

*Principes d'ossatures massives  
et perspectives écologiques.*



Par Simon Pelletier Boucher, architecte, paLeed  
conceptionau\_sim@hotmail.com Photos: chantiers en  
cour, conception Simpb 2005-06

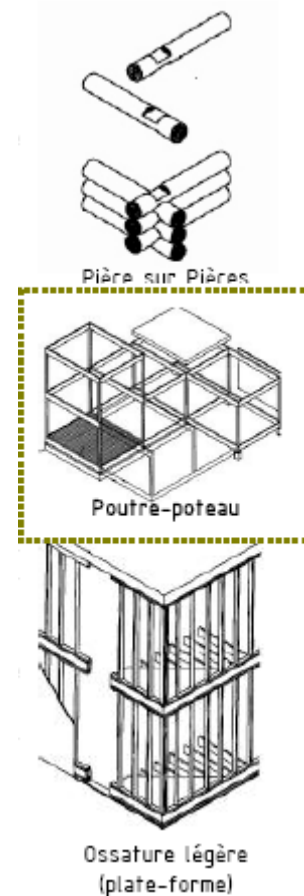
Pour tous ceux qui s'intéressent aux maisons de bois, laissez-moi vous introduire au concept de maison à ossature massive et leur perspective écologique. La maison à ossature massive, communément appelée « Timber Frame Home », est une construction faite d'une charpente de type poutre-poteau, dite massive en vertu des pièces de bois qui la compose (de moyennes à grandes dimensions) et des portées qu'ils atteignent, laquelle sera laissée apparente et habillée ou rempli de divers matériaux d'enveloppe. En d'autres termes, si l'on fait l'analogie à un organisme vivant, il s'agit de dissocier le squelette (structure), la peau (enveloppe), les organes (habitants) et réseaux de fluides (eau, air, électricité, intrants/extrants, etc.). En ce sens, l'architecture devient essentiellement fonctionnaliste et véridique, et tous les éléments qui la composent, et surtout la structure, sont tant le « design » de la maison, que partie prenante du concept global de la pensée constructive. Bien qu'appliquées aux structures d'acier bidirectionnelles ou tridirectionnelles, où aucun mur n'est porteur, ces veilles techniques d'assemblage de structures ligneuses tendent à disparaître en habitation, au profit majoritairement des systèmes d'ossature légère de type « plate-forme ». À mon sens, et sous plusieurs égards, l'ossature massive consiste en le plus flexible, le plus efficace et le plus durable des systèmes de construction encore inventés par l'homme.



## Émergence

Les premiers hommes qui modifièrent leur environnement pour « habiter », ou du moins se protéger des intempéries, eurent recours, selon les contextes, à de petites structures faites de rondins de bois ou de troncs d'arbres morts, accotés ou adossés, sur lesquelles étaient tressé un système de branchage de diverses dimensions, protégé de matières inertes, ou simplement d'une peau d'animal. Il s'agit là du principe de base : la peau et les os. D'ailleurs, à travers l'histoire, telles les tentes, plusieurs peuples primitifs nomades, eurent recours à ce principe efficace. Le tipi en est un autre exemple. Les techniques d'assemblages, tissage, empilage encastré, emboîtement divers, jusqu'aux tenons et mortaises occidentales par exemple, sont le fruit d'une lente et remarquable évolution et sont tout aussi solides que les assemblages à l'aide de pièces métalliques désormais utilisées.

En ce qui nous concerne, les peuples sédentaires occidentaux ont rapidement développé une culture constructive maçonne, associant le bois à ce qui est pauvre ou temporaire, d'où l'abondance de monuments construits de murs porteurs de pierres avec seulement les planchers et toitures en bois. C'est de cette même culture que l'on doit l'invention des maisons de bois rond (puis plus tard des maisons pièce sur pièce) (Attention, ne pas confondre les constructions de bois rond avec celles d'ossature massive), où tel des pierres, on empile des grosses billes de bois pour en faire des murs porteurs. Leur apparition au Nord européen s'explique principalement parce que le bois est plus isolant que la pierre, et que la ressource était abondante. À l'époque médiévale, dans le contexte des villes, en Germanie et en Angleterre entre autres, on vit beaucoup de maison à ossatures de colombages massifs sur assise de pierres, emplies de maçonnerie légère (terre, pisé<sup>1</sup>, adobe<sup>2</sup>, etc.). Ces maisons de colombages sont les ancêtres de l'ossature claire-voie, puis de l'ossature plate-forme développées surtout en Amérique suite à la conquête. En d'autres termes, les structures composées de petits madriers habillés de panneaux et amplis d'isolant tel que le système de construction que nous connaissons tous, maintenant devenue préfabriqué en usine, découlent des maisons d'ossatures plus massives, mais organisées sous forme de colombage pour servir l'enveloppe.



<sup>1</sup> Pisé : Matériau de construction fait de terre argileuse délayée dans de la paille et comprimée.

<sup>2</sup> Adobe : Construction faite avec des briques cuites au soleil.

