Un peu de fraîcheur nocturne en pleine journée d'été: c'est ce que propose d'apporter au cœur des bâtiments une équipe de chercheurs du Centre universitaire d'étude des problèmes d'énergie (CUEPE). Le dispositif est simple: il s'agit d'intégrer un «déphaseur» dans le système de ventilation d'un bâtiment. Ce qui l'est moins, c'est le mode de fonctionnement de l'engin. Fruit de la récente découverte d'un phénomène physique inédit réalisée par une équipe de l'Université de Genève, cet appareil donne à l'air qui le traverse une tempé-

alors qu'il ne met que quelques instants pour traverser le déphaseur, l'air qui sort possède la température de l'air qui y est entré plusieurs heures auparavant. Le décalage peut atteindre jusqu'à douze heures.

L'explication du phénomène se niche dans une équation de diffusion de la température. «Je préparais ma thèse sur les puits canadiens, un dispositif qui préchauffe – en principe – l'air en hiver et le rafraîchit en été en le faisant passer par le sous-sol avant d'entrer dans le bâtiment», raconte Pierre Hollmuller, maître assistant au

Hollmuller. Beaucoup de progrès ont été réalisés et le label de qualité Minergie pour les bâtiments respectueux de l'environnement est bien connu. En revanche, le rafraîchissement est un problème nouveau. Il existe pourtant une tendance de plus en plus forte d'achat de climatiseurs individuels, gourmands en énergie. D'ici à vingt ans, la consommation d'électricité en été pourrait atteindre en Europe des valeurs de pointe de 35 gigawatts, soit la puissance de 35 centrales nucléaires. A Genève, durant l'été 2003, la demande d'énergie de pointe a dépassé pour la première fois celle de l'hiver.»

Fraîcheur nocturne sur le coup de midi

Le rafraîchissement des locaux en été est une demande de plus en plus répandue, même en Suisse. Des chercheurs proposent une solution pour éviter la consommation d'énergie croissante des climatiseurs individuels

10

rature qui régnait dehors douze heures avant. Ainsi, en pleine canicule, on peut insuffler, à midi, une agréable brise de minuit dans les locaux. Et ce pour un coût énergétique dérisoire, le seul besoin en électricité étant les centaines de watts d'un ventilateur. La recherche préliminaire et la construction d'un prototype se sont achevées il y a un an. Les chercheurs souhaitent maintenant tester l'appareil dans des conditions réelles. Le déphaseur se présente comme un élargissement du tube d'aération normal. La cavité, d'un mètre carré ou plus de section et de plusieurs mètres de long, est remplie avec un matériau possédant une bonne capacité calorifique et laissant l'air circuler par des interstices. Le remplissage le plus efficace, pour l'instant, a été réalisé par un empilement de sphères en terre cuite. Le plus économique est composé de plaques de céramique de quelques centimètres d'épaisseur et espacées d'1 ou 2 millimètres. Pour fonctionner, ce dispositif doit être traversé par un flux d'air dont la température suit une fluctuation cyclique, de fréquence journalière, par exemple. Le résultat défie le bon sens:

CUEPE. J'ai commencé à jouer avec certains paramètres de mes équations et je me suis aperçu que l'on pouvait, dans une géographie précise, créer un déphasage d'un demi-cycle dans la propagation de la température, soit amener l'hiver en été, ou la nuit durant le jour.»

Devant ce résultat, la première réaction du chercheur est l'incrédulité. Ses doutes s'envolent toutefois lorsqu'il confirme la théorie avec une simulation numérique. L'idée séduit l'Office fédéral de l'énergie qui débloque de l'argent pour poursuivre la recherche. L'équipe du CUEPE développe alors un premier prototype, qui fonctionne comme prévu. «Pour que le déphaseur marche bien, le matériel de remplissage doit être régulier et posséder une grande surface d'échange de chaleur», explique Pierre Hollmuller. Le débit d'air et les dimensions ne doivent rien au hasard non plus.

«En Europe du Nord, on s'est surtout préoccupé du chauffage durant l'hiver», note Pierre

La température de l'air qui sort du déphaseur est celle de l'air qui est entré douze heures avant

Le déphaseur du CUEPE offre une réponse alternative à ce besoin de fraîcheur artificielle, permettant d'économiser une grande quantité d'énergie. «Cet appareil n'a toutefois de véritable sens que s'il est intégré dans un bâtiment entièrement pensé en fonction de l'économie d'énergie», précise Bernard Lachal, professeur au CUEPE. Nous faisons le pari de convaincre les architectes et les ingénieurs d'adopter le déphaseur dans ce genre de projets.» ■

Anton Vos

Les personnes intéressées peuvent prendre contact au Centre universitaire d'étude des problèmes de l'énergie (CUEPE), Battelle, bâtiment A, route de Drize 7, 1227 Carouge, www.unige.ch/cuepe, T 022/379 06 61, carla.anderegg@cuepe.unige.ch