

Le bois au XXI^e siècle

Daniel Guinard,
directeur général,

Centre technique du bois et de l'ameublement (CTBA)

Il est courant d'entendre dire dans les pays industrialisés que le bois est de moins en moins utilisé dans la vie de tous les jours. Il est souvent cité à l'appui de cette affirmation sa disparition dans la fabrication de nombreux produits comme les objets ménagers : brosse à dents, manches d'outils, casiers à bouteilles, pinces à linge, etc., ou de produits comme les skis, ou encore sa perte de parts de marché dans la construction, avec comme exemple celui de la fenêtre en plastique.

Qu'en est-il réellement ?

Par ailleurs, et il faut en avoir conscience, aussi paradoxal que cela puisse paraître le bois, ce matériau que l'homme utilise depuis toujours, est celui, parmi les principaux matériaux qu'il emploie, dont les performances sont les moins bien connues.

La raison de cette situation vient vraisemblablement du fait que le bois est un matériau qui a été directement donné à l'homme par la nature. L'utilisant par habitude, il n'a pas cherché à en connaître les propriétés avec la même intensité que celle avec laquelle il a étudié les propriétés des autres matériaux, qu'il a lui-même créés, comme le béton, l'acier, le verre et les plastiques.

Cela étant, cette vision du passé nous cache de nombreux nouveaux usages plus difficiles à appréhender car nouveaux ou plus difficiles d'accès, le bois y étant peu visible.

Ces éléments sont d'autant plus importants que les besoins en bois dans le monde et en Europe ne sont pas en régression, bien au contraire.

Les grandes évolutions économiques mondiales et européennes mettent en évidence un accroissement des besoins en bois

L'évolution des pays émergents se traduit et se traduira par une forte demande. L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) estime qu'à l'échéance de 2010

la consommation mondiale passera de 4 milliards de m³ équivalents bois ronds environ à 5 milliards, soit une augmentation de 20 %, ce qui est considérable, même si plus de la moitié de ce total correspond à une utilisation sous forme de bois énergie. Dans tous les pays en émergence, au-delà de son utilisation sous forme d'énergie, le bois est le matériau le plus facile à mettre en œuvre pour les besoins de l'habitat des populations.

En Europe, les scénarios étudiés vont au maximum à l'horizon 2025 (FAO/Commission économique pour l'Europe des Nations unies – CEE). Ils confirment la tendance mondiale avec un rythme moins soutenu, mais qui conduirait d'une récolte actuelle de 390 millions de m³ (Mm³) par an à 480 Mm³ à l'horizon 2020. Cela malgré un accroissement des importations et un recours plus important qu'aujourd'hui aux produits de récupération, et, notamment, aux fibres. Les forêts européennes devront produire plus. Elles le peuvent puisque les estimations font état d'une possibilité annuelle de 530 Mm³.

Par ailleurs la superficie des forêts d'Europe gérées pour la production de bois devrait augmenter de l'ordre de 5 millions d'hectares (Mha) entre 1990 et 2020 (environ 3 %) dont 3,5 Mha dans les pays de l'Europe des Quinze, avec une stabilité dans les pays nordiques. L'essentiel de

l'expansion concernera la France et l'Espagne où l'extension et l'amélioration de la forêt se poursuivent et la Pologne où les superficies agricoles devraient fortement diminuer. Au-delà de 2020, des productions plus importantes pourraient apparaître dans les pays autres que ceux de l'Europe des Quinze avec la déprise des terres agricoles.

La croissance de la population mondiale, qui devrait passer d'un peu plus de 6 milliards d'hommes en 2000 à quelque 8 milliards en 2010, conduira dans les pays en voie de développement à un besoin de terres agricoles au détriment des surfaces forestières. La forêt va donc diminuer dans les pays à forte démographie, ce qui renforce l'intérêt des productions forestières dans les zones à moindre pression démographique, c'est-à-dire dans la plupart des pays des zones tempérées des deux hémisphères, pays en majorité développés.

Les emplois du bois demain : si des freins existent, les facteurs favorables sont prédominants

Le XXI^e siècle, dans la continuité de la fin du XX^e, sera celui de l'environnement, du moins dans sa première partie. Si cette tendance peut freiner certaines utilisations du bois, globalement elle lui sera plutôt favorable.

Les freins possibles

Des freins apparaîtront vis-à-vis des plantations à croissance rapide ou de sylvicultures ou de méthodes d'aménagement du territoire considérées par certains mouvements comme trop productivistes, ne tenant pas assez compte des autres fonctions de la forêt. Dans ce cas, ce n'est pas l'utilisation du bois qui est visée, mais la façon dont il est produit.

