de Metsä au public en proposant le « Bois Open Source ». La combinaison de l'émulation en architecture et du partage d'information sur la conception des matériaux apparaissent comme un levier pertinent pour développer la filière construction bois.

Michael Green: rechercher, investir, enseigner, partager

La croissance démographique globale à venir va fortement impacter l'environnement construit. On prévoit un besoin croissant de construire des logements : 1 milliard devront être construits d'ici à 2025, selon Michael Green, architecte pionnier de la construction bois non-conventionnelle. Si on sait que la construction et l'environnement construit comptent pour environ 20% des émissions de gaz à effet de serre (GIEC, 3e groupe de travail, 2014), les nouveaux besoins démographiques risquent, à ce rythme, de mener à l'explosion de ce chiffre d'ici à 2050. Le taux, estime Michael Green, pourrait grimper à 50%. Un pronostic alarmant.

« A l'heure actuelle, la recherche et le développement actuels dans le domaine de la construction n'est pas à la hauteur des enjeux », estime l'architecte. « Aux Etats-Unis, l'investissement dans l'innovation des sciences constructives ne représente qu'une part infime de l'investissement dans la recherche. C'est la même situation pour la plupart des pays. »

Monsieur Green milite donc pour accélérer la recherche. Certaines innovations en développement sont à ce propos particulièrement prometteuses : imaginez des bâtiments intégralement imprimés en 3D, permettant de ne produire strictement que le produit voulu. Une porte ouverte vers la construction zéro déchet. Un "nouveau monde pour l'architecture".

Mais le développement des innovations constructives nécessite surtout d'améliorer drastiquement la sensibilisation à l'architecture verte, son enseignement et le partage des savoirs à l'échelle de la planète. Dans cette optique, Michael Green a lancé le Design Building Research (DBR), cellule d'action et d'enseignement permettant de partager les retours sur expérience en provenance de tous les pays, et mettant les étudiants à la tâche via des projets concrets et des concours d'innovation constructive. Une plate-forme mondiale d'enseignement autour du bois, comprenant des ateliers ouverts à tous les âges, et où l'appropriation des matériaux et des techniques de transformation et d'assemblage manuelles se trouve encouragée.

Afin d'ouvrir le partage des savoirs à l'international et dans l'optique de porter cette ambition à l'échelle de l'universel, le DBR s'augmentera dans les tous prochains mois du Timber Online Education (TOE), plateforme d'enseignement en ligne des nouveaux concepts constructifs en bois. Les cours, dispensés par des experts internationaux, seront gratuits et ouverts à tous, et traduits dans de multiples langues. Les contenus pourront être adaptés aux régions de résidence des étudiants volontaires afin qu'ils puissent acquérir des connaissances géographiquement identifiables : organisation locale et régionale des filières bois-construction, biogéographie des forêts, normes et régulations nationales et communautaires…

Proposition de surélévation formulée à l'occasion du concours ***The City Above The City*** *MG-A*

Immeubles à Vivre Bois : les "démonstrateurs" français du bois grande hauteur

Ou comment la France ambitionne de devenir un championne mondiale de la construction bois.

En 2014, l'Etat lance sa politique de « Nouvelle France Industrielle » (devenue « Plan Industrie du Futur ») et retient l'objectif d'innover en construction avec le bois. L'AdivBois (Association pour le Développement des Immeubles à Vivre Bois), soutenue par BPIFrance à travers les investissements d'avenir, a un objectif stratégique : multiplier les expertises et retours d'expériences, développer des projets emblématiques à haute valeur architecturale, dont des immeubles de grande hauteur, et, ce faisant, structurer « par le haut », de l'aval à l'amont, de la construction à la forêt, la filière française. Une manière, en somme, d'activer la modernisation de la filière industrielle, et de stimuler ainsi l'exploitation et la gestion durable des massifs forestiers français,Dont la récolte ne porte que sur 50 % de la production nette annuelle.

