

# Quand la fraîcheur nocturne revient à midi

**Energie - Des Genevois ont mis au point un ingénieux système de rafraîchissement d'air.**

*anne-muriel brouet*

*Publié le 18 juin 2005*

Après l'air pur, l'air frais! La librairie-café «Les Recyclables», à Plainpalais, va se doter d'un système de rafraîchissement d'air novateur, peu dispendieux en énergie et mis au point par des chercheurs genevois.

Cerise sur le gâteau: l'établissement vient de recevoir la Bourse cantonale du développement durable 2005, soit 30 000 francs, en partie pour financer cette première mondiale.

De quoi s'agit-il? D'un système qui, greffé sur les installations de ventilation, permet de restituer, sur le coup de midi, la fraîcheur nocturne. L'invention porte le nom barbare de «rafraîchissement par déphasage thermique contrôlé».

Le système se base sur un phénomène physique aussi complexe que surprenant: alors que l'air ne met que quelques instants pour traverser le déphaseur, il ressort avec la température qui y est entrée plusieurs heures auparavant.

Schématiquement, dans un système de ventilation classique, la température suit l'oscillation météorologique. Le thermomètre baisse la nuit, avec son point le plus bas aux alentours de 5-6 heures. Il s'élève le jour, pouvant atteindre lors de canicule plus de 30 degrés.

## **Erreur de calcul?**

Le déphaseur permet de piéger la fraîcheur nocturne et de la restituer avec plusieurs heures de retard. Le cycle des températures journalières est ainsi reproduit avec un temps de retard qui dépend du dimensionnement de l'installation.

Bien entendu, si l'air sort frais aux heures les plus chaudes, il arrivera également plus chaud aux heures les plus fraîches et ne sera pas envoyé dans le bâtiment. Celui-ci pourra alors être rafraîchi directement avec l'air extérieur, sans passer par le déphaseur.

C'est en préparant sa thèse sur le dimensionnement des puits canadiens (voir repères) que Pierre Hollmuller a fait cette découverte théorique de ce phénomène de physique. Maître-assistant au Centre universitaire d'étude des problèmes de l'énergie (Cuepe) de l'Université de Genève, il a d'abord cru à une erreur de calcul.

Mais quand elle s'est reproduite avec la simulation par ordinateur, il a senti qu'il tenait quelque chose. Plus de doute, il fallait tester le système. Ce sera chose faite en 2002 et 2003, avec le soutien de l'Office fédéral de l'énergie.

Les tests en laboratoire ont permis de vérifier et maîtriser le phénomène, puis de calculer le dimensionnement provisoire pour différents débits d'air. Ainsi, pour les 200 m<sup>2</sup> des Recyclables, le prototype aura une dimension de 6 à 8 m<sup>3</sup>. Il pourra ainsi offrir un débit d'air rafraîchi de quelque 1500 m<sup>3</sup>/h. Pour les bâtiments plus grands, il conviendra de faire des tests et des développements supplémentaires.

«Mais il ne faut pas se leurrer, admet Pierre Hollmuller. C'est un système de rafraîchissement pas de refroidissement, ni de climatisation. On ne peut pas garantir une température fixe, mais un rafraîchissement par rapport à la température extérieure. Ce qui dans un climat comme le nôtre et pour des bâtiments bien conçus, devrait cependant être suffisant.»

Les Recyclables ont fait le calcul. En termes économiques, environnemental et social. Selon les premiers chiffres, le coût du déphaseur est estimé à 15 000 francs, soit deux fois celui d'une climatisation classique, pour une consommation électrique quasi nulle. Comme il s'agit d'un prototype, s'ajoute le travail des chercheurs pris en charge par le Service cantonal de l'énergie.

### **Développement durable**

«Cet investissement s'inscrit dans un cadre plus général d'un projet d'entreprise fondé sur le développement durable, précise le directeur Frederik Sjollema. Dans l'arcade que nous louons, nous avons hérité d'un système de climatisation datant des années 70, aujourd'hui en fin de vie. Il est très gourmand en eau potable, 1,4 million de litres par an, en électricité et en gaz réfrigérants. Nous avons été séduits par le système du Cuepe et lui faisons entièrement confiance.»

L'établissement pourra ainsi économiser quelque 7000 kWh électrique par an. Environ 5500 francs devraient être rayés du budget.

## **La quête du froid entraîne la surchauffe**

Est-ce la climatisation dans les voitures, le souvenir de la canicule 2003 ou des exigences de confort plus sévères? Le commerce du froid a de l'avenir. D'autant plus avec le réchauffement climatique annoncé.

Le problème est que le froid coûte cher, surtout énergétiquement. «L'explosion de la demande de froid inquiète de plus en plus la communauté scientifique, les offices de l'énergie et les producteurs d'électricité», avance Pierre Hollmuller. «Ainsi on prévoit qu'en 2020, la pointe de puissance électrique due aux climatiseurs individuels atteindra 35 GW pour l'Europe, soit l'équivalent de 35 centrales nucléaires.»

Selon les Services industriels de Genève, les climatiseurs grignotent déjà 2% de l'électricité du canton en été (moyenne de consommation un jour ouvrable de 7,6 GWh, juillet 2004).

L'installation d'une climatisation est pourtant fortement réglementée et soumise à autorisation(s). Il faut notamment faire la preuve du besoin. Exit donc la «clim» de confort sous sa véranda. La puissance des machines est examinée, de même que le flux réfrigérant et le niveau sonore. Mesures compensatoires et conservatrices, optimisation des besoins, minimisation de l'impact sont aussi pris en considération. Le Service cantonal de l'énergie reçoit chaque année une centaine de demandes dont la moitié dans le cadre d'une nouvelle construction.

Comme tout cela est un peu lourd - une facilitation des procédures est en cours - ou ignoré, les installations clandestines fleurissent. Achetées pour quelques centaines de francs en supermarché, elles rafraîchissent peut-être le consommateur mais coûtent cher à l'environnement. Et sont parfois illégales!

(amb)

## Repères

**Puits canadiens:** conduits souterrains par lesquels on aspire l'air extérieur pour le tempérer avant de l'utiliser dans une installation de ventilation.

**Déphaseur:** conduit rempli d'un matériau de stockage et bien isolé thermiquement, par lequel on aspire l'air extérieur pour retarder son oscillation thermique (au lieu de simplement la tempérer). Le flux d'air doit pouvoir s'écouler de manière très homogène, et l'échange entre air et matériau de stockage doit être optimisé. Les tuiles plates de céramique offrent pour le moment le meilleur rapport qualité/prix.

**En savoir plus:** CUEPE, [pierre.hollmuller@cuepe.unige.ch](mailto:pierre.hollmuller@cuepe.unige.ch). Le magazine Campus (juin) consacre un article à ce sujet. (*amb*)

---

Edipresse Publications SA, tous droits de reproduction et de diffusion réservés.

[Conditions générales](#) | [Contacts](#) | [Copyright](#) | [Charte](#)