Parmi d'autres freins, plus réels, il y a l'utilisation d'adjuvants (colles, peintures et vernis, produits de préservation) dans la fabrication des produits, ou le comportement en service de produits bois comportant

ces adjuvants. Cependant, des avancées importantes ont été réalisées ces dernières années, comme la division par 40 du taux de formol en vingt ans dans les colles, et les résultats de la recherche sont prometteurs. Enfin des méthodes existent pour la destruction en fin de vie de ces produits sans impact sur l'environnement, mais seuls les pays développés peuvent les mettre en œuvre.

Les éléments favorables

L'élément le plus fondamental réside dans la demande sociale croissante de produits naturels et authentiques et cette demande est d'autant plus importante que le niveau de vie s'améliore.

C'est une tendance de fond tant en Europe, qu'en France. Elle se nourrit et nourrit elle-même l'émergence des mouvements écologiques dans les pays développés et conduit déjà à favoriser l'utilisation du bois. Deux exemples :

- la demande de forêts gérées durablement : initialement apparue pour les pays en voie de développement où la forêt est, ou peut être, menacée, cette demande s'adresse aujourd'hui à l'Europe, alors que sa forêt est globalement en expansion ;
- la notion de "bois écomatériau" : c'est en effet le matériau le moins coûteux en énergie pour sa mise en œuvre ; c'est même, dans le cas d'une imprégnation pour une utilisation en poteau de ligne, le produit le mieux placé dans ses impacts environnementaux par rapport aux produits concurrents comme le poteau béton ou métallique (étude de l'Institut suisse de recherches sur les matériaux – EMPA) ; il présente d'excellentes performances en matière d'affaiblissement acoustique même s'il a quelques faiblesses aux bruits d'impact, et est extrêmement intéressant pour l'isolation thermique.

Le "cocooning" (tendance forte actuelle tendant à un recentrage sur sa famille et son chez-soi où l'on fera tout pour s'y sentir bien), l'élévation du niveau de vie pour une partie de

la population et les difficultés économiques pour d'autres sont en fait des évolutions très favorables car elles vont vers :

- une décoration intérieure plus chaude et plus noble recourant à des lambris, à des parquets, à des touches de bois accompagnées de petits meubles qui pourront être changés plus tard, ou de meubles en kit que l'on pourra monter soi-même et surtout modifier, composer autrement à sa guise ;
- la recherche de solutions au moindre coût permises par la prolifération des grandes surfaces de bricolage où le bois est un matériau facile à mettre en œuvre ;
- l'aspiration à la maison individuelle, où des quantités importantes de bois sont utilisées, constitue et constituera longtemps encore un moteur de l'utilisation du bois. Même si la maison est, en règle générale en France, construite à base de pierre ou de béton, la charpente, les fenêtres, les portes et une partie des revêtements de sols sont en bois, ou à base de bois. La maison individuelle, quelle qu'elle soit utilise plus de bois que le logement collectif.

La sensibilité aux problèmes environnementaux se manifeste aussi par rapport aux problèmes de santé. C'est ainsi que le parquet bois, plus particulièrement sous des formes nouvelles (parquets contrecollés, parquets stratifiés, etc.), regagne d'importantes parts de marché au détriment de la moquette qui constitue un milieu propice au développement des acariens à l'origine du déclenchement de réactions allergiques importantes. Dans d'autres cas des interrogations apparaissent, que ce soit pour la destruction des produits en fin de vie, ou pour les aires de jeux pour enfants réalisées à partir de bois traités, conduisant à trouver d'autres solutions respectueuses de l'environnement et de la santé humaine.

Quant à l'utilisation du bois comme source d'énergie, de nouveaux types de chaudières, comme les chaudières à lit fluidifié, ou de nouvelles techniques comme la cogénération offrent de nouvelles possibilités.

Enfin, un des atouts majeurs du matériau réside dans sa capacité de stockage du gaz carbonique, responsable de l'effet de serre. C'est politiquement, et à terme économiquement, un argument en faveur du développement de l'utilisation du bois. De nombreuses initiatives en ce sens sont déjà prises dans certains pays, y compris en France à la suite de la loi sur l'air.

Les évolutions technologiques et les nouveaux matériaux

Il est difficile de résumer toutes les évolutions en cours. Seules les plus marquantes et les plus prometteuses seront évoquées.

Une première évolution de fond : le bois reconstitué ou restructuré

De plus en plus, et de façon massive, pour les utilisations technologiquement avancées, c'est-à-dire à performances précises, le bois sera "reconstitué" ou "restructuré" pour en faire un matériau le plus fiable possible aux performances bien précises.

