



SCIENCES Stocker l'énergie solaire dans les bâtiments.

Energie: une solution locale face à un enjeu global

LA CHRONIQUE

Cette semaine:
SERGI AGUACIL



CHEF DE GROUPE
BUILDING 2050,
SMART LIVING LAB,
EPFL FRIBOURG

La situation géopolitique actuelle met en évidence la vulnérabilité des pays en matière d'approvisionnement énergétique. En complément des mesures d'économie d'énergie, une solution se trouve dans la production locale d'énergie intégrée au bâti. Cette production apparaît comme une évidence lorsque l'on considère le fort degré d'exposition solaire des surfaces qui constituent l'enveloppe du bâtiment. Le potentiel solaire sur les bâtiments commence à être exploité en Suisse, où le développement de nouvelles installations s'est accru de 43% entre 2020 et 2021. Toutefois, dans la majorité des cas, seule la toiture est prise en compte, alors que les façades représentent des surfaces avec un potentiel de production d'énergie aussi important que les toitures.

L'énergie solaire captée par l'enveloppe peut ainsi être convertie en électricité avec des modules photovoltaïques ou en eau chaude avec des capteurs solaires thermiques. Une des clés de la performance d'une telle installation repose sur le choix des surfaces à «activer». Une approche adaptée

à chaque contexte permet de produire l'énergie au moment où l'on en a le plus besoin.

Stockage saisonnier, gage d'autonomie

Pour pallier la variabilité de l'énergie solaire, il est conseillé d'intégrer un système de stockage au bâtiment. A partir du photovoltaïque, le stockage d'électricité à court terme peut être assuré par des batteries. Or, des technologies complémentaires existent afin d'assurer un stockage saisonnier. Ainsi, pour maximiser l'autoconsommation, en minimisant l'importation d'électricité du réseau, les installations photovoltaïques peuvent être couplées à des systèmes convertissant l'électricité solaire en hydrogène. L'une des dernières études du groupe Building2050 de l'EPFL, en collaboration avec la Haute école d'ingénierie et d'architecture de Fribourg, se concentre sur le dimensionnement d'un tel système pour le futur bâtiment du Smart Living Lab, dont la construction débutera cette année sur le cam-



pus de l'**EPFL** Fribourg à Bluefactory. Une installation photovoltaïque intégrée à l'enveloppe combinant plusieurs technologies, ainsi que l'intégration d'autres innovations, sont prévues. Les simulations énergétiques et l'intégration architecturale ont été développées par le groupe Building2050 avec les mandataires spécialisés et les actrices et acteurs de la construction. En complément d'une batterie conventionnelle au lithium, un système de stockage saisonnier à base d'hydrogène est envisagé, qui permettrait d'atteindre un taux d'autonomie électrique de 50% et de limiter les pics de charge pour le réseau.

Comme une batterie

Du point de vue électrique, le système de stockage d'hydrogène fonctionne comme une batterie. L'excès d'énergie électrique produite par les panneaux photovoltaïques est utilisée pour produire de l'hydrogène. Celui-ci est stocké durant l'été, puis reconverti en électricité par une pile à combustible. Sur le plan thermique, la chaleur dégagée par ce processus peut être récupérée et stockée dans un réservoir d'eau chaude, avant d'être transférée au système de chauffage ou d'eau chaude sanitaire. En conclusion, en plus de favoriser l'autonomie énergétique, le stockage d'énergie a l'avantage d'optimiser l'utilisation de l'énergie solaire au fil des saisons de manière durable.

«Pour maximiser l'autoconsommation, en minimisant l'importation d'électricité, les installations photovoltaïques peuvent être couplées à des systèmes convertissant l'électricité solaire en hydrogène.»