



# Projet

## Dépasser les résistances au photovoltaïque



## Des modules rouges à l'assaut du soleil

Dans les faits, toutes les conditions sont réunies : les solutions techniques pour l'intégration de modules solaires en façade, mais aussi la disposition des éventuels utilisateurs à payer davantage pour en profiter. Pour que le photovoltaïque intégré aux bâtiments puisse contribuer à la Stratégie énergétique 2050, il ne reste plus qu'à développer l'acceptation des maîtres d'ouvrage et le savoir-faire des architectes.



Les modules solaires ne sont pas réservés aux toitures. Ils font également leur effet en façade. *Source* : P. Heinstein





## En un coup d'œil

- Le photovoltaïque intégré aux bâtiments (BIPV) est encore peu répandu en Suisse.
- De nombreux propriétaires seraient favorables à ces façades solaires inédites.
- Des projets phares dans des villes ouvertes au BIPV pourraient favoriser la percée.

La Suisse compte plus de 84 000 installations photovoltaïques. Les panneaux photovoltaïques sont généralement posés en toiture et selon un angle donné, offrant un rendement énergétique optimal. Les modules photovoltaïques apposés sur un bâtiment ou BAPV (building attached photovoltaics) servent exclusivement à convertir la lumière du soleil en courant électrique.

Certains éléments photovoltaïques (PV) peuvent cependant aussi être intégrés à des composants d'un bâtiment, comme la toiture ou la façade. Ces systèmes photovoltaïques intégrés aux bâtiments ou BIPV (building integrated photovoltaics) ont un second usage en plus de la production de courant. Véritables éléments constitutifs de la conception du bâtiment, ces modules peuvent par exemple faire office d'isolation thermique ou acoustique, ou encore servir à tamiser la lumière.

## Seul un module solaire sur sept est intégré dans le bâtiment

Les experts sont unanimes : si les façades et les toits des bâtiments étaient davantage valorisés par des systèmes BIPV dans le cadre des projets de rénovation, cela contribuerait sensiblement à la réalisation des objectifs de la Stratégie énergétique 2050.

Pourtant, ce type de modules solaires végète actuellement dans l'ombre. Le photovoltaïque intégré aux bâtiments représente à peine 15 % de l'ensemble des installations PV en Suisse. Un groupe de recherche dirigé par Rolf Wüstenhagen, professeur en management des énergies renouvelables à l'Université de Saint-Gall, s'est demandé pourquoi le BIPV peinait tant à s'imposer dans notre pays et comment cette situation pouvait être changée.



## Les propriétaires font preuve d'intérêt

Les scientifiques ont interrogé un échantillon représentatif de propriétaires projetant une rénovation de leur toiture. Ils ont ainsi pu constater qu'un système BIPV serait plutôt le bienvenu : plus de la moitié des personnes interrogées se sont déclarées prêtes à envisager une installation photovoltaïque intégrée au bâtiment dans le cadre de la rénovation de leur toiture. Elles seraient même prêtes à payer en moyenne 22 % plus cher pour une solution intégrée que pour des panneaux solaires traditionnels en surimposition.

Dans le cadre d'une expérience, des propriétaires ont été invités à choisir à plusieurs reprises entre diverses variantes de rénovation de toiture, dont les caractéristiques étaient chaque fois différentes. Les participants devaient d'abord choisir entre une installation traditionnelle en surimposition et des modules intégrés, puis diverses options servaient à analyser l'influence du prix, de la couleur et du pays d'origine des modules.