Quel que soit l'attachement ou l'intérêt que l'on peut avoir pour le bois massif, celui-ci présente deux caractéristiques qui peuvent pénaliser son emploi soit au niveau de l'industrie, soit au niveau de l'utilisation finale. La première est liée à sa propension à "travailler", comme chacun le sait, puisque le bois réagit à l'humidité ambiante pour se mettre en équilibre hygroscopique, ce qui conduit à des variations dimensionnelles et à des déformations pénalisantes pour certains emplois. La seconde est relative au coût élevé des pièces de bois massif de qualité, incompatible avec une production de masse à coût réduit.

La solution réside dans l'utilisation de qualités de bois moindres (prix plus faible) et dans le collage de pièces de bois entre elles. Le collage limite les réactions de déformation puisque la probabilité pour que plusieurs pièces de bois collées ensemble se déforment dans le même sens est quasi nulle.



Maison individuelle, Narbonne, Aude.
Architectes : A. Escriva, D. Belda.

C'est ainsi que sont rapidement apparus sur le marché de nombreux produits dits en "bois massif reconstitué" (appellation erronée, puisque le bois n'est plus massif, mais qui est hélas largement utilisée pour influencer le consommateur). Ce type de produit se rencontre aujourd'hui dans la fabrication de nombreux meubles et leur donne d'ailleurs un aspect caractéristique.

Il s'agit là des principes techniques qui ont prévalu pour la création du lamellé-collé, mais dans une recherche différente puisqu'il n'était pas possible

d'obtenir avec des bois massifs les longueurs exceptionnelles que permet d'atteindre le lamellé-collé. Ces portées exceptionnelles font qu'aujourd'hui, et pour longtemps encore, le matériau bois est utilisé dans la construction d'ouvrages aux dimensions remarquables. Et aujourd'hui, pour les mêmes raisons évoquées ci-dessus, apparaissent des poutres lamellées-collées de faibles portées, qui seraient réalisables en bois massif, mais à un coût supérieur.

Le bois "reconstitué" utilise des sciages purgés des défauts ou singularités du bois, permettant ainsi de

valoriser des pièces de petites dimensions. Le bois "restructuré" va plus loin encore, puisqu'il correspond à la recomposition d'une pièce de bois à partir soit de copeaux ou de minces lamelles de bois, soit carrément de fibres de bois. C'est ainsi que sont apparus divers produits, allant des panneaux à d'autres types de composants de base, tant dans le domaine de la construction que dans celui du meuble.

Une seconde évolution de fond : dans beaucoup d'usages fonctionnels, le bois en tant que tel ne se voit plus

Le consommateur non averti ne voit pas le bois alors qu'il est présent dans de nombreux cas, tels que :

- l'âme des skis comprend dans de très nombreuses fabrications un noyau en bois de frêne très intéressant pour les vibrations et les réactions du ski ;
- les planchers d'une partie des TGV sont en contreplaqué multiplis ;
- les parties intérieures des portières de véhicules automobiles, les plages arrière incorporant des haut-parleurs sont pour de nombreux constructeurs en fibres de bois moulées, produit recherché pour son absorption des vibrations notamment des sons ;
- dans la majorité des meubles de cuisine ou de salles de bains, les panneaux de bois constitutifs des meubles sont recouverts de divers produits de finition qui n'ont aucun rapport avec l'image du bois ;
- la structure de la Géode du dôme Imax de La Défense est en bois lamellé-collé.

Quelques exemples de nouveaux produits à base de bois restructuré

Dans le domaine des usages structuraux (1)

• En matière de **lamellé-collé**, la poutre "*epsilon*" incorpore dans un de ses plans de colle une nappe de carbone pultrudé (2) qui permet de presque doubler ses caractéristiques mécaniques par rapport à une poutre identique sans ce composé de carbone.

• Le **LVL**, "**laminated veneer lumber**" ou **lamibois** : des placages de bois sont collés dans le sens du fil pour obtenir, en privilégiant un axe, des poutres à hautes performances (produits fabriqués aux USA et dans les pays nordiques).

• Le **paralam** et **l'intralam** : produits obtenus à partir de lamelles de un à deux centimètres de large et quelques dizaines de centimètres de long, collées et compressées pour obtenir là encore des poutres à hautes performances (USA).

• Les **poutres en I** à membrure en bois massif et âme à base de panneau.

• Demain, le **LSM**, "**laminated strand lumber**" : un produit similaire au paralam dont les composants sont obtenus, non plus à partir de grumes déroulées mais de rondins déroulés. Des colles à base d'isocyanates sous forte pression de vapeur font adhérer ensemble les lamelles d'une vingtaine de centimètres fil sur fil conférant au produit des caractéristiques mécaniques adaptées aux usages en construction, mais aussi en flexion comme pour les canapés et sommiers.

