

Réalités technologiques et écologiques du bambou

En février 2004, Janssen, Lugt et Dobbelsteen, trois chercheurs néerlandais ont comparé différents matériaux de construction conventionnels –acier, ciment et bois de construction local- avec le bambou.

En plus des performances techniques, les aspects écologiques et financiers ont été étudiés dans le cadre de constructions réalisées en Europe de l'ouest.

Ils concluent qu'en prenant un minimum de précautions, le bambou est le matériel de construction le plus écologique, tout à fait compétitif vis-à-vis des autres matériaux classiques.

Les performances du bambou comme matériel de construction s'expliquent simplement par sa structure naturelle. Des entre-nœuds pleins, une structure creuse, des fibres longitudinales, lui permettent d'avoir des performances mécaniques supérieures au bois, à masse et/ou volume égaux.

La densité du bambou varie de 500 à 800 kg/m³. Ses propriétés mécaniques diffèrent en fonction de l'espèce, l'âge (optimum à 3-4 ans), les conditions pédoclimatiques, l'humidité des cannes, et de leurs longueurs. Mais dans tous les cas, les propriétés mécaniques du bambou, soumis à une force de compression ou de tension, sont excellentes. Il est aussi résistant que le bois, et des espèces sont plus résistantes que le Shorea robusta, et le Tectona grandis (Sattar, 1995), plus connu sous le nom de teck.

Des données de laboratoire concernant sa résistance ont été publiées par Purwito, en 1998 :

- Résistance tension : 1000 à 4000 kg/cm²
- Résistance compression : 250 à 1000 kg/cm²
- Résistance flexion : 700 à 3000 kg/cm²
- Module d'élasticité : 100.000 à 300.000 kg/cm²

Le bambou est flexible, mais il est dur, car il contient une forte teneur en silice. Il est plus performant que le graphite si on le considère du point de vue ratio poids/résistance. Sans être cassant. La structure fibreuse du bambou permet de constater des contraintes trop importantes, et laisse le temps pour une réparation ou une consolidation, avant une éventuelle rupture.

La Nasa l'a étudié en vue d'éventuelles utilisations spatiales.

Il est surnommé l'acier vert.

Un des avantages écologique du bambou est le peu d'énergie nécessaire à sa production et à son utilisation.

Une comparaison de la balance énergétique (l'énergie nécessaire pour produire une unité de matériel de construction avec un même niveau de capacité à supporter une charge, exprimée en MJ/m³ par N/mm²) de différents matériaux est TRES largement favorable au bambou :

Ciment : 240	Acier : 1500
Bois : 80	Bambou : 30

Il faut donc 8 fois moins d'énergie pour créer un bâtiment en bambou, qu'en ciment, pour une même capacité. Et 50 fois moins qu'un bâtiment en acier (Roach 1996).

Une telle différence s'explique tout au long de son cycle de vie. Sa culture ne nécessite pas d'intrants



agricoles (engrais, traitements phytosanitaires, qui utilisent beaucoup d'énergie pour leur production et utilisation), et sa récolte est manuelle. Son transport et sa transformation ne nécessitent pas de grosses machines, consommatrices d'énergie.

Une structure en bambou peut durer facilement 30 ans, en ayant été convenablement traitée lors de sa conception. Mais cette durée de vie est beaucoup plus longue en entretenant la structure (comme une maison en bois), et en remplaçant, le cas échéant, des éléments qui auraient été endommagés.

Le faible poids du bambou, et sa relative élasticité, en font un excellent matériel de construction en zone sismique. Gutierrez (1998), rapporte le cas de 30 maisons en structure bambou, qui ont résisté sans problème à un séisme de magnitude 7,6 au Costa Rica, alors que la plupart des édifices en béton armé, eux aussi construits prêts de l'épicentre, se sont effondrés, ou ont été gravement endommagés.

L'écologie même du bambou représente un avantage environnemental.

La croissance rapide, et donc sa capacité à se régénérer, en font une ressource renouvelable. On a constaté qu'une bamboueraie de 70 ha permet la construction de 1000 maisons par an (programme en cours au Costa Rica). Sachant que les cannes de bambou sont matures pour être utilisées en construction quand elles ont 3-4 ans, leur récolte est sélective et il n'y a pas de mise à nu du terrain (associé aux risques d'érosion) comme pour une exploitation forestière.

Si ces maisons devaient être construites en bois, il faudrait CHAQUE année récolter ... et donc détruire, 600 ha de forêt.