### *L'ossature massive d'aujourd'hui*

Les meilleurs exemples d'ossature massive au Québec, sont les vieilles granges agricoles; de grands volumes monolithiques, simples et épurés, habillés de planches ou de bardeaux de cèdre, où la structure massive à l'intérieur nous permet un grand espace sans murs. Les maisons à ossatures massives contemporaines sont inspirées de ces dernières, mais prennent des tangentes très précises selon les méthodes développées pour chaque projet, puisqu'aucun procédé n'est standard. Il existe des réseaux marginaux d'artisans charpentiers américains passionnés qui, par amour du style ou par mélancolie du passé, adaptent les ossatures massives aux réalités modernes, mais toujours sous l'esprit de la charpenterie brute et de la promotion des « règles de l'art ». Il est intéressant de constater qu'il est plus rentable pour un autoconstructeur qui a coupé son bois en sélection naturelle, de transformer sa matière dans le but de construire une ossature massive, du fait qu'il paie la scierie mobile à l'heure et qu'il aura moins de coupe à faire, se qui encourage indirectement les méthodes plus écologiques.



Il ne faut pas perdre d'idée que les grosses pièces de bois sont rares et dispendieuses sur le marché, la plupart du temps en provenance de l'ouest canadien ou d'Amérique du Sud. Il faut donc justifier son usage. Les concepteurs de maisons qui usent de telle structure, le font pour les nombreuses qualités du plan libre (grand espace avec possibilités de poteaux) et aussi pour l'expérimentation de techniques alternatives de structure ou d'enveloppe. Certains se tournent vers la récupération, d'autres vers les produits d'ingénierie, les pièces de bois composite, lamellés-collés ou de copeaux parallèles (PSL), et dans tous les cas utilisent beaucoup de pièces d'acier (assemblages boulonnés, câbles, tirants, étriers, etc.). Ces techniques permettent des structures plus minimales et légères avec des pièces de bois stables (sèches à 100%). Les perspectives d'avenir au Québec sont certainement la déconstruction et récupération, mais aussi, depuis l'avènement des colles sans COV et le début des conteneurs de récupération du bois sur les chantiers, la production des grosses pièces de bois composites, dont la matière provient de la récupération de retailles de bois de sciage, davantage écologique et économique.



Camp *ausim*,  
Lac Kénogamie

### ***L'ossature massive pour le développement durable***

D'un premier coup d'oeil, la plupart des gens n'entrevoient pas la haute qualité environnementale relative aux structures massives. Il est vrai que si l'on envisage l'enveloppe en colombage de bois avec matelas isolant (laine) et membranes, telles les constructions standard, il y a ici dédoublement de structure, ce qui, a prime à bord, n'est pas très « écolos » en vertu de la quantité phénoménale d'arbres à couper vs l'espace couvert. Ce n'est donc que dans une perspective plus globale d'un projet de construction que l'on peut optimiser son rendement environnemental.

#### ***La nature du bois.***

Les arbres poussent verticalement, ce qui résulte en une organisation parallèle des tissus fibreux de l'arbre. Il y a donc un « sens » logique et naturel pour l'usage du bois. Il est, de son existence, de façon moléculaire, conçu pour résister aux efforts (forces de compression et tension) dans le sens de sa fibre, et de pouvoir fléchir, perpendiculairement à sa fibre. Ne pas respecter ces règles correspond à ne pas optimiser le rendement potentiel de la matière ligneuse. Par conséquent, les madriers rapetissent de diamètre (phénomène nommé le retrait), fendent, se tordent et se déforment lors du séchage et avec les années, ce qui est normale et incontrôlable, mais ne perdront jamais de leur longueur et leur résistance. Dans la même ordre d'idée, à l'application d'une poussée latérale, force perpendiculaire à sa fibre, le bois se déforme, s'affaisse (phénomène nommé le poinçonnement).

D'abord, il faut comprendre que fondamentalement, l'ossature massive est la plus efficace des structures de bois au niveau de la rigidité et de la force de la structure en fonction du peu de matière qui la compose. Par comparaison, les constructions de type *Pièces sur pièces* utilise beaucoup plus de volume de bois que les autres systèmes de construction, pour finalement obtenir une enveloppe de valeur isolante de +/-R20 (se qui bientôt sera en deçà des standards d'efficacité) et une structure qui n'optimisera pas le rendement structural du bois puisqu'elle permet l'affaissement sous la pression, la déformation et le retrait dû au séchage des grumes<sup>3</sup> avec le temps. L'affaissement et le retrait sont nuls dans le sens de la fibre, ce qui explique que ces phénomènes ne se produisent pas dans une ossature massive. En ce qui a trait à l'ossature légère, qui optimise davantage la matière ligneuse, il faut souligner le fait que la petitesse des pièces leur confère une fragilité au versement et au fléchissement, d'où la nécessité de les organiser en système en les consolidant les uns aux autres à l'aide d'entretoise, de lattes, de panneaux, etc. Il en résulte un plan et il va de soi de réaliser l'enveloppe en plaçant des matières isolantes entre les membrures structurales. Bien que ce système soit épouvé, le fait reste que l'enveloppe est hétérogène, multipliant ainsi les possibilités d'infiltration, de ponts thermiques et de condensation entre les divers éléments de densités et de résistances thermiques variables. Ajoutons que les colombages sont soumis à des écarts de température interne (en hiver la face intérieure

