

À propos de la fraîcheur des maisons en été

Philippe MATHERAT

Ces dernières années ont vu l'augmentation de la fréquence des épisodes de canicule. Or les maisons anciennes non modifiées se comportent plutôt bien lors de ces épisodes, avec une température intérieure qui peut ne pas dépasser 25 °C, alors même que la température extérieure est de l'ordre de 35 à 40 °C.

Afin de comprendre le fonctionnement des maisons en été, nous commencerons par décrire le fonctionnement en hiver, et ensuite nous ferons une symétrie.

Fonctionnement en hiver

Considérons une maison avec une source de chaleur à l'intérieur (chauffage), équipée d'un thermostat qui règle la production de chaleur afin de maintenir constante la température intérieure (IMAGE 1).

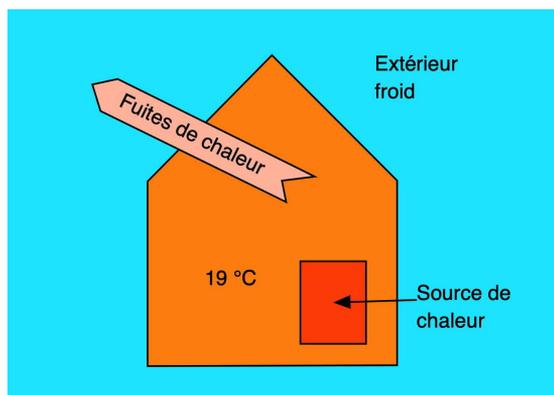


IMAGE 1 – Une maison en hiver

On parle alors d'« équilibre thermique ». Si on fait le bilan énergétique, on dit que la production de chaleur par le chauffage compense exactement les fuites de chaleur, par les parois et les huisseries. Si on suppose que les courants d'air des huisseries ont été supprimés, alors il ne subsiste que les fuites à travers les parois, qui sont en gros proportionnelles à l'écart de température entre intérieur et extérieur. On comprend ainsi l'intérêt de l'isolation, afin de diminuer la consommation d'énergie par la source de chaleur.

Que se passe-t-il s'il n'y a pas de source de chaleur ? Dans ce cas, l'équilibre thermique est atteint lorsque les fuites s'annulent, c'est-à-dire lorsqu'il n'y a plus d'écart entre températures extérieure et intérieure. Dans la pratique, puisque la température extérieure varie en permanence, alors la température intérieure suit l'extérieure avec retard et amortissement, et varie donc autour de la moyenne de la température

extérieure. Le retard et l'amortissement dépendent de deux facteurs : l'inertie des parois et l'isolation.

Ainsi, lorsqu'il n'y a pas de source de chaleur à l'intérieur, l'isolation n'a aucun effet sur la température intérieure moyenne, elle a seulement un effet sur son retard à suivre la température extérieure. Si le froid dure longtemps, alors la température intérieure baissera inéluctablement.

Fonctionnement en été

En été, le fonctionnement est symétrique de celui en hiver. Les fuites à travers les parois sont des entrées de chaleur.

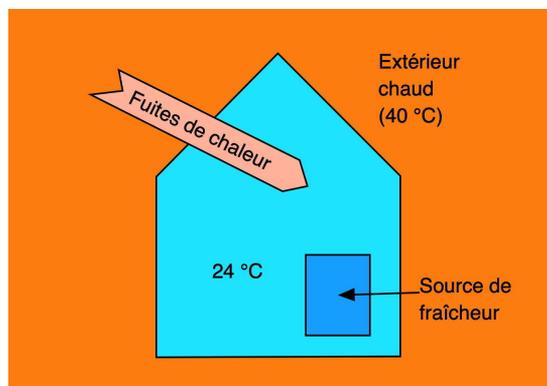


IMAGE 2 – Une maison en été

Si il existe une source de fraîcheur à l'intérieur (c'est-à-dire une absorption de chaleur), alors, on peut atteindre un équilibre thermique avec une température intérieure plus basse que la température extérieure (IMAGE 2).

Si au contraire il n'existe pas de source de fraîcheur à l'intérieur, alors il est inéluctable que la température intérieure s'élève jusqu'à égaler la moyenne de la température extérieure. L'isolation n'agit que sur le retard à suivre cette température extérieure. Ainsi, sous canicule, l'isolation n'est d'aucun secours si la canicule dure longtemps.

Quelle source de fraîcheur ?

Dans une maison ancienne non modifiée, la source de fraîcheur est le sol. La surface de la Terre se maintient à une température de l'ordre de 12 à 13 °C, sauf dans la petite couche superficielle qui est en contact avec l'atmosphère. Ceci est bien connu, pour ses effets dans les caves enterrées et les habitations troglodytes.

Pour se convaincre de la présence d'une telle source de fraîcheur, on peut faire l'expérience suivante. Un jour où la température extérieure est entre 30 et 35 °C, et si la température intérieure est montée entre 25 et 30 °C, alors on ferme

toutes les ouvertures ainsi que les contrevents. On peut alors voir baisser la température intérieure, ce qui prouve qu'à l'intérieur se trouve une source de fraîcheur. (Cet effet est assez lent et on comprendra qu'il vaut mieux prévenir en évitant une montée préalable de la température intérieure.)

En conséquence

On comprend qu'il est dommage de disposer un isolant sous le revêtement de sol, car alors on se prive de cet effet rafraîchissant du sol.

