

Des chercheurs de l'Université de technologie de Graz ont mis au point un mur rafraîchissant composé de cubes de céramique imprimés en 3D, qui utilise le refroidissement par évaporation pour abaisser sensiblement la température. Un prototype est visible sur le campus universitaire de Graz.

Un mur de refroidissement composé de cubes de céramique imprimés en 3D se dresse sur le campus des nouvelles technologies de l'université technique de Graz.

Face à la hausse des températures et à la multiplication des vagues de chaleur, l'Institut d'architecture et des médias de l'Université technique de Graz a présenté une solution écoénergétique pour lutter contre les îlots de chaleur urbains, selon un communiqué de presse universitaire publié mardi. Ce mur est constitué de cubes imprimés en 3D en céramique hautement poreuse, exploitant un principe physique particulièrement bien connu dans les régions chaudes et sèches : le refroidissement par évaporation.

« Ce procédé a fait ses preuves depuis des siècles avec les cruches en argile et les tours à vent traditionnelles », explique Milena Stavric de l'Université technique de Graz dans le communiqué de presse. L'avancée technologique cruciale réside dans l'utilisation de l'impression 3D, qui permet de produire, à partir de mélanges d'argile, des géométries très complexes, poreuses et fonctionnellement optimisées. « Ces structures particulières stockent l'eau avec une efficacité remarquable et créent une surface d'évaporation considérable malgré leur faible volume. »

Cultures de champignons et copeaux de bois comme milieu nutritif

D'après le communiqué de presse, ces cubes d'environ 23 centimètres de long sont conçus numériquement puis imprimés en 3D à partir d'un mélange d'argile céramique. Une température de cuisson particulièrement basse leur confère leur structure très poreuse. De plus, leur géométrie de surface minimale (TPMS) offre une grande surface avec un minimum de matière. L'eau est absorbée par capillarité dans la céramique poreuse et répartie uniformément. Ceci crée une large surface d'évaporation, permettant à l'eau de s'évaporer en continu et d'absorber la chaleur ambiante.

Pour accroître encore la capacité de refroidissement du mur, l'équipe expérimente également des approches bio-inspirées au sein du « Shape Lab » de l'institut. Par exemple, des cultures fongiques et des copeaux de bois sont ajoutés à l'argile comme milieu nutritif. Le mycélium – le réseau filamenteux des champignons – se développe dans le matériau, formant un fin réseau. Le mélange argile-champignon est ensuite imprimé en 3D et cuit. Le mycélium et les copeaux de bois se consomment, laissant derrière eux un réseau de micro- et

macropores qui permet à l'eau de se diffuser particulièrement bien à l'intérieur du cube.

Test dans le grenier

Un test pratique réalisé dans un grenier surchauffé de l'Université technique de Graz a démontré que la paroi en céramique pouvait effectivement contribuer à abaisser la température. Selon un communiqué de presse, une réduction de température de près de sept degrés Celsius a été mesurée dans un dispositif expérimental contrôlé, à proximité immédiate du cube rempli d'eau. « L'effet rafraîchissant était clairement perceptible dans toute la pièce », explique Kristijan Ristoski, qui a combiné les cubes avec un circuit d'eau contrôlable pour créer une paroi rafraîchissante dans le cadre de son mémoire de master.

Selon le communiqué de presse, l'équipe teste également d'autres mélanges de matériaux, notamment des boues provenant du lac de Neusiedl, qui doit être dragué régulièrement pour limiter son envasement. Jusqu'à présent, ces boues lacustres ont été majoritairement éliminées sans être valorisées ; à l'avenir, ces sédiments pourraient être intégrés à des procédés de construction économes en ressources, sous forme de matériau de construction durable produit par impression 3D.

Principe de refroidissement naturel

Les murs en céramique visent à offrir une alternative économe en ressources aux systèmes de refroidissement énergivores et, selon l'Université technique de Graz, conviennent aux bâtiments résidentiels et de bureaux, ainsi qu'aux écoles, aux places publiques et aux salles d'attente. L'objectif est d'apporter de la fraîcheur là où les gens souffrent le plus de la chaleur – par exemple, dans les villes où la fraîcheur apportée par les arbres est parfois difficile à obtenir, a poursuivi Stavric. Le projet repose sur les principes du refroidissement naturel plutôt que sur une technologie de climatisation énergivore.

Le prototype est exposé au Musée de la Perception de Graz. Par ailleurs, selon un communiqué de presse, un mur de démonstration autoportant de deux mètres sur deux, réalisé en argile, a été érigé sur le campus des nouvelles technologies de l'Université technique de Graz (TU Graz), rue Stremayrgasse. Le projet, intitulé « Murs rafraîchissants en céramique imprimés en 3D pour une architecture urbaine durable », a été mené en collaboration avec l'Institut de physique du bâtiment, de technologie du bâtiment et de génie des structures de

la TU Graz et financé par Austria Wirtschaftsservice GmbH (aws) dans le cadre du programme « Preuve de concept ». (mgt/pb)

"Mur de refroidissement à l'Université technique de Graz : cubes de céramique imprimés en 3D contre la chaleur" (Baublatt, mardi 4 août 2026)