

L'analyse du cycle de vie des blocs de coffrage isolants

Avec l'enthousiasme actuel pour la durabilité et la construction écologique, il est parfois difficile de séparer les faits du battage médiatique.

L'analyse du cycle de vie (ACV), est un outil analytique développé pour résoudre ces différends. Elle calcule l'impact environnemental et les dépenses connexes encourues pendant la durée de vie d'une structure particulière afin que les propriétaires et les promoteurs puissent avoir une évaluation précise et factuelle des produits et des technologies les plus rentables.

La partie financière de l'analyse, parfois appelée analyse du coût du cycle de vie (CCV), prend en compte le coût de construction ainsi que toutes les dépenses de services publics, d'entretien et autres, sur la durée de vie d'un bâtiment. Les coûts futurs sont actualisés jusqu'à la date de construction.

La partie environnementale d'une ACV examine tous les aspects de tous les matériaux utilisés dans le bâtiment au cours de sa durée de vie, de l'extraction des matières premières et de leur transformation en produits de construction, au processus de construction proprement dit, aux impacts environnementaux de l'utilisation de l'énergie, et à l'élimination ou au recyclage du bâtiment. Cette évaluation "du berceau à la tombe" est largement considérée comme la prévision à long terme la plus précise de l'empreinte économique et environnementale réelle d'un bâtiment.

Au cours des 15 dernières années, un certain nombre d'organisations ont réalisé des analyses du cycle de vie des structures en coffrage isolant, en les comparant à des structures à ossature bois, en maçonnerie, en acier et à d'autres méthodes de construction. Ces études indiquent que les coffrages isolants sont plus performants que d'autres matériaux de construction dans presque toutes les régions et tous les types de construction. Leur efficacité énergétique, leur résistance aux catastrophes et leur recyclabilité font de cette méthode de construction l'une des technologies de construction les plus écologiques de la planète.

Analyse économique

En règle générale, les bâtiments dont les coûts de construction sont les plus bas nécessitent un entretien plus important et des apports énergétiques plus importants pendant toute leur durée de vie. Au lieu de sélectionner automatiquement l'option de l'offre la plus basse, une analyse économique du coût du cycle de vie (CCL) donnera aux propriétaires une image plus précise des coûts à long terme.

Certains consultants en ACV effectuent leur analyse avec une durée de vie de 20 ou 30 ans, même si la durée de vie moyenne de la plupart des enveloppes de bâtiments est en fait de 50 à 100 ans. Ces analyses indiquent que ces études surestiment le coût des matériaux de construction et sous-estiment le coût de l'entretien et de l'exploitation du bâtiment. Cependant, lorsqu'une étude LCC est réalisée correctement, le rapport coût-bénéfice à long terme que procure le béton est évident".

Analyse de l'environnement

La partie environnementale de l'ACV est encore plus impliquée que les finances. Elle inclut les impacts environnementaux dus à :

- L'extraction de matériaux et de combustibles utilisés pour l'énergie ;
- La fabrication d'éléments de construction ;
- Le transport des matériaux et des composants ;
- L'assemblage et la construction ;
- L'exploitation, y compris la consommation d'énergie, l'entretien, la réparation et les rénovations ;

Ainsi que la démolition, l'élimination, le recyclage et la réutilisation du bâtiment à la fin de sa vie fonctionnelle ou utile.

Parfois, ils incluent également l'impact d'un bâtiment sur le changement climatique, les effets sur la santé et la toxicité.

Concrétiser les chiffres

Il est évident qu'une ACV implique la manipulation de grandes quantités de points de données complexes. Il existe un certain nombre d'outils d'ACV qui ont été développés pour les professionnels du bâtiment en général. Ils simplifient l'analyse mais présentent un certain nombre de difficultés. Le logiciel BEES développé par le NIST (National Institute of Standards and Technology) ne tient pas compte de la performance énergétique et ne prend en compte que les matériaux individuels ; l'outil Athena, développé à partir de données canadiennes, tient compte de la performance énergétique et prend en compte les assemblages de bâtiments. Cependant, aucun des deux systèmes n'est complet.

SimaPro, un logiciel de modélisation développé par une entreprise néerlandaise, est une option populaire pour les coûts complets de construction et de maintenance sur la durée de vie du bâtiment. Pour un aspect encore plus sophistiqué, les professionnels de l'ACV effectuent souvent une analyse séparée des charges annuelles de chauffage, de climatisation et des autres charges. Cette analyse est souvent réalisée à l'aide d'un programme tel que DOE2.1e.

Les coffrages isolants s'empilent bien

Des études montrent que l'impact environnemental total d'un bâtiment est très peu lié à la construction. Au contraire, le chauffage, la climatisation et l'exploitation du bâtiment représentent plus de 90 % de l'impact environnemental total d'une structure au cours de sa durée de vie.

La masse thermique du béton, combinée à une couche continue d'isolation en EPS/Néopor, permet d'économiser de l'énergie sur toute la durée de vie d'un bâtiment, réduisant ainsi l'impact environnemental global.

La première étude visant à analyser réellement la rentabilité à long terme des blocs de coffrage isolants date du début de ce siècle. Les résultats ont été publiés en 2002 sous le titre "Life Cycle Assessment of an Insulating Concrete Form House Compared to a Wood Frame House" (Analyse du cycle de vie d'une maison isolée en béton par rapport à une maison à ossature en bois).