## Le rouge supplante le bleu traditionnel

Les modules solaires arborent généralement une teinte bleu foncé ou noire. Les chercheurs de l'EPFL ont cependant aussi développé des modules d'autres couleurs, ouvrant de nouvelles possibilités architecturales. Les propriétaires interrogés se sont montrés intéressés par ces modules de couleur, en particulier ceux de couleur rouge, qu'ils préféreraient au bleu traditionnel. Selon Rolf Wüstenhagen, ceci s'explique par leur meilleure intégration dans le paysage urbain, où les toitures rouges prédominent généralement en Suisse. Il a bon espoir que les dernières avancées techniques fassent évoluer le débat autour des plans d'aménagement des communes ou de la protection du patrimoine, qui constituaient jusqu'ici des obstacles pour les propriétaires souhaitant effectuer des rénovations.



## Prendre exemple sur le voisinage

Sur les immeubles pour lesquels les services de protection des monuments historiques ou la commune n'ont pas émis d'objections, on rencontre un nombre croissant de systèmes photovoltaïques intégrés au bâtiment. Les coûts d'installation supérieurs ne semblent pas trop rebuter les propriétaires. Selon Rolf Wüstenhagen, ces derniers réagissent positivement aux allègements fiscaux. Mais son équipe a aussi identifié d'autres facteurs susceptibles d'influencer la décision en faveur du BIPV, par exemple l'effet d'émulation. Si une maison est équipée de panneaux solaires, cela influence la décision des voisins, des amis et des membres de la famille. Les bâtiments publics importants peuvent également provoquer un effet d'émulation. Ils devraient par conséquent être davantage dotés de systèmes BIPV car ce type de projets phare fait office de repère pour les particuliers.

Le scientifique propose diverses solutions susceptibles d'aider le BIPV à percer. Et cela commence dès le permis de construire : Rolf Wüstenhagen plaide en faveur d'une réduction sensible des contraintes administratives. Par ailleurs, l'intégration de systèmes photovoltaïques aux bâtiments devrait être abordée dans le cadre des études d'architecture, ce qui est encore trop rarement le cas aujourd'hui. Le rapport de Rolf Wüstenhagen suggère également d'organiser à l'intention des acteurs du secteur immobilier des campagnes d'information sur ce nouvel aspect constructif.

## Transformer les contraintes financières en opportunité

De trop nombreux propriétaires sont encore effrayés par les coûts de réalisation des installations BIPV. Comme mentionné plus haut, ceux-ci sont nettement supérieurs au coût d'une façade traditionnelle. C'est pourquoi, sur le plan des considérations financières, il faudrait insister davantage sur les économies qu'implique l'assainissement énergétique. Enfin, selon les conclusions du projet, si les propriétaires pouvaient bénéficier de prêts hypothécaires avantageux pour la réalisation de façades BIPV, ces dernières se diffuseraient aussi plus rapidement en Suisse.



## Produkte aus diesem Projekt

- Shotgun or snowball approach ?  
Accelerating the diffusion of rooftop solar photovoltaics through peer effects and social norms  
Date de publication: 19.06.19
- The adoption of building-integrated photovoltaics : barriers and facilitators  
Date de publication: 19.06.19
- Red is the new blue – The role of color, building integration and country-of-origin in homeowners' preferences for residential photovoltaics  
Date de publication: 19.06.19
- Beatrice Petrovich on Solar Peer Effects  
Date de publication: 19.06.19
- Alexander Stauch on Community Solar  
Date de publication: 19.06.19



**Energie**

Programmes nationaux de recherche 70 et 71

## Team & Kontakt

Prof. Dr. Rolf Wüstenhagen

IWÖ-HSG

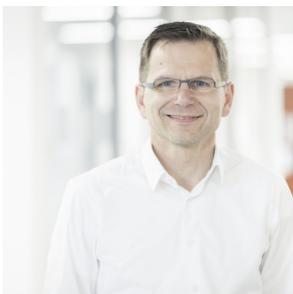
Büro 50-106

Tigerbergstrasse 2

9000 St. Gallen

+41 71 224 25 87

[rolf.wuestenhagen@unisg.ch](mailto:rolf.wuestenhagen@unisg.ch)



Rolf Wüstenhagen

Le contenu de ce site représente l'état des connaissances au 13.06.2019.