



# Des solutions pour éviter la surchauffe

Est-il possible de concevoir ou de rénover des maisons dans lesquelles les températures restent confortables en été ? Oui, si l'on adopte dès le début du projet une stratégie globale prenant vivement en considération les paramètres du bâtiment (inertie, taille et orientation des fenêtres, volumétrie, ...) et la mise en place de moyens passifs et/ou de systèmes actifs visant à lutter contre la surchauffe. Il faut néanmoins veiller à ce que les systèmes de refroidissement actifs n'entraînent pas une hausse significative de la consommation énergétique.

*J. Van der Veken, ir., chef de projet, laboratoire 'Chauffage et ventilation', CSTC*

*V. Vanwelde, ir., chef de projet senior, laboratoire 'Solutions durables et circulaires', CSTC*

## La surchauffe, une problématique actuelle

Le problème de la surchauffe n'est pas nouveau, mais il est de plus en plus souvent porté au premier plan, notamment en raison du changement climatique et de ses vagues de chaleur plus longues et intenses. Ainsi, qu'il s'agisse d'habitations neuves ou existantes, il est de plus en plus difficile de maintenir un confort d'été acceptable.

Cependant, en tenant compte de ce problème dès la conception du bâtiment, en adaptant légèrement les plans et en intégrant des stratégies de refroidissement passives, il est possible de limiter les besoins en refroidissement. Par ailleurs, les systèmes de refroidissement durables permettent d'améliorer encore davantage le confort d'été sans trop augmenter la consommation d'énergie ou les émissions de gaz à effet de serre.

## Un nouvel outil pour concevoir des logements confortables

Un outil a été développé dans le cadre du projet CORNET SCoolS, afin de pouvoir comparer **différentes stratégies de refroidissement** (absence totale de système de refroidissement, refroidissement adiabatique, géocooling ou encore un refroidissement par air plus classique) sur le plan de la consommation énergétique et du confort obtenu au sein de l'habitation. Cet outil est disponible à l'adresse suivante : <http://www.cornet-scools.com/results.html>.

Cet outil permet de faire varier un certain nombre de paramètres (type de bâtiment, inertie, épaisseur de l'isolation, surface vitrée, orientation, type de ventilation, ...) ainsi que les stratégies de refroidissement passives. Le climat estival simulé combine les vagues de chaleur les plus fortes des trois dernières années, ce qui est assez représentatif du

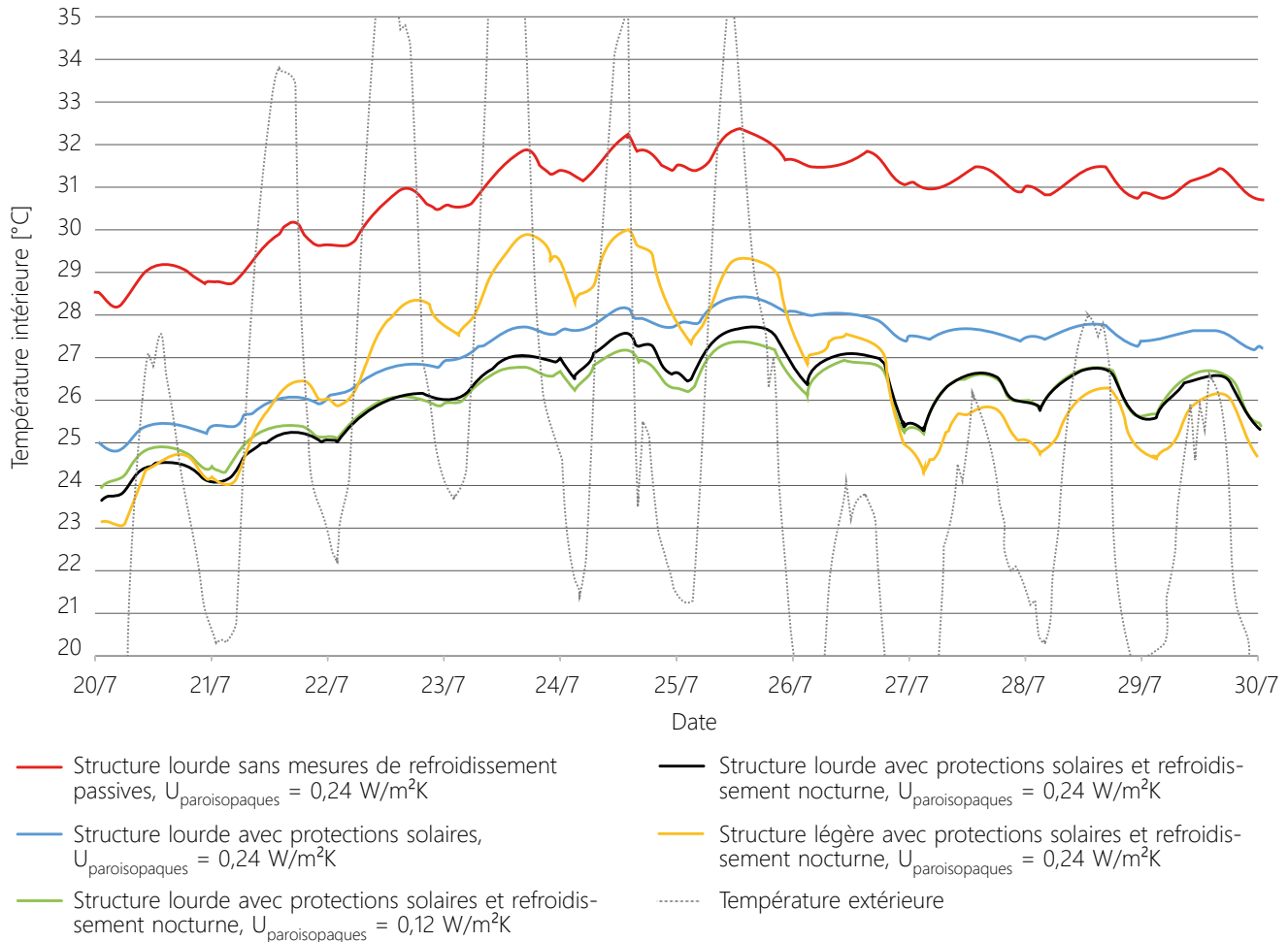
climat des prochaines années (et décennies). Le confort est déterminé principalement sur la base des **températures maximales acceptables dans les espaces de vie et les chambres à coucher**, à savoir 28 °C le jour et 26 °C la nuit.

