

Optimisation énergétique du bâtiment – Partie 2

Cette partie du document traite de l'isolation et de la gestion de la température dans le bâtiment.

Isolation thermique

La qualité de l'isolation thermique d'un bâtiment se définit en fonction de la quantité de chaleur qu'elle laisse s'échapper hors du bâtiment. Cette quantité de chaleur se définit en kW par °C, ou en une quantité d'énergie qui s'échappe du bâtiment pour une différence de température intérieure/extérieure de 1 degré Celsius. Comme la diffusion de chaleur est linéaire, lorsque la différence de température augmente, on peut simplement multiplier le résultat obtenu par la différence de température entre l'intérieur et l'extérieur pour savoir quelle puissance de chauffage doit être installée.

Le résultat obtenu n'est jamais correct, ceci pour différentes raisons :

- Personne ne maintient la même température dans toutes les pièces d'une maison. Plus l'isolation est faible, plus cette différence sera marquée.
- La température est toujours plus élevée près du plafond. Ceci est la raison pour laquelle les toits doivent être mieux isolés que les murs.
- Le froid vient aussi du sol.
- Il y a de nombreuses fuites et mouvements d'air incontrôlés ainsi que des ponts thermiques.

Lors de la planification d'un nouveau bâtiment, ce calcul est fait principalement pour dimensionner le chauffage. Une maison unifamiliale a des valeurs typiques entre 0,25 kW/°C et 2,5 kW/°C. Une maison passive aura une valeur encore plus basse.

Dans une maison existante, il est difficile de calculer la valeur correspondant à l'isolation, mais un test simple consiste à éteindre le chauffage en hiver et de contrôler à quelle vitesse la température diminue. Est-ce quelques degrés par heure ou par jour ? L'observation du givre ou de la neige sur les toits donne également de bonnes informations sur la qualité de l'isolation. Les fuites sont en général les fenêtres et portes plus ou moins étanches, des éléments accrochés au mur (lampes, enseignes, garde corps, balcons métalliques...) ainsi que des zones où un mur/une dalle de béton traverse l'isolation (les murs qui vont jusqu'aux ardoises du toit, les dalles en béton qui traversent l'isolation pour faire un balcon...). En cas de problème particulier, une thermographie (photo infra-rouge) permet de voir directement où sont les fuites de chaleur.

Il existe de nombreuses solutions pour améliorer l'isolation d'un logement. Il s'agit parfois de travaux pouvant être fait soi-même. Les première étape consistent normalement à effectuer les travaux les plus simples tels boucher tous les trous permettant au froid de rentrer, puis d'isoler la porte du garage et d'améliorer l'isolation du toit. On peut également facilement mettre des rideaux devant une porte ou une fenêtre, ou encore positionner les armoires de préférence sur les murs extérieurs. Il faut observer son logement pour voir quelles sont les sources froides et profiter de travaux plus importants pour améliorer les points plus difficiles à faire évoluer. Les petits travaux d'amélioration énergétique risque de se traduire plus par une amélioration du confort que par une baisse importante des frais énergétiques.

Il y a quelques points auxquels il faut être attentif en améliorant son isolation:

- L'eau condense sur les surfaces les plus froides, donc les moins isolées. Il est important que celles-ci soient les fenêtres pour éviter de l'humidité dans les murs.
- Certains matériaux peuvent être dangereux en cas d'incendie. Le styropore par exemple se liquéfie en chauffant et goutte sur le sol. Il est parfois nécessaire de recouvrir l'isolant de plaques de plâtre ou de lattes en bois.
- Il ne faut pas que l'air traverse l'isolation. Il existe toutes sortes de feuilles permettant la diffusion d'humidité sans permettre le passage de l'air. Les avis sont partagés sur le blocage

- du passage de l'humidité.
- La chaleur s'échappe par contact entre les matières et par rayonnement infrarouge. De nombreux filtres, films... peuvent être posés sur les fenêtres ou sur les murs pour refléter vers l'intérieur (ou vers l'extérieur en été) les rayonnements infrarouges. Ces films ont deux désavantages principaux :
 - En été et en hiver, les besoins sont opposés. Dans un cas, les infrarouges sont à évacuer et dans l'autre il faut les conserver.
 - Ces films sont étanches à l'humidité ce qui peut cacher d'éventuels problèmes d'eau.
- MyEnergy (www.myenergy.lu) répartit les pertes de chaleur d'une habitation ainsi : chaudière 20-35%, murs extérieurs 20-30%, fenêtres 10-25%, toiture 15-20%, aération 10-20%, sol et cave 5-15%. Ces valeurs peuvent varier énormément d'un bâtiment à l'autre en fonction de sa forme et des choix lors de la construction et de la rénovation.