On comprend aussi qu'il peut y avoir un effet néfaste d'un hérissron ventilé. En effet, sous canicule, il circule dans cette ventilation un air extérieur chaud, par exemple à 35 °C, ce qui est un fort chauffage de l'intérieur. Certes, ce hérissron est en général recouvert d'une isolation, ce qui diminue cet effet néfaste. Mais on aura tout de même intérêt à boucher les orifices de cette ventilation en été.

Bien entendu, si on a mis un isolant au sol, c'est qu'on a pensé à la situation en hiver, et aux fuites de chaleur par le sol. Mais il faut être conscient qu'en hiver un sol à 12 °C est bien moins froid que la température extérieure moyenne. La différence entre 19 et 12 est le tiers de celle entre 19 et -2, et donc les fuites thermiques par le sol en hiver sont nettement plus faibles que celles par les murs et les combles. Et c'est d'autant plus vrai que l'on baisse la température intérieure.

S'il n'y a pas de chauffage (par exemple dans une maison inhabitée), en hiver le sol est même une source de chaleur qui empêche la température intérieure de trop descendre.

Il me semble qu'à l'avenir la situation en été sera plus problématique que celle en hiver. Pour cette raison, je ne modifierai pas mon sol ancien.

Autres précautions

Si on dispose d'un thermomètre enregistreur, on constate que, par temps clair, la température de l'air extérieur augmente régulièrement au cours de la journée, pour atteindre son maximum vers 18 h. Ensuite, cette température diminue lentement pour atteindre son minimum vers 7 h du matin. Voir par exemple l'IMAGE 3 qui est l'enregistrement d'une journée typique d'un jour d'été chaud.

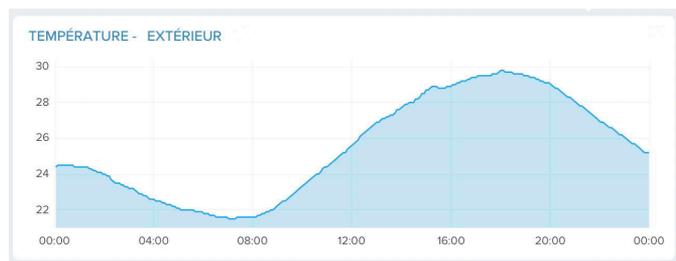


IMAGE 3 – La journée du 22 août 2023 à Cogners (72310)

On voit qu'il ne faut pas ouvrir les fenêtres en soirée. On peut y être tenté en raison de l'impression trompeuse de fraîcheur liée à la baisse du rayonnement du soleil, mais l'air est

au plus chaud et il ne manquerait pas d'augmenter la température intérieure.

Il faut ouvrir le matin, pas avant 3 ou 4 h. L'idéal est de commencer assez tôt afin d'ouvrir longtemps. On surveillera les 2 thermomètres intérieur et extérieur, et on laissera ouvert uniquement lorsque la température extérieure est plus basse que l'intérieure (généralement de 3 h à 10 h environ).

Après 10 h, on fermera fenêtres et contrevents (extérieurs). L'air enfermé entre les deux pourra atteindre une température élevée, et donc il ne faudra pas ouvrir les fenêtres. En l'absence de contrevent, un rideau (ou un volet) intérieur n'aura pas d'effet protecteur, puisque l'air chaud enfermé entre fenêtre et rideau s'échappera vers l'intérieur de la pièce.

Il est utile que les contrevents soient de couleur claire pour diminuer leur échauffement, et percés dans leur partie supérieure afin d'évacuer l'air chaud vers l'extérieur.

On pourra avantageusement planter des treilles sur les murs au sud et/ou des arbres à une distance choisie pour que l'ombre recouvre la façade en milieu de journée, lorsque le soleil est au plus haut.

À propos des appareils électriques

Il faut bien être conscient que la plupart des appareils électriques (chauffe-eau, réfrigérateur ou congélateur, éclairages, appareils électroniques, etc.) transforment leur consommation électrique en chaleur. Si ces appareils sont situés à l'intérieur du logement, ils ne manqueront pas de le réchauffer.

En général, le plus gros consommateur d'électricité, et de loin, est le ballon d'eau chaude, et en outre il consomme davantage pour compenser ses fuites de chaleur que pour chauffer l'eau consommée. Donc, si cet appareil est situé à l'intérieur du logement, on aura tout intérêt à lui rajouter des couches d'isolant. On aura aussi intérêt à baisser son thermostat (sans toutefois descendre longtemps en dessous de 65 °C, en raison des risques de légionellose).

Si on a un sol isolé, on pourrait avoir recours à un climatiseur. Pour son fonctionnement, on veillera à n'utiliser que de l'électricité issue de ressources renouvelables.

Par exemple, si on dispose des panneaux photo-voltaiques en toiture, alors on gagne sur deux tableaux : d'une part les panneaux empêchent le rayonnement solaire d'atteindre la toiture et ainsi de réchauffer la maison, d'autre part ils fournissent l'électricité pour que le climatiseur pompe la chaleur intérieure. Ainsi, du point de vue du bilan énergétique, c'est gratuit, et il n'y a aucune conséquence sur le climat, car toute l'énergie impliquée est prélevée sur le rayonnement solaire qui est déjà rentré dans l'atmosphère, et elle y retourne.

Mais les panneaux solaires posent un problème d'esthétique pour une maison ancienne. On veillera à les poser sur une toiture non directement visible. À défaut, on achètera l'électricité à un fournisseur qui ne s'approvisionne qu'en énergie renouvelable.