La Colombie, un des pays réputés pour ses constructions en bambou, ne compte que 40.000 ha de bam-

boueraie. Mais c'est suffisant, car il suffit de 100 m² de bambou pour produire CHAQUE année la structure porteuse d'une maison de 100 m².

Il existe souvent des programmes de reforestation, mais le plus souvent avec des essences différentes, à croissance plus rapide (mais au moins 15 ans), ou on assiste à la mise en place de culture industrielle pour produire des biocarburants (palmier), la forêt cède sa place à des monocultures (soja) ou à de l'élevage extensif ... jusqu'à épuisement des sols.

Structures préfabriquées

Leurs utilisations vont dans le sens d'une préservation accrue de l'environnement. Elles permettent de limiter les transports : aussi bien de matériel brut, que des ouvriers en charge des constructions. La rapidité du montage de kits préfabriqués est un avantage économique.

Une usine de fabrication de maisons préfabriquées, placée dans un milieu riche en bambou, permet de faire travailler un nombre important de personnes localement. Contrairement aux chantiers forestiers, qui doivent toujours bouger pour couper des arbres âgés de plusieurs dizaines d'années, les ouvriers qui collectent le bambou sont sédentaires : économie de temps, de pollution liée aux transports, maintien du tissu social.

Lutte contre l'érosion

Un écosystème riche en bambou est moins sujet à l'érosion. Il permet de renforcer les berges des rivières, de limiter les glissements de terrain, grâce à son système racinaire très développé sur les 60 premiers centimètres de sol. Il peut être utilisé comme phytoremédiateur.

Combiné avec une litière végétale importante mais



perméable (feuilles étroites), on estime que 25% de la pluviométrie pénètre dans le sol, soit le double que pour une forêt d'arbres feuillus.

Le bambou est une plante pionnière, et peut être plantée sur des sols endommagés (après surpâturage, ou des pratiques culturales destructives). Et surtout sa récolte, réalisée de façon raisonnée, en ne coupant que les tiges matures de 3-4 ans, ne porte aucune atteinte au système de la bamboueraie.

Préservation des Forêts Tropicales humides

Le bambou est un matériaux de construction particulièrement résistant. Il peut d'ailleurs se placer en bonne position comme substitut aux essences d'arbres rares, imputrescibles et résistantes aux attaques d'insectes, mais très lentes à pousser, et qui lorsqu'elles sont exploitées, sont vouées à disparaître.

La **biomasse** (la quantité de matière organique produite grâce à la photosynthèse des plantes vertes, qui convertit le CO₂ et l'eau de l'atmosphère, en oses –sucres type cellulose, glucose ...- et en oxygène, grâce à l'énergie du soleil. La respiration étant le phénomène inverse, les sucres sont oxydés, ou « brûlés », en présence d'oxygène, ce qui produit de l'énergie, et libère du CO₂ et de l'eau), d'une bamboueraie augmente de 10 à 30% par an, contre 2 à 5 % pour une forêt. Une action rapide et efficace pour compenser des émissions de CO₂ serait donc de planter des bambous.

Mais le bambou n'est pas la solution unique à tous les problèmes du monde, ni même en se limitant à l'environnement.

Tout d'abord il n'y a pas deux bambous qui sont identiques. S'il est usiné pour en faire des poutres aux dimensions standardisées de lamellé collé, les

jointions entre éléments sont simples mais quand il est utilisé dans son intégrité, pour profiter au maximum des qualités naturelles des cannes, il y a des problèmes de jointure. Il faut faire appel à une main d'œuvre avec un savoir-faire spécifique.

Le bambou est aussi utilisé pour la production de papier (80% de la production indienne) et de textile. Une mauvaise gestion de cette ressource peut entraîner des risques de déforestation.

En Chine, des bamboueraies sont entièrement coupées chaque année pour exploiter les fibres du bambou, sans pratiquer une récolte sélective en fonction de l'âge. Les jeunes cannes de 1 et 2 ans, censées «alimenter» le rhizome de la plante -tige souterraine-, n'ont pas le temps d'assurer cette fonction, et après quelques années, les plantes meurent.

Si le bambou n'est pas la solution à tous les maux de la planète, il n'en reste pas moins que les vertus écologiques, nutritives et mécaniques de l'herbe géante n'ont pas fini de nous étonner!

Laurent Gilet, Chargé de Développement
laurentg@bambouhabitat.com