À moyen terme l'un des objectifs est de réaliser des immeubles bois grande hauteur (30 étages et plus) d'ici à 2030. Pour enclencher ce processus, une étape intermédiaire a consisté à réaliser dans les toutes prochaines années des immeubles à vivre bois de moyenne ou grande hauteur (10 à 15 étages), qui feront la démonstration des capacités de la construction-bois en hauteur, permettront une évolution des réglementations, et une qualité architecturale qui fera référence européenne. Le pari est clair : la réalisation de projets fleurons permettra de démocratiser plus rapidement encore les immeubles de moyenne hauteur (3, 4 étage) qui seront certainement majoritaires dans le marché du logement dans les villes des pays développées, à l'échelle des prochaines années.

Un appel a été lancé cet été à destination des collectivités et aménageurs désireux de voir pousser des immeubles en bois sur leur territoire. Les réponses vont au-delà des attentes, avec 24 sites sélectionnés et 12 projets « associés » à Adivbois. Finalement, un concours national sur 7 sites et 6 concours locaux sont organisés pour constituer de vastes équipes pluridisciplinaires, associant architectes, ingénieurs, constructeurs, professionnels designers du mobilier bois, et, le cas échéant, maîtres d'ouvrage/promoteurs. Au passage, un vade-mecum vient expliciter, aux yeux des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre, le concept d'immeuble à vivre bois d'un point de vue technique et architectural. Le tout a été rendu possible par un important soutien public afin d'accélérer la qualification technique des solutions lauréates innovantes et de les diffuser. Les premières équipes lauréates sont annoncées le 12 septembre lors du Congrès Woodrise, à Bordeaux. Affaire à suivre.

Le bois dans la construction : l'atout bien–être ?

La recherche a déjà abondamment montré les effets positifs sur la santé et le bien-être de l'exposition à un milieu naturel. La prochaine étape ne peut-elle pas être de ramener la nature à l'intérieur des bâtiments, afin d'apporter dans nos habitats une nouvelle qualité de vie ? La question des effets du bois de construction et d'aménagement intérieur sur la santé et le bien-être attire en tout cas l'attention des industries et de la recherche.

Les constructions bois possèdent une capacité hygrométrique, d'absorption et de rejet de l'humidité de l'air. A condition qu'il ne soit pas recouvert d'un revêtement filmogène, le bois respire et permet d'obtenir un air sain en régulant l'humidité, dont l'excès ou la carence entraînent de nombreux problèmes.

Une étude autrichienne a cherché à évaluer l'effet de l'utilisation du matériau bois en intérieur sur le niveau de stress des élèves dans une école dont certaines salles de classes ont été rénovées avec des plafonds, planchers et parois en bois. Les résultats ont montré une diminution du stress des enfants dans la classe rénovée par rapport à une salle conventionnelle.
L'institut canadien FPInnovations et Université de Colombie-Britannique ont elles mené une étude comparant des paramètres biologiques chez des étudiants placés dans quatre pièces aménagées avec plus ou moins d'éléments bois et plantes, sans savoir qu'il s'agissait du sujet de l'étude. Les chercheurs ont mesuré la conductivité de la peau et le rythme cardiaque des testeurs.
Le résultat est aussi positif: le stress des testeurs, en condition de repos ou soumis à un exercice mental, était moins élevé dans une salle aménagée avec des matériaux naturels.
Il a également été démontré que l'utilisation intérieure du bois permet de réduire le stress et de favoriser la santé chez les occupants d'un bâtiment. À partir de cette étude, FPInnovations a initié une communication pour développer la construction bois notamment pour les hôpitaux, écoles et centres de santé. L'institut a convaincu certains hôpitaux canadiens d'expérimenter la construction bois sur une partie des services pour évaluation. Si le bois peut très bien, dans les bâtiments où il assure essentiellement la structure, se rendre invisible en fonction du projet architectural, il ne faut négliger l'importance économique des aménagements intérieurs en bois, ni leur apport au confort de vie. Chaleur, bien-être, confort, esthétique, ambiance bois… Au delà des résultats d'observations scientifiques, certaines qualités intrinsèques du bois dans l'habitat semblent trouver un fort écho auprès du grand public. En particulier l'étude de perception des attentes du consommateur mise en place par Adivbois montre un fort attrait de l'ambiance bois pour les habitants des villes françaises. Sans doute faudra-t-il miser sur ces aspects pour démocratiser et faire aimer la construction bois.

Le bois respire et permet d'obtenir un air sain en régulant l'humidité

L'apport des centres de recherche technique : le VTT en Finlande

On sait que le bois occupe une place particulièrement importante en Finlande, et la filière finlandaise continue à se développer.

