

Proposition d'une méthode simplifiée de prise en compte des ponts thermiques dans la simulation dynamique de bâtiments

Ir. J. Quinten, Prof. V. Feldheim

UMONS, Institut Energie, Service de thermique et combustion

Rue de l'Épargne 56, 7000 Mons, BELGIQUE

Afin de pouvoir prédire précisément le comportement et la consommation énergétique d'un bâtiment, de manière globale (sur un mois ou un an) ou ponctuelle (heure par heure), des logiciels de simulation énergétique des bâtiments sont régulièrement utilisés. Au sein de ceux-ci, les effets dynamiques des ponts thermiques ne sont généralement pas considérés de façon suffisamment précise et l'évaluation de leur impact sur la performance énergétique du bâtiment ne traduit pas forcément la réalité des phénomènes. Cela peut conduire à des imprécisions au niveau des résultats. Certains auteurs rapportent que les ponts thermiques dans un bâtiment bien isolé, mais mal conçu, peuvent être responsables jusqu'à 40% des déperditions du bâtiment !

Le but de la recherche est de pouvoir disposer d'une méthode de prise en compte des effets statiques et dynamiques des ponts thermiques les plus répandus et les plus significatifs (en rénovation ou pour les nouvelles constructions) et de les incorporer dans un logiciel dynamique de simulation énergétique des bâtiments, tel que TRNSYS.

Nous avons comparé différentes méthodes permettant de traiter ce problème indépendamment des conditions aux limites. Les méthodes retenues s'appuient sur la détermination d'une structure équivalente multicouche qui présente les mêmes comportements statique et dynamique que le pont thermique réel et fournit des valeurs qui peuvent être directement encodées dans le logiciel de simulation énergétique sans devoir en modifier le code source.

Cette étude nous a permis de proposer une nouvelle approche, inspirée de la méthode des facteurs de structure et d'une méthode basée sur une étude harmonique, qui a donné de très bons résultats sur l'étude d'un cas simple. Il faut, dans un premier temps, réaliser plusieurs simulations numériques détaillées, avec différentes conditions aux limites, sur la structure de base (le pont thermique), à l'aide d'un logiciel utilisant une méthode aux éléments finis ou volumes finis. Ces simulations nous permettent d'obtenir différentes caractéristiques thermiques statiques et dynamiques du pont thermique ; la structure équivalente doit posséder ces mêmes caractéristiques. Pour cela, nous optimisons les valeurs de la capacité thermique et de la résistance thermique de chacune de ses couches en respectant certaines conditions ; ensuite, en posant les valeurs de la masse volumique et de l'épaisseur de chaque couche, il est alors trivial d'en déduire les valeurs de la conductibilité thermique et de la capacité thermique massique. Il reste ensuite à encoder ces valeurs dans le logiciel dynamique de simulation énergétique des bâtiments.

Dans cet article, nous présentons la méthode et nous l'appliquons à plusieurs ponts thermiques. L'objectif ultime est de disposer d'une bibliothèque de ponts thermiques ou d'une méthode simple à utiliser, qui reproduise le plus fidèlement possible les résultats des approches détaillées.

Mots-clés : ponts thermiques, simulation dynamique, TRNSYS, thermique du bâtiment, structure multicouche équivalente.