

Bâtiments à énergie positive : une contribution à la transition énergétique ?

(Edifici a energia positiva: contributo alla transizione energetica?)

La performance énergétique des bâtiments est aujourd'hui reconnue comme étant un levier de première importance pour lutter contre le changement climatique et entamer la transition énergétique qui s'impose face à la raréfaction des ressources fossiles et fissiles.

En Europe, les principaux concepts envisagés sont le bâtiment passif et le bâtiment à énergie positive. Le premier vise à réduire très fortement les besoins énergétiques du bâtiment : chauffage, rafraîchissement, éclairage, etc. ce qui permet au bâtiment de s'affranchir d'un système de chauffage et de climatisation classique. Le bâtiment à énergie positive va plus loin. C'est un bâtiment passif qui possède des moyens de génération d'énergie à partir des ressources renouvelables. Il vise donc un bilan énergétique annuel positif : le bâtiment produit plus qu'il ne consomme.

En pratique, un bâtiment à énergie positive possède une géométrie très compacte, une forte isolation des murs, de la toiture, du plancher, une forte étanchéité à l'air, un système de ventilation permettant la récupération de chaleur sur l'air, des ouvertures au sud pour capter le rayonnement solaire en hiver, des protections solaires fixes ou mobiles pour bloquer le rayonnement solaire en été. Plusieurs moyens de productions d'énergie peuvent être envisagés : des capteurs solaires thermiques fournissant l'eau chaude, voire une partie du chauffage, des capteurs solaires photovoltaïques fournissant de l'électricité et d'autres systèmes tels qu'éolienne ou unité de cogénération à bois. La gestion de l'énergie dans le bâtiment doit aussi être repensée : stockage de chaleur ou de fraîcheur dans les parois massives du bâtiment, ventilation nocturne en été pour évacuer la chaleur, stockage de chaleur dans un ballon d'eau chaude. Pour cela, l'isolation doit préférentiellement être placée à l'extérieur du bâtiment et non à l'intérieur comme cela se pratique dans de nombreux pays.

Si les bâtiments passifs sont maintenant bien répandus dans plusieurs pays d'Europe, il n'en est pas autant des bâtiments à énergie positive. Plusieurs raisons expliquent cela. D'abord la conception d'un tel bâtiment demande un soin particulier : la simulation thermique dynamique du bâtiment est indispensable pour ajuster les surfaces de fenêtres, les épaisseurs d'isolant, et dimensionner les équipements. Autre frein : les technologies à intégrer sont souvent récentes et pas toujours disponibles localement, ce qui renchérit leur prix et complique leur fourniture. De plus les artisans locaux ne maîtrisent pas toujours les techniques requises, telles que l'insolation par l'extérieur ou étanchéification à l'air, et le besoin de formation est patent. Enfin, l'investissement nécessaire pour mener à bien un projet de bâtiment à énergie positive est souvent le frein principal. En effet, un surcoût est engendré par la conception, la mise en œuvre de techniques spécifiques et surtout l'achat des équipements de production d'énergie renouvelable. Pourtant, le bâtiment à énergie positive coûte moins cher... durant sa phase d'utilisation. Sa facture énergétique est légère, voire positive. Dans un contexte de renchérissement des prix des énergies, ce point est extrêmement important. Le bâtiment à énergie positive est un investissement pour l'avenir, sans compter qu'il est souvent considéré comme plus confortable à vivre qu'une construction classique.

L'intérêt environnemental joue aussi en la faveur du bâtiment à énergie positive. On peut évaluer celui-ci par la méthode de *l'analyse de cycle de vie* qui considère les impacts environnementaux engendrés par le bâtiment depuis sa construction jusqu'à sa fin de vie, en intégrant sa longue

période d'utilisation et les rénovations qui peuvent intervenir périodiquement. Les impacts considérés sont, par exemple, la contribution à l'effet de serre, la production de déchets (inertes, toxiques, radioactifs), la consommation d'eau et de ressources minérales. La construction et les équipements d'un tel bâtiment induisent des impacts souvent plus marqués, liés à leur fabrication. Par contre, les économies d'énergies et l'usage de ressources renouvelables réduisent fortement les impacts durant toute la période d'utilisation.

Si ce concept de bâtiment à énergie positive paraît séduisant et tourné vers l'avenir, il laisse encore devant lui quelques points d'interrogation. Par exemple, comment rendre ces bâtiments plus abordables économiquement ? En cette période de crise économique et énergétique, la question du financement de ces bâtiments très performants paraît cruciale.

Quelle solution constructive pour quel projet ? Les outils d'aide à la conception peuvent encore gagner en efficacité, en participant à faire évoluer le processus de conception. Architecte et ingénieurs doivent travailler de concert dès la phase d'esquisse pour que les meilleures performances puissent être atteintes.

Autre question enfin, comment réagirait ce type de bâtiment en cas de coupure du réseau électrique (black out) ? En effet, bien que certains éléments soient passifs, la ventilation est mécanique et certains automatismes peuvent être utilisés pour piloter les systèmes énergétiques. Or les générateurs électriques restent dépendants du réseau électrique et en cas de coupure du réseau, ils s'arrêtent. Pourtant dans un monde en perpétuelle mutation et à l'aube d'une transition énergétique sans précédent, la notion de résilience appliquée à tous les niveaux (bâtiment, ville, région) doit se trouver au cœur de nos préoccupations. Aujourd'hui le secteur de la recherche est mobilisé pour soutenir l'innovation industrielle dans ce domaine et faire du bâtiment à énergie positive une réalité.

Stéphane Thiers

Chercheur à l'Ecole des mines d'Albi-Carmaux (France)

21 mars 2012