

Zeitschrift: Tracés : bulletin technique de la Suisse romande
Herausgeber: Société suisse des ingénieurs et des architectes
Band: 143 (2017)
Heft: [23-24]: 9e Édition du Forum Ecoparc

Artikel: Du photovoltaïque sur mesure
Autor: Perret-Aebi, Laure-Emmanuelle
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-736795>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Du photovoltaïque sur mesure

D^r Laure-Emmanuelle Perret-Aebi, cheffe de secteur au sein du CSEM PV Center à Neuchâtel <laure-emmanuelle.perret-aebi@csem.ch>

Pour mieux nous séduire, les panneaux photovoltaïques se font désormais blancs, se colorent ou peuvent même servir de support à des images. Il s'agit maintenant de bien apprivoiser et adapter ces nouvelles technologies pour qu'elles deviennent des éléments architecturaux à part entière¹.

L'acceptation par les citoyens suisses de la Stratégie énergétique 2050 a confirmé que la population était prête à amorcer un grand virage solaire. Si la baisse des coûts des panneaux photovoltaïques classiques a déjà augmenté l'intérêt pour cette forme d'énergie, il va falloir mettre les bouchées doubles pour atteindre les objectifs ambitieux que la Confédération s'est fixés : la part du solaire dans le bouquet de la consommation énergétique doit en effet passer d'un actuel modeste 2,5 % à 20 % en 2050².

Au-delà de leur prix longtemps jugé réhibitoire, les panneaux photovoltaïques conventionnels ont souvent été décriés par le monde de l'architecture pour leur apparence jugée peu attractive. Conscients de la nécessité de surmonter cet obstacle et d'offrir des solutions esthétiques, les scientifiques ont mis au point de nouvelles technologies qui permettent d'intégrer de la couleur ou de la faire complètement disparaître, à l'instar du CSEM qui a développé les premiers modules photovoltaïques blancs³.

UNE NOUVELLE ÈRE PHOTOVOLTAÏQUE

Une nouvelle génération de panneaux arrive ainsi sur le marché et ne demande qu'à habiller l'espace urbain, ouvrant la voie à une nouvelle utilisation du photovoltaïque dans le bâtiment⁴. Les panneaux blancs permettent par exemple de rendre les façades des maisons fonctionnelles en atteignant des rendements énergétiques intéressants. Autres surfaces longtemps exclues du photovoltaïque, les toitures de tuiles couleur terre cuite peuvent désormais également bénéficier de la manne solaire. Le Canton de Fribourg, l'Office fédéral de l'énergie et Üserhuus ont ainsi fait œuvre de pionniers en soutenant une première utilisation de cette technologie pour recouvrir une ferme située dans une rue protégée, à Ecuwillens (fig. 1). Développés en partenariat par l'entreprise Issol Suisse et le CSEM, les panneaux s'intègrent parfaitement dans le paysage. Ils vont permettre à la famille qui habite l'exploitation de produire en moyenne annuelle quelque 30 mégawatts/heure, ce qui équivaut à la consommation de huit foyers de quatre personnes.

PERSONNALISER LES SOLUTIONS PHOTOVOLTAÏQUES

Ce type de démarche est exemplaire pour accompagner l'intégration architecturale du photovoltaïque (BIPV)⁵. En effet, si la technologie est désormais mûre pour « revêtir » intelligemment et esthétiquement le patrimoine bâti, celle-ci a tout intérêt à être adaptée et personnalisée pour trouver l'alliage idéal en fonction de l'objet architectural qu'elle va recouvrir. En Suisse, plusieurs sociétés se lancent dans ce nouveau marché dont le modèle économique diffère considérablement du photovoltaïque classique, car il se trouve beaucoup plus proche du métier de la construction. Là où les panneaux conventionnels étaient standardisés, on se dirige davantage dans le BIPV vers des installations élaborées sur mesure en fonction de leur emplacement, de leur dimension, de leur exposition ou encore des conditions climatiques qui prévalent.

