



## Performance environnementale des bâtiments neufs : positionnement du bâtiment modulaire en bois.

Sylvain FOUREL (LY - GPR 1996), Génie Productique INSA Lyon 1996 - PDG SELVEA - Cogérant GECCO - Montpellier, France

### Le bâtiment, au cœur des enjeux environnementaux

Responsable du tiers des consommations d'énergie, le bâtiment représente un enjeu de premier ordre en terme de lutte contre le changement climatique, souligné une nouvelle fois lors de la récente COP21.

Alors que la performance des bâtiments neufs fait aujourd'hui l'objet d'une réglementation (RT2012) permettant de limiter les consommations d'énergie en fonctionnement, aucune réglementation n'existe encore pour limiter la consommation d'énergie et le « contenu carbone » (énergie « grise ») liée à la construction de l'objet « bâtiment », alors que celle-ci représente autant que les consommations d'énergie de fonctionnement sur 40 ans !

Au delà de l'enjeu pour une future réglementation attendue pour 2020, la question se pose de savoir comment produire des bâtiments plus « propres », c'est à dire nécessitant peu d'énergie et peu de CO<sub>2</sub> à construire.

### Bâtiment modulaire et bâtiment traditionnel : des attentes et des projets différents

Traditionnellement associés à des projets bien différents, bâtiments traditionnels et bâtiments modulaires ont longtemps formés deux catégories bien différentes de bâtiments.

D'un côté, des bâtiments dont les coûts ne sont pas toujours bien maîtrisés, conçus sur mesure par des équipes de maîtrise d'œuvre complètes, construits selon les règles de l'art par des entreprises en lots séparés, sur chantier, et destinés à durer dans le temps en apportant un confort important aux futurs occupants.

De l'autre, des bâtiments conçus par des bureaux d'études intégrés à des entreprises industrielles elles-mêmes intégrées, réalisant à la chaîne des modules métalliques généralement standardisés, peu onéreux et au coût maîtrisé, destinés à couvrir rapidement des besoins temporaires, dans des conditions de confort pas toujours très satisfaisantes et souvent au détriment de l'Architecture.

La réglementation thermique évoluant vers la RT2005 puis RT 2012, parallèlement à la demande de confort des utilisateurs, les constructeurs de bâtiments modulaires traditionnels n'ont cessé de faire évoluer leurs gammes, offrant toujours davantage de performance.

L'emploi de matériaux de construction plus nobles, l'isolation par l'extérieure, l'emploi de chapes en béton, permettaient d'accéder à ces attentes, mais limitait par ailleurs les avantages jusqu'à présent acquis par les bâtiments « modulaires », notamment leur déplaçabilité et leur coût réduit.

### Le meilleur des deux mondes

C'est dans ce contexte de besoin de convergence de ces deux mondes qu'est apparue, dans les années 2008/2010, une offre de bâtiments modulaires bois.

Disposant de parois naturellement techniques et performantes en l'absence de ponts thermiques, ainsi que de bonnes capacités à la préfabrication et au transport, le système constructif ossature bois permet de réellement concilier confort, performance et modularité.

Il offre en outre une liberté architecturale importante et, malgré les déconvenues industrielles et financières de certains acteurs ayant peut-être visé trop haut, trop tôt, dans un marché qui n'était pas encore mature, de nombreux projets font aujourd'hui référence partout sur le territoire national.

### Construction biosourcée : des atouts indéniables

Faisant largement appel à des matériaux biosourcés avec sa structure en bois et parfois même des isolants à base de fibres d'origines végétales comme la ouate de cellulose ou la fibre de bois, lin ou chanvre, le bâtiment modulaire bois bénéficie de plusieurs avantages environnementaux importants :