Dans le domaine des panneaux

• Les **OSB**, "**oriented strand board**" : il s'agit de panneaux de particules fabriqués à base de grandes particules (10 cm et plus) orientées en plis croisés conférant ainsi au produit des caractéristiques mécaniques supérieures. Ce panneau se développe énormément dans la construction actuellement.

• L'avènement du **MDF**, "**medium density fiberboard**" : obtenu à partir de bois défilé, ce panneau présente une structure homogène, une aptitude à l'usinage similaire à celle du bois massif, une surface fine lui offrant de grandes possibilités dans le meuble et la décoration. Il a très largement remplacé le contreplaqué et le panneau de particules dans de nombreux usages au cours de ces dernières années.

• Les nouveaux **encollages à base d'isocyanates**.

• Les **isolants thermiques et acoustiques** sont des produits à base de fibres de bois, soit moulés, soit floqués, soit utilisés sous forme de panneaux.



PHOTO CNDB

Lamibois.



PHOTO CNDB

Paralam.



PHOTO CNDB

Intralam.

Dans le domaine des poteaux

Il faut citer les recherches actuelles sur la réalisation de **poteaux creux**, fabriqués à partir de placages fins torsadés utilisant la technique de nappage des matériaux composites.



Poutres en I.

Quelques exemples d'autres nouveaux produits

- Le **bois compressé**

Les techniques de compression isostatiques issues de l'aéronautique permettent aujourd'hui de transformer un billon de bois en une poutre carrée ou rectangulaire. Une imprégnation de résines permet de conserver la forme. L'intérêt est qu'il n'y a pas de déstructuration, ce qui améliore les caractéristiques mécaniques, "efface" les défauts, et permet d'obtenir des sections différentes rapidement. Une usine est en cours de construction en Finlande.

- Les **composites**

De nombreuses combinaisons sont déjà apparues. Il faut citer outre tous les panneaux "sandwichs" (couches successives de différents types de panneaux et de produits isolants), les isolants thermiques à base de fibres qui grâce aux propriétés hygroscopiques du bois bénéficient d'un pouvoir régulateur et évitent les condensations, atouts dont ne peuvent se prévaloir les autres matériaux.

- Les **produits à base de bois et de thermoplastiques**

Ils permettent d'obtenir des formes très variées par extrusion ou par moulage ; si les premiers produits industriels ne comportaient qu'une faible charge en bois, les produits actuels en contiennent jusqu'à 70 %.

- Les **bois malléables**

Uniquement obtenus de façon artisanale jusqu'ici, ces bois cintrés et courbés sont aujourd'hui produits



Bois thermoplastique.

PHOTO FASALEX



Bois malléable.

PHOTO MOLLIBOIS

industriellement et dans des sections qu'il n'était pas possible d'obtenir antérieurement.

- Le **bois chauffé à haute température ou bois rétifé**

Ce procédé consiste à commencer une pyrolyse contrôlée du bois, ce qui a comme effet de détruire les parties les plus sensibles à la chaleur (sucres plus particulièrement) et à conférer au produit une meilleure résistance aux agents biologiques. Très prometteur pour certaines utilisations du bois à l'extérieur, ce

procédé ne doit pas cependant faire perdre de vue que le traitement doit être très étroitement maîtrisé. Les produits sont forcément de couleur brune compte tenu du traitement ; ils enregistrent une perte partielle des caractéristiques mécaniques et sont légèrement moins résistants aux chocs.

- Enfin, tout un ensemble de produits, au sens de composants voire de produits finis, comme les **poutres multifonctionnelles** qui ne sont plus seulement porteuses mais incorporent aussi les passages des "fluides", les portes qui deviennent des ensembles complets formant le **bloc-porte**, les fenêtres qui deviennent des **bloc-baies**, etc.

Conclusion

L'évolution démographique, la prise en compte de l'environnement, le souci toujours plus grand de la santé humaine, l'élévation du niveau de vie dans de nombreux pays sont autant de facteurs qui garantissent un avenir au bois, au moins pour la première moitié du siècle. Au-delà de cette demande globale, le bois sera, grâce aux nouvelles technologies, de plus en plus utilisé sous des formes reconstituées ou restructurées qui lui donnent des performances élevées, lui permettant de concurrencer les autres matériaux et de conquérir de nouveaux marchés. ■

(1) Sur ces usages, voir aussi l'article par J. Behaghel.

(2) La pultrusion est un procédé de fabrication d'éléments de structure associant des fibres orientées selon les besoins (de verre, de carbone ou autres) à une résine, grâce à la polymérisation dans un moule.