



**Energie**  
Programmes nationaux de recherche 70 et 71

# Projet

Photovoltaïque et réorganisation du tissu urbain





## Des façades intelligentes qui produisent de l'énergie

Si la Suisse compte de nombreuses maisons dotées d'une installation solaire sur leur toit, elle accuse un retard considérable concernant les installations en façade, notamment dans le domaine de la rénovation. Pourtant, selon une équipe de chercheurs, le photovoltaïque intégré à la façade peut être à la fois esthétique, rentable et globalement bien accepté.



Solarzellen in Gebäudefassaden produzieren nicht nur Strom, sondern können auch zur Wärme- oder Schalldämmung eingesetzt werden. *Source* : Shutterstock





## En un coup d'œil

- Les projets de rénovation intégrant du photovoltaïque demeurent trop rares en Suisse.
- Sur la base de nombreuses études de cas, l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL) a démontré à Neuchâtel que de tels projets de réhabilitation sont d'une part efficaces sur le plan énergétique et d'autre part économiques à entretenir.
- Pour permettre au photovoltaïque intégré de percer dans les projets de rénovation, des plans modernes et en 3D des villes suisses seraient nécessaires.

Le sigle BIPV, de l'anglais « building integrated photovoltaics », désigne les systèmes photovoltaïques intégrés aux bâtiments, notamment sur les façades, qui ne sont aujourd'hui plus l'apanage des fenêtres. Les panneaux photovoltaïques convertissent la lumière du soleil en énergie électrique. En outre, les façades BIPV peuvent avoir bien d'autres applications : elles peuvent entre autres faire office d'isolation thermique et acoustique ou servir à la gestion des flux de lumière.

Ces techniques sont toutefois encore peu répandues, notamment en raison des objections d'ordre esthétique qui s'opposent à leur utilisation dans le cadre de projets de rénovation de façades.



## Multiples possibilités pour les maîtres d'ouvrage et les architectes

Selon Emmanuel Rey, professeur à l'EPF de Lausanne, cette technologie est insuffisamment mise en œuvre en Suisse. Si, dans le cadre des projets de rénovation, les façades étaient valorisées grâce au BIPV, ceci pourrait apporter une contribution non négligeable à la réalisation de la Stratégie énergétique 2050. Grâce à cette nouvelle technologie d'intégration d'installations photovoltaïques aux bâtiments, les maîtres d'ouvrage et les architectes disposent aujourd'hui d'un large éventail de possibilités pour concilier la qualité architecturale et la nécessité de produire de l'énergie de façon durable.

La mise en œuvre de systèmes BIPV nécessite des calculs plus complexes que pour les installations solaires en toiture. C'est pourquoi les chercheurs suggèrent d'envisager l'intégration de systèmes BIPV au plus tôt dans l'élaboration d'un projet. Par ailleurs, ils recommandent de mettre à la disposition des architectes et des planificateurs des plans de ville en 3D. Ceci permettrait entre autres de prendre en compte le rayonnement solaire et la végétation environnante afin d'identifier plus facilement les emplacements stratégiques favorables aux installations photovoltaïques.

## Un investissement rentable à long terme

Une étude menée à Neuchâtel montre comment divers projets de rénovation impliquant des systèmes BIPV ont fait leurs preuves dans la pratique. L'examen de cinq bâtiments de cette ville suisse de taille moyenne a permis à Emmanuel Rey et à ses chercheurs d'analyser les répercussions concrètes des systèmes BIPV. Dans le cadre de leur étude, ils ont soumis les différents bâtiments anciens à trois modèles de réhabilitation différents : d'une approche de rénovation BIPV légère, préservant l'aspect de l'édifice tout en améliorant ses caractéristiques énergétiques, jusqu'à une réhabilitation BIPV conforme aux principes de la société à 2000 watts et aux exigences de la Stratégie énergétique 2050, en passant par une variante de rénovation intermédiaire s'inscrivant entre ces deux extrêmes.



## Privilégier une rénovation d'envergure

Bien que l'investissement initial soit plus élevé pour une rénovation BIPV qu'en l'absence de système photovoltaïque, le jeu en vaut la chandelle à long terme. La durée d'amortissement, aussi bien pour l'énergie primaire non renouvelable que pour les émissions de gaz à effet de serre, est nettement plus courte que la durée d'utilisation prévisionnelle d'une installation photovoltaïque intégrée au bâtiment. Ceci s'explique entre autres par les coûts énergétiques inférieurs et les incitations fiscales des réhabilitations BIPV.

Les chercheurs partent en outre du principe que les coûts des rénovations BIPV diminueront dans les années à venir. Ainsi, ces projets d'assainissement contribuent non seulement de façon efficace à la réalisation des objectifs environnementaux, mais s'avèrent également rentables du point de vue financier.

## Un modèle urbain sophistiqué

Pour l'étude menée à Neuchâtel, l'équipe d'Emmanuel Rey a utilisé un modèle urbain sophistiqué en 3D, regroupant l'ensemble des paramètres pertinents pour évaluer des projets de rénovation BIPV. Disposer d'un tel outil pour l'ensemble de la Suisse représenterait une contribution sensible en faveur de la Stratégie énergétique 2050.



## Produkte aus diesem Projekt

- Review and critical analysis of early-design phase evaluation metrics for the solar potential of neighborhood designs  
Date de publication: 19.06.19
- Integrated thinking for photovoltaics in buildings  
Date de publication: 19.06.19
- 3D model discretization in assessing urban solar potential : the effect of grid spacing on predicted solar irradiation  
Date de publication: 19.06.19
- A toolkit for multi-scale mapping of the solar energy-generation potential of buildings in urban environments under uncertainty  
Date de publication: 19.06.19
- Thermo-mechanical stability of lightweight glass-free photovoltaic modules based on a composite substrate  
Date de publication: 19.06.19
- Light and durable : Composite structures for building-integrated photovoltaic modules  
Date de publication: 19.06.19
- 3D model discretization in assessing urban solar potential : the effect of grid spacing on predicted solar irradiation  
Date de publication: 19.06.19



## Team & Kontakt

Prof. Emmanuel Rey  
Versuchsanstalt für Architektur und nachhaltige Bautechnologien  
EPF Lausanne  
Route Cantonale  
Station 16 1015 Lausanne  
  
+41 21 69 30881  
[emmanuel.rey@epfl.ch](mailto:emmanuel.rey@epfl.ch)



Emmanuel Rey  
Projektleiter



Sergi Aguacil



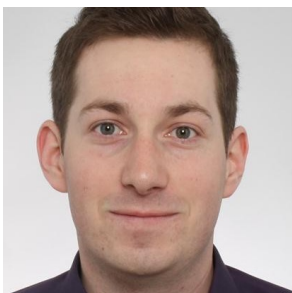
Marilyne Andersen



Jean-Philippe Bacher



Christophe Ballif



Martin Boesiger



Sophie Lufkin



Giuseppe Peronato



**Energie**

Programmes nationaux de recherche 70 et 71



Laure-Emmanuelle  
Perret-Aebi

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