- Par l'utilisation de matériaux biosourcés, le bâtiment modulaire bois permet de stocker le CO<sub>2</sub> capté par les arbres et végétaux lors de leur croissance, servant ainsi de « puit à CO<sub>2</sub> » pendant toute la durée de vie de la construction, prévue pour durer de nombreuses décennies. Il se démarque ainsi des autres filières habituelles du bâtiment, béton, brique, métallique, et isolants à base de fibres minérales et mousses expansées, généralement très impactantes d'un point de vue énergétique en terme de rejet de CO<sub>2</sub>.
- Les réductions d'énergie et de rejet de CO<sub>2</sub> sont également obtenus par la disponibilité importante des matériaux biosourcés sur le territoire national, limitant le transport.
- La préfabrication en atelier des bâtiments modulaires permet également de réduire considérablement les déplacements rencontrés habituellement sur les chantiers.
- Outre le fait d'être peu chargés en CO<sub>2</sub>, les matériaux d'isolation biosourcés sont qualitativement les meilleurs isolants disponibles. Supportant la comparaison avec de bons isolants en fibres minérales d'un point de vue de la résistance thermique, ils sont aussi d'excellents isolants phoniques, apportent par leur masse volumique élevée un confort l'été, et participent à la régulation hygroscopique des bâtiments !

- Enfin, les matériaux biosourcés sont par nature renouvelables, sur des cycles assez courts puisque à l'échelle d'une ou deux générations au maximum. Des conifères comme le pin Douglas ou l'Epicéa sont optimaux en scierie à 30 / 40 ans. L'impact environnemental lié aux prélèvements d'aujourd'hui ne nuira donc pas aux prélèvements des futures générations.

### LE SYSTÈME CONSTRUCTIF



Préfabrication des modules en atelier



Transport des modules jusqu'au chantier



Installation sur les fondations et assemblage des modules



Réalisation des dernières finitions sur chantier

### Modulaire bois : un produit technique

#### MÉCANIQUE

Comme tout bâtiment construit pour durer, le bâtiment modulaire bois doit répondre à toutes les contraintes réglementaires en vigueur : DTU, réglementation incendie, sismique, etc. permettant notamment d'assurer la sécurité des personnes en toutes circonstances. Ils sont aptes à répondre à tout type de projets privés et publics, en respectant également les réglementations telles que le code du travail, les règles liées aux Etablissements Recevant du Public (ERP).

Particularité supplémentaire, les bâtiments modulaires doivent en outre résister à une épreuve bien plus traumatisante pour un bâtiment classique : le transport routier ! Ainsi, de nombreux organes mécaniques sont dimensionnés sur ce critère « dynamique », et donc surdimensionnés une fois le bâtiment « installé » en statique sur ses fondations...

#### PHYSIQUE DU BÂTIMENT

Afin de fonctionner correctement, une attention particulière doit être portée au fonctionnement physique du bâtiment au regard notamment du risque de migration de vapeur d'eau dans les parois. La production continue de vapeur à l'intérieur des logements liés aux activités humaines telles que la respiration, la cuisine, les salles d'eau, conduit à une pression de vapeur saturante (ça me rappelle des cours de thermodynamique...) bien plus élevés à l'intérieur du logement qu'à l'extérieur, produisant un effet « d'écoulement » de vapeur d'eau à l'intérieur de la paroi.

Le risque étant que cette vapeur migre dans la paroi, et ainsi puisse condenser au contact d'un air plus froid coté extérieur, provoquant à terme la dégradation des bois d'ossature.

Une attention particulière est ainsi portée à la qualité de mise en œuvre d'une membrane technique appelée « pare vapeur », placée coté intérieur par rapport à l'isolant, et parfaitement calfeutrée.

#### ÉTANCHÉITÉ À L'AIR

Tout comme la polaire l'hiver, inefficace sans un coupe-vent, une maison bien isolée ne sera pas confortable sans une bonne étanchéité à l'air permettant d'éviter les « courants d'air » non maîtrisés. De nombreux composants de structure et de parement participent en général à cette étanchéité, mais le soin apporté aux jonctions et interfaces entre ces composants déterminera le résultat final, mesuré lors d'un test d'étanchéité à l'air.

#### CONCLUSION

Le bâtiment modulaire en bois, alliant les atouts des meilleurs bâtiments « traditionnels » et des bâtiments modulaires, réalise une synthèse intéressante pour de nombreux projets de bureaux, crèches, bâtiments scolaires, publics ou privés. Il bénéficie de par sa conception et son mode de production de nombreux avantages environnementaux, et permet en outre des chantiers propres et rapides, avec un minimum d'intervenants.

La future réglementation thermique a-t-elle trouvé son mètre étalon ?