

A Bluefactory, des chercheurs analysent la qualité de l'environnement dans des bâtiments

# L'air intérieur passé au crible

« MARC-ROLAND ZOELLIG

**Santé** » Lorsqu'on évoque la qualité de l'air, on pense très souvent à l'air extérieur. Dans nos sociétés tertiarisées, la majorité des gens passent pourtant l'essentiel de leur temps dans des bâtiments, que ce soit pour le travail ou la vie quotidienne. «En moyenne, nous respirons 90% d'air intérieur», rappelle Dusan Licina, professeur assistant à l'EPFL et directeur du Laboratoire de l'environnement construit orienté sur l'humain – ou Human-Oriented Built Environment Lab (HOBEL) – rattaché au Smart Living Lab, dans le quartier d'innovation Bluefactory à Fribourg.



**«Dans les bâtiments modernes, l'air intérieur est moins exposé à des pollutions venues du dehors»**

Dusan Licina

Son équipe de recherche internationale étudie en ce moment, avec le concours de sujets volontaires et en s'appuyant sur une infrastructure unique en Suisse, la qualité de l'air que nous respirons au quotidien. Une vingtaine de personnes, en majorité des étudiants, se prêtent depuis le 8 août à toute une batterie de tests dans une chambre spécialement aménagée, à l'intérieur de laquelle la qualité de l'air – filtré avant d'être injecté dans les locaux – peut être modulée à volonté: température et taux d'humidité, mais aussi niveau de pollution atmosphérique, quantité de particules de tous types en suspension, concentration d'ozone, tout est configurable. «Nous pouvons simuler les conditions qui règnent dans un bureau, une



Une vingtaine de personnes se prêtent à toute une batterie de tests dans une chambre spécialement aménagée, à l'intérieur de laquelle la qualité de l'air peut être modulée à volonté. HOBEL

salle de sport, ou même une salle d'opération», explique Marouane Merizak, assistant doctorant au HOBEL et responsable opérationnel du projet.

Les «cobayes» restent enfermés par groupes de 3 à 6 dans cette pièce de 25 m<sup>2</sup> pendant deux heures et demie, tout en ayant la possibilité d'interrompre la séance à tout moment en cas de problème. Ils y accomplissent diverses activités: travail de bureau, méditation, marche sur des tapis de course... «Ils peuvent aussi être exposés à un certain niveau de stress, par exemple en résolvant des tests cognitifs dans un contexte compétitif», ajoute Dusan Licina.

Grâce à un appareillage de pointe provenant de l'EPFL et de l'Institut Max-Planck de chimie à Mayence (Allemagne), les chercheurs peuvent analyser avec précision la composition de l'air présent dans les chambres, ainsi que son évolution au fil de l'exercice.

Avant et après chaque séance, la doctorante invitée Meixia Zhang (Institut de technologie de Pékin) et le chercheur postdoctoral Shen Yang (EPFL) effectuent divers prélèvements et analyses sur les sujets: salive, sécrétions nasales, peau. «Cela

nous permet de mesurer l'influence de la qualité de l'air sur le stress oxydant auquel ils sont soumis», explique Meixia Zhang. Pour ne pas «polluer» l'atmosphère des chambres avec des particules venues de l'extérieur, tous les participants enfilent des vêtements fraîchement lavés avec des produits sans parabène ni parfum avant d'y entrer.

**L'humain, ce pollueur**

Car l'expérience du HOBEL a aussi pour objectif de mieux comprendre comment l'être humain influe sur la composition

de l'air des locaux où il se tient. «Dans les bâtiments modernes, mieux isolés et souvent chauffés avec des systèmes ne nécessitant pas de combustion, l'air intérieur est moins exposé à des pollutions venues du dehors», note Dusan Licina. «Ce sont donc les humains eux-mêmes qui deviennent la cause majeure d'émissions de polluants dans l'air, via la peau, les vêtements ou les voies respiratoires. Comme la société s'urbanise et que la densité de population augmente, il est important de comprendre ces mécanismes.»

L'équipe du professeur Licina a déjà pu démontrer que la quantité d'ozone présente dans l'air ambiant avait une influence déterminante à cet égard. Ce gaz irritant, dont la concentration augmente durant les mois d'été, fait réagir la peau humaine, qui se met à sécréter des nanoparticules, explique Tatjana Müller, chercheuse à l'Institut Max-Planck de Mayence. Les conséquences de ce phénomène sur la santé restent à étudier.

Financé en partie par le Fonds national suisse, le projet

de recherche mené au Smart Living Lab occupe une douzaine de chercheurs, dont certains basés au Département d'ingénierie environnementale de l'Université technique du Danemark, à l'Institut de santé globale de l'Université Duke (Etats-Unis) ou encore à l'Institut national de la santé et du bien-être social en Finlande.

**Enjeu de santé publique**

Leurs travaux, qui relèvent de la recherche fondamentale, devraient déboucher sur une publication l'an prochain. Son contenu pourrait susciter des avancées en matière de santé publique. «On pense qu'environ 5% seulement des bioaérosols présents dans l'air sont véritablement nocifs pour la santé», note Dusan Licina. Il mentionne à titre d'exemple les aérosols toxiques provenant des colles industrielles utilisées pour la fabrication de meubles en bois aggloméré. Il importe donc de réussir à les cibler, en épargnant les autres: vivre dans un environnement totalement aseptisé n'est pas un objectif souhaitable. «Ce qu'on peut néanmoins dire, c'est que la meilleure odeur, du point de vue de la santé humaine, c'est l'absence d'odeur.» >>

## DES CHIENS SERONT AUSSI DE LA PARTIE

Il n'y a pas que des sujets humains qui se prêtent aux expérimentations menées au HOBEL. Dans le deuxième volet de leur projet de recherche, les scientifiques prévoient en effet de mettre à contribution des chiens. Au nombre de huit (quatre individus de petite taille et quatre grands), ils passeront eux aussi du temps dans la chambre confinées aménagée par l'EPFL au Smart Living Lab. But de l'exercice: mener la toute première étude consacrée à l'influence du meilleur ami de l'homme sur la qualité de l'air intérieur.

«Nous savons déjà que les chiens jouent un rôle pour la santé humaine en général», rappelle Dusan Licina. «Par exemple, il est connu qu'un enfant qui

grandit dans un foyer où vit un chien a moins de risques de développer des problèmes d'asthme.» Mais jusqu'ici, aucune véritable recherche scientifique n'a permis de comprendre pour quelles raisons exactement.

Les canidés cobayes qui se prêteront à l'expérience seront accompagnés par un dresseur et auront déjà passé du temps ensemble, ce qui rendra les choses un peu plus faciles et paisibles. Comme pour les séances réalisées avec des humains, les chercheurs analyseront la composition de l'air, ainsi que son évolution pendant que les chiens s'ébattent (ou dormiront comme des bienheureux) dans la pièce.

MRZ