Les deux plans de maison de 223 m² étaient identiques, à l'exception du système de mur extérieur et du système de chauffage, de ventilation et de climatisation, qui était plus petit dans la maison en coffrages isolants. La comparaison a été modélisée dans cinq villes représentant une gamme de climats (Phoenix, Miami, Washington D.C., Seattle et Chicago).

Le résumé analytique résume : "Les résultats montrent que dans presque tous les cas, pour un climat donné, l'impact environnemental dans chaque catégorie est plus (pire) pour la maison en bois que pour la maison construite avec des blocs de coffrage isolants. Les impacts les plus importants se présentent sous la forme d'un épuisement des réserves de combustibles fossiles (classés comme dommages aux ressources naturelles) et d'un rejet dans l'air de substances inorganiques respiratoires (classés comme dommages à la santé humaine). Parmi les produits de construction utilisés dans la maison, les produits du bois et les tubes de cuivre ont la plus grande charge environnementale, suivis par les matériaux à base de ciment".

Le rapport complet compte 168 pages et est disponible gratuitement en ligne. Il convient de citer les auteurs de cette étude, Medgar L. Marceau et Martha G. VanGeem.

En 2008, Marceau et VanGeem ont publié une version mise à jour de l'étude sur la construction en blocs de coffrage isolants et les maisons à ossature de bois, notant que la nouvelle version "intègre les données les plus récentes de l'inventaire du cycle de vie (ICV) sur le ciment portland et le béton de ciment portland, ainsi que les dernières exigences énergétiques des bâtiments". La rigueur accrue du Code international pour la conservation de l'énergie (IECC) de 2006 n'a guère fait de différence, ont-ils constaté. L'étude de 2008 a confirmé une fois de plus que "la consommation d'énergie des occupants, en particulier l'électricité et le gaz naturel pour le refroidissement et le chauffage, représente la plus grande source d'impacts négatifs sur l'environnement" et que, sur la durée de vie de la maison, les blocs de coffrages isolants ont des performances nettement meilleures, tant sur le plan économique qu'environnemental, que les autres alternatives de construction.

Plus récemment, en 2011, une autre ACV a été publiée par le Concrete Sustainability Hub (CSH) du Massachusetts Institute of Technology. Bien qu'elle ne compare que deux villes (Chicago, qui représente un climat froid, et Phoenix, qui représente un climat chaud et sec), elle compare l'impact environnemental et économique des coffrages isolants pour la construction commerciale, multifamiliale et résidentielle unifamiliale. John Ochsendorf, co-directeur du CSH, est l'auteur du rapport déclare : "Au cours de l'année dernière, nous avons mené des études d'ACV sur les grands bâtiments commerciaux, les bâtiments résidentiels unifamiliaux et les bâtiments résidentiels multifamiliaux... Cette recherche apporte un nouveau niveau de clarté pour la comptabilité du carbone, qui aidera à développer des approches plus quantitatives de la construction écologique à l'avenir".

Ses recherches confirment les données de l'ACP, selon lesquelles "plus de 90 % des émissions de carbone du cycle de vie sont dues à la phase d'exploitation. La construction et l'élimination en fin de vie représentant moins de 10 % des émissions totales". Il poursuit : "La construction en coffrage isolant peut offrir des économies d'énergie opérationnelles de 20 % ou plus par rapport aux bâtiments à ossature bois conformes au code dans un climat froid comme celui de Chicago. Ce même pourcentage est une estimation raisonnable des économies de carbone sur la durée de vie associées à l'utilisation des ICF. Les économies d'énergie peuvent compenser les émissions initiales de carbone du béton en quelques années d'exploitation".

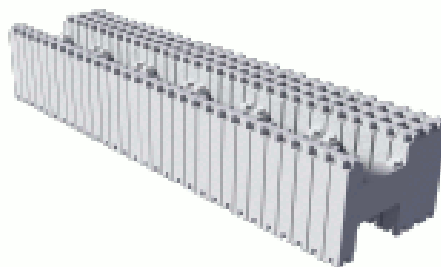
Secteur commercial

Dans la seconde moitié du rapport du MIT, Ochsendorf et ses collègues ont examiné un hypothétique immeuble de bureaux rectangulaire de 12 étages et d'environ 3'927 m² (77 m par 51 m). recommandé par le ministère américain de l'énergie. Ici, le béton a été comparé à une construction à ossature d'acier. Le rapport indique : "Un soin particulier a été apporté à la modélisation des caractéristiques thermiques et des exigences matérielles des murs... On a également pris soin de modéliser avec précision les infiltrations d'air, sur la base des caractéristiques de fuite des composants individuels et des données de fuite de l'ensemble du bâtiment publiées par le National Institute of Standards and Technology (NIST)".

Bien que cette étude ait utilisé du béton coulé sur place dans des coffrages traditionnels au lieu de blocs de coffrage isolants, le rapport a tout de même constaté que "la masse thermique ajoutée de la construction en béton par rapport à la construction en acier permet des économies d'énergie annuelles en matière de chauffage, de refroidissement et de ventilation (CVC) de 6 % à Phoenix et de 5 % à Chicago, qui peuvent s'accumuler pour fournir des économies de carbone tout au long du cycle de vie".

Conclusions

Le mouvement de la construction écologique se perfectionnant, il se fonde de plus en plus sur les faits et les performances. L'analyse du cycle de vie est un puissant outil de modélisation qui fournit des données concrètes sur l'impact des matériaux de construction sur la durabilité, l'entretien et les finances pendant la durée de vie de la structure. D'après les données disponibles, les blocs de coffrage isolants bétonnés figurent parmi les options les plus souhaitables.



Source : icfmag.com