---

<sup>3</sup> Grume : Tronc d'arbre abattu, ébranché, encore couvert de son écorce ou écarie grossièrement.

est chaude alors que la face extérieure est froide), ce qui crée des efforts internes dans la structure et est susceptible de la faire travailler selon les variations de température. Dans les systèmes d'ossature massive contemporains, le système d'enveloppe s'applique devant les poteaux et l'isolation se fait donc par l'extérieur de la structure, et est indépendante de celle-ci. La structure reste chaude et sèche, peu importe les saisons. Il en résulte alors une structure rapidement érigée, extrêmement solide et extrêmement durable (beaucoup plus que centenaire si l'assise (fondations) est bien réalisée).



La deuxième qualité des structures poutre-poteaux réside dans le concept de flexibilité, autant au niveau de l'usage que de la technique. Une maison à ossature massive est une maison évolutive. Puisqu'aucun mur n'est porteur, il est possible de modifier ou transformer la maison de façon infinie : changer le cloisonnement, déplacer l'escalier, enlever des murs, modifier l'enveloppe, construire en annexe, ajouter ou modifier les ouvertures, etc. , en plus de permettre d'y changer le cloisonnement, d'aménager des chambres supplémentaires, de convertir une maison unifamiliale en maison multigénérationnel, ou en gîte, etc., bref de s'adapter parfaitement à la vie qui s'y déroule, au besoin de l'instant. Le système d'ossature massive est combinable à tous les autres systèmes de construction et surtout d'enveloppe : mur de chanvre, de ballots de paille, la préfabrication de pans de mur de colombage et laines, les panneaux « sandwich », bref tous les types d'isolants de diverse efficacité, et peut combiner plusieurs types de système dans une même construction : une section en colombage et une autre en structure massive, un mur nord en paille, sans ouvertures, alors que le mur sud en bois et cellulose comporte une verrière... Enfin, les constructions à ossature massive sont des bâtiments uniques et personnalisés, et la technique se prête bien à la créativité et la récupération de matériaux. Il n'est pas rare de voir l'intégration de grumes aux formes et textures inédites, des assemblages épatants et ingénieux, la réutilisation de poutre en provenance de déconstruction, de l'usage de cornières ou plaques métalliques récupérées, de câbles ou tirants récupérés multipliant les possibilités de connexions, d'insertion de poutre d'acier, utilisation des ressources du site et de matériaux inédits dans le cloisonnement, et j'en passe... On ne peut que se rendre à l'évidence de la polyvalence et l'adaptabilité du système, qui d'ailleurs, offre aussi la possibilité d'adopter une démarche de type « design-build », ou la conception s'exécute un peu au fur et à mesure que le chantier avance.



Enfin, puisqu'à travers l'avancement de ma jeune carrière d'apprentie architecte, je me rends bien compte que la majorité des gens sont beaucoup plus préoccupés à ce qui « paraît », ce que l'on voit et use, qu'à ce qu'il y a dans les murs ! J'apprécie le fait que l'élaboration d'une ossature massive pousse les concepteurs à ramener la notion de vérité et de nécessité au coeur des enjeux de design. À l'intérieur, tout est exposé, tel le fruit des entrailles de l'organisme si explicitement avancé en introduction. Le fait que l'ont ne peut pas percer la structure pour le passage de la mécanique (électricité, eau, air) rend difficile sa dissimulation à l'intérieur des murs et plafonds, se qui nous force à nous questionner sur leur nature, leur existence et leur nécessité, et souvent, à développer des alternatives plus minimales et plus simples sur ces systèmes mécaniques. Combiner les circuits en éléments de designs : plinthes au sol, podiums, banquettes, murets, conduits apparents, etc., en sont divers exemples, mais il est encore mieux de regrouper les services en un bloc et favoriser la ventilation naturelle et l'intégration de système bioclimatiques. Conséquemment, cela sensibilise les occupants des lieux sur leur relation de dépendance face à la mécanique du bâtiment (chauffage, changement d'air, services, etc.). Tous ces aspects bien gérés, peuvent résulter en une minimisation des apports matériels et énergétiques du bâtiment, ce qui est bénéfique pour l'ensemble du projet d'un point de vue écologique et économique.



**En conclusion**, puisque l'industrie forestière québécoise est en crise, et qu'on y coupe des arbres de si petites tailles, est-il vraiment pertinent de promouvoir l'érection de structures faites de pièces de bois de massif ? Tous s'entendent pour dire que la forêt est une ressource renouvelable, mais pas de la façon que l'on la gère actuellement, et la crise n'est que, selon moi, le résultat d'un usage non responsable et non durable de la richesse forestière. Enfin, les maisons à ossature massive sont si durables que leur cycle de vie est plus long que le temps nécessaire à la régénération naturelle de la matière qui la compose, ce qui en soit, est une piste de solution vers l'atteinte d'une le fruit des entrailles de l'organisme si explicitement avancé en introduction. Le fait que symbiose de l'homme à son écosystème.