Gestion de la température dans un bâtiment

Une bonne adaptation de la température dans un bâtiment aux besoins rencontrés permet d'effectuer des économies importantes à faible coût car il s'agit en général d'améliorer les paramètres d'une installation existante en faisant si nécessaire quelques petites modifications marginales.

Le petit calcul ci-dessous vous donnera une idée de l'économie d'énergie possible en diminuant la température d'un degré dans un logement.

- Période chauffée : environ 6 mois, ou 4380 heures.
- En prenant une maison bien isolée (0,25 kW/°C), nous économisons 0,25kW x 4380 heures, soit 1096 kWh, ou 101 litres de mazout.
- Avec une maison mal isolée (2,5 kW/°C), nous avons une différence 10 fois plus grande, soit 1010 litres de mazout.

L'impact réel de diminuer la température dans la maison est encore plus important que le résultat obtenu car cela diminue aussi la période (le nombre d'heures) durant laquelle la maison est chauffée.

Dans une maison bien isolée, l'impact de jouer avec la température intérieure pour économiser quelques litres de mazout peut être minime comparativement à l'apport d'un chauffage à basse température ou une pompe à chaleur optimisant mieux l'énergie consommée, mais moins réactif pour faire varier la température suivant les besoins.

Par contre dans une maison mal isolée, il est indispensable de diminuer les températures moyennes et de pouvoir atteindre vite la température de confort lorsque c'est nécessaire. Au début du 20^{ième} siècle, la plupart des gens ne chauffaient que leur cuisine et éventuellement le salon.

Quatre niveaux de température peuvent être défini :

- Locaux non chauffés pour du stockage de produit supportant le gel (vélo, tondeuse à gazon, bois, voiture... dans le logement).
- Température hors gel, en général autour de 8 à 12°C suivant les contraintes du bâtiment. Il faut être prudent si des tuyauteries passent dans les murs extérieurs ou dans des gaines techniques non chauffées. Les zones hors gel sont utilisées pour du stockage de produit craignant le gel, en général de la nourriture ou des liquides. Dans un logement lors de départs en vacances, la température hors-gel peut être généralisée dans tout le bâtiment.
- Température pour locaux habités (hall d'entrée, chambres, cuisine...): entre 16°C et 20° suivant les besoins.
- Température de confort (salon, salles de bain, bureau, pièce de jeu...) : entre 20°C et 23°C.

Dans le logement, les pièces ont souvent plusieurs usages, tels une chambre dans laquelle un enfant

joue l'après-midi, ou le salon qui est vide presque toute la journée. Excepté dans une maison très isolée, le défi est d'adapter la température dans la journée en fonction de l'utilisation de la pièce.

Dans les bâtiments de bureau, le hall d'entrée est souvent un défi. Le personnel de la réception travaille en position assise, ce qui demande une température relativement élevée, mais la porte s'ouvre régulièrement pour chaque visiteur ou livraison. Les visiteurs et livreurs n'ont en général pas besoin d'une température de confort car ils ont encore leur veste. Il est important de prévoir des radiateurs suffisamment proche du personnel assis, éventuellement même sous le comptoir d'accueil, afin qu'il profite d'une « bulle » chaude.

La norme ITM CL53-1 (http://www.itm.lu/securite-sante-ss/conditions_types) donne les minimas suivants :

- 19°C pour les lieux de travail où sont effectués des travaux principalement en position assise
- 17°C pour les lieux de travail où sont effectués des travaux principalement en position non assise
- 12°C pour les lieux de travail où sont effectués des travaux lourds
- 20°C pour les bureaux

Personnellement dans ma maison je chauffe à :

- 17 à 18°C dans le hall d'entrée et les chambres. Excepté par grand froid, les chambres sont plus chaude car elles sont chauffées par l'étage salon/salle à manger/cuisine situé en dessous.
- 19°C à 21°C dans le salon/salle à manger/cuisine
- Un poêle à bois assure une température de confort dans le salon/salle à manger/cuisine et réchauffe également les chambres.

En fonction des matériaux utilisés, il est plus ou moins simple de faire varier la température.

- Les matériaux lourds (briques, argile, béton...) absorbent et rendent la chaleur, un chauffage devra fonctionner plus longtemps pour atteindre la température souhaitée.
- Les matériaux légers (bois, plaques de plâtre...) absorbent et rendent peu de chaleur. Ils permettent de chauffer rapidement une pièce en hiver, mais chauffent également très vite en été.

Il faut donc choisir une isolation intérieure ou extérieure en fonction du type d'utilisation des locaux qui est demandée. Ceci est d'autant plus important que la sensation de chaleur dans une pièce dépend autant de la température des murs que de la température de l'air. Traditionnellement, des boiseries étaient mises sur les murs intérieurs pour améliorer l'isolation et assurer un chauffage plus agréable de la pièce.