Anne-Christine Ritschkoff : oui, et le VTT soutient ce développement à la fois avec de la recherche publique mais aussi venant d'entreprises privées. Pour le bois, il s'agit surtout du développement des matériaux composites à partir du bois. De manière plus large on se dirige vers le développement de biomécanismes et de solutions en biochimie.
L'objectif des prochaines années est de monter en valeur ajoutée des produits bois fabriqués en Finlande.

Par ailleurs, les exigences environnementales nécessitent de changer nos habitudes : il faut réduire au minimum l'utilisation du matériau lors de la transformation, réduire les déchets, les recycler pour mettre en place une véritable économie circulaire.
Car les développements techniques doivent pouvoir répondre à l'objectif ambitieux de réduction drastique de l'empreinte carbone à l'échelle de la Finlande d'ici à 2050. Le changement dans notre manière de vivre est très bien accepté en Finlande, et s'il reste des progrès en terme d'information à faire, cette direction est largement plébiscitée.

Le VTT soutient donc le développement de solutions innovantes pour répondre à ce défi immense ?

Anne-Christine Ritschkoff : exactement. Nous nous appuyons sur la filière forêt particulièrement ancrée en Finlande, ainsi que sur l'émergence des nouveaux outils numériques et électroniques. Nous essayons de combiner les deux pour arriver à de nouvelles performances industrielles et de nouveaux modes de conception, plus respectueux et plus efficaces.
A côté, la Smart City a certainement une marge de développement formidable dans les prochaines années, nous travaillons également à des solutions dans ce sens : contrôle du chauffage, régulation de l'humidité, de la climatisation des bâtiments etc.

Les exigences environnemen–tales nécessitent de changer nos habitudes : il faut réduire au minimum l'utilisation du matériau lors de la transformation

De nouveaux horizons

Les échanges menés dans le cadre du Woodrise Paper ont abouti à l'émergence d'idées communes qui montrent l'élan des nombreux acteurs du bois pour le développement de la filière. Le Paper aura été l'occasion de mettre en évidence une véritable communauté d'intérêt autour de la construction bois nouvelle génération à l'échelle de la planète, avec une vision partagée qui ouvre le champ des possibles.

Reste à ouvrir ce sujet encore trop réservé aux acteurs de filières et aux experts au grand public, qu'il faut convaincre de la nécessité de construire nos villes autrement. La démocratisation de la construction bois, qui pourra passer par la réussite des projets « démonstrateurs » et une meilleure information des populations, permettra de faire émerger pleinement le bois comme matériau de construction usuel et plébiscité.

En attendant, le Paper peut servir à tous de plateforme et d'invitation à échanger et à agir en s'appuyant sur le retour d'expérience et les bonnes pratiques qu'il a permis de relever. Il s'enrichira encore au fil des mois de nouveaux regards d'acteurs, venus d'autres pays.

Ce n'est donc qu'un début.

Proposé dans le cadre du concours AdivBois
Wood Up, Paris
LAN

Ouvrage rédigé sous la direction de

Hugo Christy
ReMake

Patrick Molinie
Woodrise

Par

Hugo Christy
ReMake

François Vasseur
ReMake

Design

studio los patos

Avec le regard décisif et le soutien personnel du comité de rédaction

Sylvie Alexandre
Ministère de la Cohésion des Territoires
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

Frédéric Auclair
Global Alliance for Building and Construction

Bernard Benoît
consultant

Farid Bou-Cherifi
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

Carolina Bueno
et toute l'agence ***Triptyque***

Sylvain Gagnon
FPInnovations

Cécile Gracy
Ademe, Direction de l'action internationale

Nicola Lindertz
Ambassade de la Finlande à Paris

Patrick Molinie
FCBA

Shintaro Nishimura
Suteki

Naomi Ota
Ambassade du Japon à Paris

Maria Eugênia Ramos
Ambassade du Brésil à Paris

Mickael Thiery
Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire

Denis Trottier
Ambassade du Canada à Paris

Les opinions tenus dans le cadre du ***Woodrise Paper*** n'engagent que leurs auteurs

Avec le soutien de

FPInnovations MC

ADEME
Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie

Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment