

ÉTUDE COMPARATIVE PROUVANT LES AVANTAGES DES SIP'S

ÉTUDE DE L'UNIVERSITÉ BROCK QUANTIFIANT LES PERFORMANCES THERMIQUE DES SIP'S

Les qualités thermales des panneaux structuraux isolés (SIP'S) ont été démontrées à plusieurs reprises et sont généralement acceptées. Mais la comparaison réelle d'un système de bâtiment conventionnel en 2x4 et laine et les SIP's ne donne pas de résultat clair et précis, puisque nous interprétons mal la valeur R des systèmes. D'ailleurs, plusieurs études sont partiellement erronées parce qu'elles comparent différentes structures localisées dans différents environnements.

C'est pour cette raison que l'étude du Dr. Tony Shaw de l'Université Brock est un changement rafraîchissant des études existantes sur la valeur thermique des panneaux SIP's. Dr. Shaw a évalué 2 résidences presque identiques, voisine une de l'autre. Une de ces résidences était construite avec des panneaux SIP's comme murs extérieurs et l'autre était construite en structure de bois et matelas de laine de fibre de verre.

L'étude détaillé, appuyée par le CNRC (Centre National de Recherche Scientifiques), apporte d'importantes informations sur l'efficacité des propriétés énergétique des SIP's. Avant d'aller plus loin dans les résultats, une information générale est nécessaire.

THERMODINAQUE 101 ET LIMITATIONS DE LA VALEUR-R

Lorsque 2 corps ayant différentes températures sont mis en contact, la chaleur passe toujours de l'objet chaud vers l'objet froid. Ceci est fondamental pour notre étude, car minimiser le transfert de chaleur à l'intérieur d'un système de mur est la clef de l'efficacité énergétique.

Il existe trois types de transfert de chaleur : la conduction, la convection et la radiation thermique. La conduction s'effectue lorsque 2 corps entrent en contact physique. Par exemple, la chaleur d'un élément de four se transfère à la poêlonne par contact physique. La convection s'effectue par le mouvement de fluide, tel que l'air (cela se produit lorsque nous sommes assis près d'un feu de camp) et en dernier lieu, par les ondes électromagnétiques, qui sont identiques au rayon laser, et une ampoule électrique qui émet de la lumière et de la chaleur.

Lorsque nous parlons d'efficacité énergétique dans un système de mur, nous parlons principalement de conduction et de convection. La conduction est le transfert de chaleur qui s'effectue à travers les revêtements, les 2x4 et l'isolation. La convection s'effectue par les fissures, les espaces libres dans les murs, les ouvertures ainsi que par les cellules localisées dans les matelas de laine minérale.

Le problème avec l'utilisation de la valeur-R pour l'évaluation d'un produit d'isolation pour une maison est que cette dernière est effectuée dans des conditions contrôlées en laboratoire. Dans une situation réelle où nous avons une maison construite en pièces de bois et laine, la conduction de la chaleur ne se fait pas seulement à travers la laine, mais aussi à travers les pièces de bois, ce qui réduit considérablement l'efficacité énergétique du système. De plus, la lisse du plancher, celle du haut de mur, les espaces libres dans le mur, les conduits électriques, les contours de fenêtres, ainsi que les trous causés par les clous, réduisent la valeur-R, dut au principe de transfert de chaleur par convection.

La capacité d'un mur SIP de performer plus prêt de sa valeur-R est dut à une très grande étanchéité du système, ce qui diminue grandement la perte de chaleur par convection. Un isolation en polystyrène élimine la circulation de l'air et de l'humidité, qui est omniprésente dans un mur en bois et matelas de laine.

De plus, la haute densité structurale d'un polystyrène que l'on retrouve dans un SIP assure une moins grande surface de transfert de chaleur qu'un mur en bois, qui nécessite une pièce aux 16 ou 24'' pour support structural, principal véhicule de perte de chaleur par conduction.

L'ÉTUDE DE L'UNIVERSITÉ BROCK : COMPARAISON DE 2 BÂTIMENT IDENTIQUE

Lorsque viens le temps de comparer la perte de chaleur de différents systèmes de mur, l'étude de l'université Brock fournit une excellente opportunité de comparaison entre SIP et la structure de bois et laine dans le monde réel.

Les deux structure étudiées étaient des maisons locatives, voisines l'une de l'autre. Les deux bâtiments étaient identiques et avaient la même orientation est-ouest, assurant la même exposition au vents et à la température extérieure. À l'exception d'une courte période, les deux maisons étaient occupées lors de l'étude, laquelle eut lieu sur une durée de 12 mois, soit de février 2000 à janvier 2001. Les deux bâtiments étaient chauffés par un système à air forcée fonctionnant au gaz naturel.

Une unité fut construite avec des panneaux SIP de 4,5'', alors que la seconde fut réalisée en 2x6 et isolation en matelas de fibre de verre. Les deux bâtiments furent réalisés en conformité avec le code de construction de l'Ontario. Les deux unités furent construites par la même équipe, sans que personne ne sache que des tests seraient effectués après leur travail.

L'étude fut réalisée en utilisant différentes méthodes d'analyse, afin de vérifier différents déterminants d'efficacité énergétique : Image thermographique, lecture de température à différentes heures et mesure de perte d'air.

ANALYSE THERMOGRAPHIQUE

La nature trompeuse de la valeur-R est illustrée par les images infrarouges réalisées sur les 2 structures au cours d'une journée du début de mois de mars. La mesure de l'énergie perdue d'une structure conventionnelle, avec une isolation gradée R-20, a performé pour l'équivalent de R-4. En comparaison, la maison réalisée en SIP a performé pour l'équivalent de R 17. L'analyse thermographique, à une température extérieure de -10,5 Celsius (13,1 F), a démontré que la maison en structure de bois consommait presque 4 fois plus de BTU que la maison réalisée en SIP.

De plus, la photographie thermographique fournit une preuve visuelle des faiblesses dans les murs en 2x6, où nous pouvons constater les ponts thermiques que nous retrouvons autour des pièces de bois, en plus des espacements entre les matelas.

TENDANCES DE LA TEMPÉRATURE

La photographie thermique était appuyée par des données de température enregistrées à tous les heures par une série de senseurs localisés à l'intérieur des murs des 2 bâtiments. La température enregistrée dans le milieu du mur et à l'intérieur du mur extérieur du bâtiment réalisé avec une structure de bois ont démontré la plus grande fluctuation correspondant à la variation de température entre celle que l'on retrouvait à l'extérieur versus l'air ambiant que nous avons à l'intérieur, spécialement lors des mois de décembre, janvier et février, en comparaison, le bâtiment avec des murs en SIP a démontré une moins grande fluctuation de température aux même localisation de senseur. Le senseur localisé au centre du mur (T3) a démontré une moyenne de 1,95 Celsius (35,3 F.) pour la structure de bois, alors que le mur en SIP a démontré une moyenne de 15,61 Celsius (60.1 F) dans le mois de janvier.

Ces variations sont la clef pour la compréhension de la différence des 2 systèmes, car tel que nous le disions antérieurement, la chaleur passe toujours en partant du côté chaud vers le côté froid. La plus haute température que nous retrouvons au senseur T3 démontre que le panneau SIP perd beaucoup moins de chaleur que la structure en bois, conséquemment, il a un plus haut rendement énergétique.

Nous observons une information significative dans la variation de température que nous retrouvons entre l'intérieur (T4) du panneau à l'intérieur de la maison comparativement de l'intérieur de la face extérieur (T2) du panneau. Au courant de l'année, nous avons observé moins de différentiel dans le mur SIP (une moyenne de 6,5 Celsius, 43,7 F) en comparaison à 12,31 Celsius (54,2 F.) pour le mur en bois. Nous remarquons que le SIP va avoir une moins grande tendance à des pertes de chaleur. La figure 3 démontre les variante de température pour l'ensemble du mois de janvier pour les 2 systèmes. Les mesures du senseur T3 pour le mur en bois

démontrait des températures très proches de la température extérieure, alors que pour le mur SIP, le senseur démontrait une température stable et une variation marquante avec la température extérieure.

COMPARAISON D'ÉTANCHÉITÉ

En plus de l'étude des performances thermiques et des études thermographiques des éléments des deux systèmes, dans l'étude de l'université Brock, des essais d'étanchéité à l'air furent effectués pour les deux maisons. Cette analyse démontre les propriétés convectives des 2 systèmes, un facteur important de l'efficacité énergétique dans son ensemble.

Les résultats des essais d'étanchéité ont démontré une moins grande perte d'air dans la maison en SIP que dans la maison en pièces de bois. Nous avons été capables d'observer dans la maison en SIP un changement d'air à l'heure (CAH) de 1,55 à 50 Pa, alors que dans la maison en pièce de bois, nous avons eu 2,60 (CAH) à 50 Pa, soit une perte additionnelle équivalent à 68 %. Cela signifie que dans le cas où tous les autres analyses démontreraient des résultats égaux pour les deux systèmes, le SIP démontreraient malgré tout un meilleur rendement énergétique, seraient plus confortables, garderaient beaucoup plus le chaleur, et aurait moins de courant d'air.

CONCLUSION

Le laboratoire National de Oak Ridge localisé aux Etats-Unis en équipe avec le groupe Habitat pour l'humanité, ont étudié en laboratoire et sur le terrain les différents systèmes de mur en 1998 et les résultats obtenus sont une référence en la matière. Par exemple, ils ont effectué la même étude comparative dans les même conditions que celle du Dr. Shaw et sont arrivés à des conclusions similaires.

Bien que ce type d'étude ne soit pas commune, elle provoque beaucoup d'intérêt auprès des gouvernements, des membres de l'industrie et des consommateurs.

La population étant de plus en plus sensibilisée à l'impact des maisons sur l'émission des gaz à effet de serre et à la qualité de l'air en général, le domaine de la construction sera de plus en plus pressurisée à adopter des standards et des méthodes nouvelles de constructions, plus efficaces en rendement énergétique, et cela malgré le Protocol de Kyoto que les gouvernements signataires ont accepté d'implanter des mesures concrètes afin de diminuer l'effet de serre, et ainsi encourager les technologies environnementales à l'encontre de technique moins performantes.

L'augmentation des coûts d'énergie, la disponibilité des ressources naturelles, vont rendre les systèmes de bâtiment performants, tel que les SIP, plus en demande que les constructions traditionnelles et plus intéressantes.