

Communiqué aux médias

Dübendorf, St-Gall, Thoune, 18 mars 2011

Mise en service de la soufflerie de l'Empa à Dübendorf

Vent en poupe pour la recherche sur les «smart cities» de l'avenir

Les jours de canicule, l'air reste souvent immobile dans les villes; l'urbanisation dense empêche la circulation de l'air et il se forme des «îles thermiques» qui dégradent le climat urbain et nuisent au confort et à la santé des habitants. La nouvelle soufflerie de l'Empa et de l'EPF de Zurich permet de simuler les situations de vent et les conditions thermiques dans les villes et de tester les possibilités d'amélioration du climat des villes par des moyens naturels.

Une ville typique: des rangées d'immeubles denses entourées de routes asphaltées et de rares surfaces vertes. Une telle configuration urbaine fait que les villes se réchauffent davantage que leur environnement rural; il se forme ce qu'on appelle des «îles thermiques». La chaleur dégagée par les véhicules et les machines – par exemple par les climatiseurs – chauffe encore la ville, et même la nuit n'apporte plus guère de rafraîchissement. Les mégapoles telles que Mexico City et les grandes villes telles qu'Athènes sont recouvertes d'un nuage de polluants visible de loin car l'air n'y circule plus suffisamment. Un tel climat urbain peut provoquer des nuisances pour la santé du fait des concentrations élevées de polluants.

Le développement urbain ne doit pas forcément conduire à une circulation insuffisante de l'air, ainsi que le montre l'exemple de Chicago, souvent appelée aussi «the windy city». Même durant les été chauds, une brise agréable rafraîchit cette ville des rives du lac Michigan – cela toutefois seulement depuis que, après le grand incendie de 1871, la ville ait été reconstruite selon un schéma rectangulaire. Depuis lors le vent provenant du lac peut circuler librement à travers les rues.

Vérification sur modèle de l'efficacité de mesures architecturales

La soufflerie de 26 mètres de longueur et d'une hauteur de près de 4 mètres, que l'Empa a construite avec l'EPF de Zurich, permet de tester à des échelles de 1:50 à 1:300 les idées de solution pour mieux «aérer» les villes. Un ventilateur d'un diamètre de 1,8 mètres entraîné par un moteur de 110 kW (150 CV) produit dans la veine d'essai un vent pouvant atteindre 90 kilomètres à l'heure. Toutefois il ne s'agit pas pour les chercheurs de créer des charges de vent aussi élevées que possible pour tester par exemple des éléments de façades mais de connaître comment les masses d'air circulent autour des bâtiments, quelles sont leurs vitesses et les

turbulences qui se produisent et quels sont les effets qui en découlent sur le plan de l'énergie, du confort et de la santé. Par exemple pour déterminer si en été le vent à lui seul permet de rafraîchir les bâtiments (et cela en plus gratuitement) ou si des courants d'air sont gênants – comme sur les terrasses des cafés – et s'il est possible d'évacuer naturellement les polluants.

La technique laser pour mesurer et visualiser les vitesses du vent

A la différence des simulations sur ordinateur qui ne fournissent que des résultats obtenus par calcul avec les incertitudes que cela comporte, cette soufflerie permet des mesures précises qui peuvent s'utiliser à leur tour pour vérifier et affiner les simulations, un aspect important pour les chercheurs.

Par rapport à ses «consœurs», la soufflerie de l'Empa présente encore un avantage: sa technique de mesure qui comporte deux caméras haute vitesse et un laser haute performance spécial. Là où dans les autres souffleries les écoulements de l'air doivent être «reconstitués» à partir de mesures individuelles en plusieurs points, il est ici possible de visualiser avec une haute résolution ces écoulements avec toutes leurs fluctuations. Pour que les deux caméras haute vitesse puissent «voir» les mouvements de l'air, de minuscules particules sont mélangées à celui-ci. Alors qu'une technique raffinée assure la répartition homogène de ces particules dans l'air, un laser spécial les éclaire avec un faisceau de lumière étalé dans un plan et les caméras enregistrent des images à des intervalles d'une milliseconde.

L'évaluation des images s'effectue ensuite sur ordinateur. La réunion des 1000 images qui sont prises par seconde et leur traitement subséquent demande une puissance de calcul élevée. Le résultat est un film des écoulements d'air. Sur l'écran de l'ordinateur on distingue alors les grandes et petites turbulences et les écoulements d'air, les différentes vitesses étant représentées par des couleurs conventionnelles.

Ces essais en soufflerie et leurs résultats sont utilisés par exemple par les architectes, les urbanistes, les hygiénistes de l'air, les ingénieurs énergéticiens ainsi que les concepteurs et les utilisateurs de programmes de calcul des écoulements ou de programmes d'analyse énergétique des bâtiments. Ils permettent aussi d'étudier les interactions entre les éoliennes sur les parcs éoliens.

Informations

Prof. Dr. Jan Carmeliet, Technologies du bâtiment, tél. +41 58 765 41 18, jan.carmeliet@empa.ch

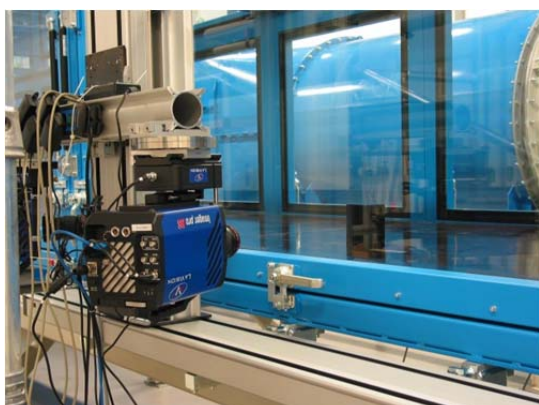
Viktor Dorer, Technologies du bâtiment, tél. +41 58 765 42 75, viktor.dorer@empa.ch

Rédaction / Contact médias

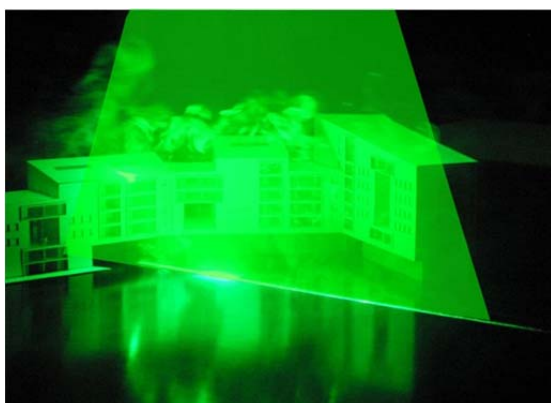
Rémy Nideröst, Communication, tél. +41 58 765 45 98, redaktion@empa.ch



Des scientifiques au travail sur la soufflerie de l'Empa et de l'EPFZ.



Caméra haute vitesse avec la veine d'essai à l'arrière plan.



Modèle de bâtiment en éclairage par feuille de lumière laser.

Le texte et les illustrations en format numérique peuvent être obtenus auprès de: redaktion@empa.ch