

Un bâtiment test pour économiser l'énergie

par Andreas Valda



Eaux usées. Elles sont réparties dans cinq conduites afin de produire de l'engrais et du combustible.

« Il n'y a pas que le soleil et l'air chaud de l'été qui sont fournisseurs d'énergie. Il y a aussi l'homme. »

Habitat durable *L'Empa a créé le bâtiment NEST pour attirer entreprises et chercheurs. Ils auront pour mission d'expérimenter à Dübendorf des concepts énergétiques radicalement innovants pour bâtiments d'habitation et bâtiments fonctionnels. En janvier, les premiers usagers y ont emménagé.*

Le nouveau bâtiment NEST se trouve dans la zone industrielle de Dübendorf, dans la région suburbaine de Zurich, sur le terrain de l'Empa, le Laboratoire fédéral d'essai des matériaux et de recherche interdisciplinaire des deux écoles polytechniques fédérales. Le bâtiment de cinq étages est une structure en béton sans façade définie. Les plateaux sont ouverts sur l'extérieur, sur lesquels les entreprises et les chercheurs vont installer des modules individuellement conçus, comme, par exemple, des habitations, des bureaux, des ateliers ou des centres de fitness. La plateforme est à la disposition de tous les partenaires coopérants qui voudront développer des concepts énergétiques innovants et les tester dans des conditions réelles. L'Empa ne prévoit pas de programme. Chaque partenaire de recherche apporte ses propres hypothèses, par exemple, le projet *Water Hub* de l'Institut des sciences et technologies de l'eau des écoles polytechniques, l'Eawag. Il s'agit de réfléchir au processus de traitement des eaux usées de nos WC, qui consomment beaucoup d'énergie.

Un bâtiment test

Dans le bâtiment NEST, Eawag souhaite tester la séparation systématique des eaux usées, avec l'objectif de diminuer significativement la consommation d'énergie nécessaire à la production et au traitement. Parallèlement à ce processus résultera la production d'engrais et de combustibles.

Un autre projet de recherche est à l'étude, *Energy Hub*. L'idée est de savoir s'il est possible de stocker sur une longue période la chaleur d'été et le rayonnement solaire, et d'utiliser cette énergie pour le chauffage. Plusieurs collaborations ont été développées dans ce projet, notamment avec un centre expérimental de fitness et de wellness. Un toit en béton léger, couvert de panneaux photovoltaïques, servira également aux recherches.

Le stockage, une question cruciale

Dans le bâtiment, ou à côté de celui-ci, se trouvent différents éléments de stockage, parmi eux, des batteries, des réservoirs d'hydrogène et un accumulateur de glace. La batterie ne pourra stocker du courant électrique qu'à court terme; pour obtenir un stockage à plus long terme, une transformation en hydrogène gazeux est nécessaire. Celui-ci peut être employé universellement pour le chauffage par système de pile à combustible ou comme énergie motrice de véhicules. Pour réaliser les tests d'aptitude ordinaires, l'Empa exploite un camion-poubelles et une voiture Hyundai. L'accumulateur de glace est probablement l'élément le moins connu. C'est un grand réservoir rond, contenant de l'eau et de la glace et qui peut stocker de l'énergie à moyen terme. Il sert de source pour pompes à chaleur lorsque l'énergie en provenance des capteurs solaires thermiques ou des sondes géothermiques est insuffisante. La pompe à chaleur soutire de l'énergie à l'accumulateur de glace jusqu'au gel contrôlé de zéro degré. Lors de l'alternance d'une unité à l'autre, 10 centimètres de cubes de glace vont fournir «la même quantité d'énergie que la combustion de 110 l de mazout de chauffage», selon un expert. Tous ces éléments de production, de stockage et de consommation d'énergie sont reliés entre eux par des tuyaux et des conduites dans le bâtiment et sont pilotés par un logiciel évolutif.

L'homme, source d'énergie

Il n'y a pas que le soleil et l'air chaud de l'été qui sont fournisseurs d'énergie. Il y a aussi l'homme, grâce à ses émissions de chaleur dans le cadre de ses activités de loisirs. L'hypothèse de recherche est que les activités de loisirs pourraient être exploitées en mode d'autarcie énergétique. Le centre de fitness et de wellness, en construction sur le toit, devrait en fournir la démonstration. Au moyen de générateurs, les usagers produiront de l'électricité quand ils s'activeront sur les tapis de course, les vélos et les appareils de musculation. Selon un expert, «le cyclisme produit autant d'électricité qu'un mètre carré de cellules solaires, durant le même laps de temps.» Dans le domaine du wellness, il y a un fort potentiel d'économie, car les saunas et les bains turcs consomment

énormément d'énergie, et restent souvent en marche alors que les usagers sont absents. Grâce à une commande électronique intelligente, la consommation d'énergie pourra être minimisée en fonction de la fréquentation des usagers, et l'émission de chaleur pourra être récupérée, avec l'objectif de réduire la consommation énergétique du secteur wellness au sixième de l'indice actuel. L'énergie restante sera générée par la technique photovoltaïque et par une pompe à chaleur innovante, appelée pompe à chaleur CO₂.

Les quartiers du futur

Actuellement, on mène des recherches sur les unités d'habitation pouvant être entièrement recyclées après une durée d'utilisation d'une quinzaine d'années. L'hypothèse des chercheurs dans ce cas est que le cycle d'innovation est si fortement activé qu'il est défavorable de bâtir certains bâtiments pour le long terme. Pour ménager les ressources, il est préconisé d'utiliser des matières premières renouvelables, telles que le bois, pour ne pas avoir à détruire des ressources non renouvelables. Ceci requiert des bâtiments modulables qui pourront être adaptés pour les unités sans intervention majeure.

Dans le projet NEST, la structure portante et les zones de conduites s'appellent *Backbone*, les parties flexibles *Units*. Les espaces bureaux et les surfaces d'habitation sont équipés de parois et de planchers doubles où peuvent être placées des installations. Des prises sont enfichables pour le chauffage, tandis qu'aujourd'hui les chauffagistes continuent de raccorder les corps chauffants par soudage.

À Dübendorf, une expérience appelée «un quartier vertical» est en cours qui pourrait un jour être un modèle pour des quartiers urbains, et dont la seule constante serait l'infrastructure. Les habitants travailleraient et vivraient dans des unités en autarcie énergétique. L'aspect des bâtiments serait en constante mutation.

Questions ouvertes

Ce que NEST ne révèle pas encore, c'est a) si ce futur monde high-tech est financièrement réalisable, b) comment les lois de la construction pourraient être adaptées et c) si des incitations financières vont être mises en place pour accéder à la transformation. L'avenir nous le dira. ■

Publicité

«La consommation d'énergie pourra être minimisée en fonction de la fréquentation des usagers.»