

Des fenêtres - panneaux solaires ?

L'énergie solaire est la forme d'énergie produite la moins coûteuse depuis la révolution industrielle, selon les estimations de l'agence internationale de l'énergie. Produire **1 Mégawatt/heure** d'électricité revient à moins de **20 dollars** dans plusieurs pays du globe, ce qui est moins cher que les autres sources d'énergie [7]. Cependant, pour pouvoir alimenter un bâtiment en énergie solaire, il est nécessaire d'exploiter de grands espaces sous forme de toits ou d'occuper de larges terrains pour installer des panneaux solaires, ce qui représente un frein. Une solution ingénieuse proposée par des scientifiques de l'Université du Michigan est de créer des panneaux solaires transparents et transformer les fenêtres en cellules photovoltaïques [3].

A ce jour, le silicium est le matériau le plus couramment utilisé pour les panneaux solaires, mais il n'est pas transparent. En tant qu'alternative, les matériaux organiques à base de carbone sont de bons candidats, mais présentent des enjeux de dégradation rapide avec le temps (courte durée de vie) même s'ils rivalisent avec le silicium et atteignent une efficacité de **18 %** (records actuels entre 18% et 22 % [4]).

En effet, lorsque le matériau organique n'est pas protégé, l'efficacité énergétique de la cellule solaire baisse de **40 %** de sa valeur originale sur les **12 premières semaines**, en raison des faibles liaisons moléculaires se dissociant facilement sous l'effet des photons hautement énergétiques, en particulier les UV, présents dans la lumière solaire [5-6].

Pour prévenir ces dégradations, les responsables du projet de recherche à l'Université du Michigan ont incorporé une couche d'oxyde de zinc (un ingrédient largement utilisé dans les protections solaires) sur la face exposée au soleil. Elle participerait à transporter les électrons générés par effet photovoltaïque aux électrodes de la cellule solaire. A celle-ci, ils ont ajouté une couche tampon à base de carbone et une autre de fullerène (du carbone sous forme de ballon de football). Ces améliorations de la structure ont montré que les cellules solaires continuent à fonctionner à **80%** de leur efficacité pendant une durée estimée à trois décennies.

Ces dispositifs pourraient être installés aux fenêtres avec une transparence qui

atteindrait les **60%**. Avec ce taux, une efficacité de la cellule solaire proche de **15%** serait possible. De plus, étant donné que ces matériaux peuvent être fabriqués sous forme liquide, le coût de production serait alors plus bas. Il reste encore à étudier son impact sur l'environnement et son insertion dans une économie énergétique circulaire.

Rédactrice:

Lynda Amichi, chargée de mission scientifique, SST Houston.

Références :

1. University of Michigan. <http://umich.edu>.
2. How Does Solar Work? Energy.gov
<https://www.energy.gov/eere/solar/how-does-solar-work>.
3. Husain, A. A. F., Hasan, W. Z. W., Shafie, S., Hamidon, M. N. & Pandey, S. S. A review of transparent solar photovoltaic technologies. *Renew. Sustain. Energy Rev.* 94, 779–791 (2018).
4. Crystalline Silicon Photovoltaics Research. Energy.gov
<https://www.energy.gov/eere/solar/crystalline-silicon-photovoltaics-research>.
5. New Long-Lasting Solar Cell Design Could Pave Way for Power-Generating Windows. AZoM.com <https://www.azom.com/news.aspx?newsID=56798> (2021).
6. Li, Y. et al. Non-fullerene acceptor organic photovoltaics with intrinsic operational lifetimes over 30 years. *Nat. Commun.* 12, 5419 (2021).
7. Solar is now 'cheapest electricity in history', confirms IEA. *Carbon Brief* <https://www.carbonbrief.org/solar-is-now-cheapest-electricity-in-history-confirms-iea> (2020).