## Les stratégies de refroidissement passives

En faisant varier les différents paramètres du bâtiment, on constate l'impact considérable du **type de construction** sur les problèmes de surchauffe. Ainsi, les appartements de forme compacte et dotés d'un assez grand nombre de surfaces vitrées sont susceptibles d'y être confrontés le plus rapidement (même dès le début du printemps). À l'inverse, les bâtiments moins compacts et ayant moins de surfaces vitrées sont moins concernés.

La figure à la page suivante indique les résultats de simulation de la vague de chaleur la plus extrême (été 2019) sur une habitation individuelle. Si celle-ci est isolée de façon standard (murs  $U_{\text{paroisopaques}} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), qu'elle dispose d'une structure massive et lourde et qu'aucune mesure de refroidissement passive n'a été prise, on observe que la température dans la chambre à coucher atteint un pic de 32,5 °C (courbe rouge). Lorsque les fenêtres de la même habitation sont équipées de protections solaires, la température maximale peut diminuer de 4 °C (courbe bleue). Toutefois, la chaleur cumulée au moment du pic est conservée pendant un certain temps encore dans la maison. Lorsque les fenêtres sont ouvertes au bon moment pour réaliser un refroidissement nocturne, la température durant la nuit peut alors baisser jusqu'à environ 26 °C (courbe noire).

L'impact des autres paramètres du bâtiment est plus limité. Ainsi, la température au sein d'une habitation plus légère à ossature en bois (courbe jaune) grimpe plus rapidement et atteint des maxima plus élevés pendant les jours les



Simulation de la température régnant dans la chambre à coucher d'une habitation individuelle durant la longue vague de chaleur de l'été 2019.

plus chauds. En revanche, elle peut également descendre plus rapidement une fois le pic passé, ce qui peut être appréciable entre les vagues de chaleur de plus en plus longues. Enfin, lorsque l'habitation présente une meilleure isolation (courbe verte,  $U_{\text{paroisopaques}} = 0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ ), son profil est légèrement plus aplati que lorsqu'elle est moins bien isolée (courbe noire). En effet, une couche d'isolation supplémentaire empêche la chaleur d'entrer dans la maison, mais elle retient aussi plus longtemps celle qui y règne déjà.

Ces simulations partent du principe que les protections solaires sont utilisées de manière cohérente et que les fenêtres sont ouvertes au bon moment.

Dans la réalité, le **comportement des utilisateurs** n'est pas toujours aussi rigoureux, laissant ainsi souvent inexploité une part du potentiel des stratégies de refroidissement passives. Ce phénomène, que nous avons déjà pu observer dans le cadre du projet Measure (voir [Les Dossiers du CSTC 2017/4.13](#)), a de nouveau été constaté lors d'une campagne de mesure menée l'été dernier dans un quartier comptant une vingtaine d'habitations très similaires. A la fin de la vague de chaleur, des écarts de températures allant

jusqu'à 5 °C ont été enregistrés d'un bâtiment à l'autre. Les résultats de simulation présentés dans cet article indiquent donc ce que permettrait une pratique manuelle rigoureuse de la stratégie passive ou – de manière peut-être plus réaliste – une gestion automatisée bien configurée.

### Quid des systèmes de refroidissement actifs ?

Les résultats de la simulation montrent également que, face à des vagues de chaleur de plus en plus longues, il sera de plus en plus difficile de garantir un confort acceptable sans devoir recourir à des systèmes de refroidissement supplémentaires, que ce soit dans les bureaux ou dans les bâtiments résidentiels.

Il est préférable d'opter pour **une combinaison de systèmes de refroidissement passifs et actifs**, car les résultats en matière de confort, de dimensionnement et de consommation énergétique sont généralement meilleurs. Les systèmes disposant d'une puissance de froid plus faible offrent par ailleurs plus de possibilités sur le plan de la durabilité. Ce point fera l'objet d'un prochain article de ce magazine. 