1 Toiture terra cotta de la ferme d'Ecuwillens (située en zone protégée) © CSEM).





2

A cet égard, il est important de souligner que sur une façade comme dans la stratosphère – référence à l'avion solaire Solarstratos – l'encapsulation de la cellule joue un rôle considérable. Alors que la cellule solaire sera toujours la même, les matériaux choisis pour la confection de son écran vont se révéler déterminants pour maximiser la durée de vie du module PV, assurer sa résistance mais aussi obtenir la couleur voulue et en garantissant la protection. La colle choisie est par exemple cruciale; la température à laquelle le laminage de la cellule va se faire ou les matériaux choisis pour l'encapsulation vont également influencer la durabilité, l'apparence et la fiabilité du module. Ce dernier critère n'est de loin pas le moins important, car les nouvelles solutions doivent répondre à toute une batterie de certifications et de normes pour se conformer aux exigences liées aux installations photovoltaïques, mais aussi à la sécurité des bâtiments.

Fidèle à son rôle de courroie de transmission entre recherche et industrie, le CSEM met désormais l'accent sur cette étape clé. Il travaille ainsi à définir les meilleures compositions de polymères pour encapsuler la cellule

afin de pouvoir aider les fabricants de panneaux à proposer des solutions adaptées à leurs clients.

OFFRIR DES SOLUTIONS ATTRACTIVES

Une telle approche est aujourd'hui primordiale pour permettre à ces panneaux séduisants d'épouser nos façades⁶. Il faut d'ailleurs à cet égard cesser de penser en termes de perte de rendement puisque ces solutions ont pour vocation d'exploiter de nouveaux territoires. L'argument du prix doit également être nuancé puisque ces nouveaux modules vont pouvoir remplacer d'autres éléments de construction comme le bardage ou la toiture traditionnelle.

Convaincu de la nécessité de démocratiser le photovoltaïque et de proposer des produits abordables, le CSEM a d'ailleurs développé des technologies compatibles avec les procédés de production classiques (basés sur du silicium cristallin). Au final, si l'on prend également en compte les économies qui seront réalisées grâce à l'électricité produite, la décision d'opter pour du photovoltaïque blanc ou coloré ne doit ainsi pas forcément énormément renchérir le coût d'une construction, même si l'installation solaire est personnalisée. Il est donc grand temps que les architectes s'emparent de ces nouvelles technologies qui permettent de concilier leurs aspirations esthétiques avec la nécessité de s'affranchir des sources d'énergies fossiles!

- 1 Perret-Aebi L.-E., Ballif Ch., « PV research in Neuchâtel : from high efficiency crystalline cells to novel module concepts ». 12^e Congrès Photovoltaïque National 2014, Swiss Convention Center EPFL, Lausanne, 10 avril 2014.
- 2 Perret-Aebi L.-E., « Solutions innovantes pour une intégration optimale du photovoltaïque en milieu urbain ». Conférence-débat « Energie solaire : quelle place dans la ville de demain ? » proposée par la plateforme urbaine.ch, Neuchâtel, CSEM, 28 octobre 2014.
- 3 Perret-Aebi L.-E., « New approaches for BIPV elements : from thin film terra-cotta to crystalline white modules ». 13. Nationale Photovoltaik-Tagung 2015, Congress Center, Bâle, 17 mars 2015.
- 4 Perret-Aebi L.-E., « Transformation photovoltaïque ». Colloque « Energie solaire : d'une ressource durable à un usage massif ? », Journée du CUEPE, Université de Genève, 19 mai 2017.
- 5 Loretan J., « Entre art et technologie ». Efficiencia 21, 18 octobre 2017 (www.ufficiencia21.ch).
- 6 CSEM, « Kaleo, une solution technologique unique pour intégrer des images haute définition à des panneaux solaires ». Communiqué de presse, 21 juin 2017.

2 Production d'un panneau photovoltaïque intégrant une image à haute résolution grâce à la technologie Kaleo (© CSEM).