

# «Tirer le maximum de l'énergie solaire»

**FAÇADES SOLAIRES** La production d'énergie photovoltaïque n'est pas uniquement réservée aux toitures, elle doit aussi utiliser au maximum l'enveloppe du bâtiment. C'est ce qu'affirment Francesco Frontini et Pierluigi Bonomo de la Haute école de la Suisse italienne SUPSI. Dans un entretien, ils expliquent pourquoi les façades solaires sont intéressantes et précisent les aspects à prendre en compte.

**Quand on parle de «maison avec installation photovoltaïque», la plupart des gens pensent à une installation sur le toit. Pourquoi faut-il également prendre en compte la façade dans la production d'énergie solaire?**  
**Pierluigi Bonomo:** La Suisse compte environ 1,8 million de bâtiments d'habitation, ils représentent 85 % de la surface bâtie. Il est important d'utiliser les bâtiments pour produire de l'énergie solaire. Jusqu'à récemment les installations photovoltaïques sur les toits servaient généralement aux besoins propres du ménage, elles étaient donc plutôt petites. Les personnes qui optent aujourd'hui pour le photovoltaïque peuvent en exploiter tout le potentiel en utilisant toutes les surfaces de l'enveloppe du bâtiment qui s'y prêtent, c'est-à-dire également les façades. En effet, les panneaux sur façade produisent aussi de l'énergie quand le soleil est bas, en particulier en hiver. La production d'énergie solaire est ainsi possible en toute saison; il suffit que les panneaux solaires compensent la

courbe de production au cours de la journée, tôt le matin ou en fin d'après-midi. Installer des panneaux solaires sur des façades n'est pas seulement judicieux dans l'optique de la Stratégie énergétique 2050, mais aussi parce que l'électricité revêt une importance toujours plus grande, notamment pour la mobilité électrique et les pompes à chaleur. La technologie photovoltaïque actuelle est extrêmement flexible et permet des solutions sur mesure pour les façades, les toitures ou les installations telles que les couverts de parking, les balcons ou les terrasses; elle s'adapte donc à des formes architecturales très variées.  
**Pour quelles maisons une installation photovoltaïque en façade est-elle particulièrement adaptée?**  
**Francesco Frontini:** Cette technologie peut être utilisée aussi bien lors de la construction de bâtiments neufs que lors de rénovations. Concrètement, il convient d'abord d'analyser le rayonnement solaire. En principe, les quatre fa-

çades peuvent être utilisées, même la façade nord. Compte tenu de l'énergie grise inhérente à sa fabrication, la question se pose de savoir s'il est réellement avantageux d'installer un panneau solaire aux endroits moins ensoleillés. Un panneau photovoltaïque contient davantage d'énergie grise qu'un habillage en bois ou un simple enduit. Il est donc essentiel d'installer les panneaux photovoltaïques aux endroits où, grâce à leurs performances techniques, ils pourront produire un rendement énergétique maximal. Afin de garantir un ensemble harmonieux, des systèmes de vitrage avec un aspect très similaire aux panneaux solaires peuvent être installés aux endroits moins ensoleillés.  
**Existe-t-il une dimension minimale pour les installations photovoltaïques en façade?**  
**Frontini:** La plus petite installation que j'ai jamais vue avait une puissance de 1 kW. Pour une telle installation, un garde-corps de balcon suffit. Tandis que, sur un toit, il est judicieux d'utiliser une surface

d'au moins 15 à 20 m<sup>2</sup> pour obtenir une puissance de 3 à 5 kW, sur une façade, l'aspect architectural est prioritaire. C'est pourquoi une surface de 10 m<sup>2</sup> serait, selon moi, non pas la dimension minimale, mais maximale, afin d'obtenir le meilleur rendu possible sur les plans architectural et esthétique.  
**Comment une installation photovoltaïque peut-elle être intégrée à la façade sans que la maison ne ressemble ensuite à une station spatiale?**  
**Frontini:** On croit souvent qu'un panneau photovoltaïque est un rectangle bleu ou noir. C'est inexact, comme le montrent des exemples modernes tels ceux présentés sur notre site Internet [solararchitecture.ch](http://solararchitecture.ch). Aujourd'hui, un panneau photovoltaïque est un élément de construction, généralement en verre, qui offre une grande flexibilité en termes de conception, de couleur, de forme et d'effet de surface.  
**Bonomo:** Ces dernières années, de nombreuses recherches ont été effectuées dans ce domaine. Ainsi, aujourd'hui, les vitrages disponibles sur le marché se déclinent dans différents revêtements et couleurs. Les façades dotées de panneaux solaires peuvent ainsi être adaptées aux goûts et sensibilités esthétiques de chacun: elles peuvent être monochromes, sombres ou claires, avec des motifs, elles peuvent imiter les matériaux traditionnels ou intégrer un élément graphique ou photographique. Concrètement, il s'agit de trouver le bon compromis entre l'aspect esthétique et le rendement des panneaux. La qualité du produit doit aussi être garantie, tant sur le plan de l'électrotechnique que de la construction.

**est de qualité. Mais comme il est composé de verre à 99 %, il est recommandé d'utiliser les étages supérieurs pour les panneaux solaires et, comme c'est généralement le cas en architecture, de laisser un espace en bas pour un socle qui résistera mieux aux chocs et qui sera moins salissant. On peut aussi utiliser sur la partie basse des panneaux solaires conçus pour supporter une charge plus élevée et qui sont certifiés en conséquence. Les panneaux solaires sont des produits de construction conventionnels, c'est-à-dire que leur résistance aux chocs, au vent, à la neige et aux séismes a été testée.**

**Quelle est la durée de vie d'une installation photovoltaïque en façade?**  
**Frontini:** Un panneau solaire produit de l'énergie pendant 25 à 30 ans, cela est garanti. Au terme de cette période, il perdra au maximum 15 à 20 % de sa puissance. Dans le même temps, des panneaux avec un meilleur rendement seront alors disponibles sur le marché. Il est donc judicieux d'opter aujourd'hui pour un système démontable et flexible. D'une part,

**Une façade dotée de panneaux solaires est-elle moins résistante qu'une façade traditionnelle?**  
**Frontini:** Un panneau solaire sera très résistant si sa construction



Utiliser toutes les surfaces appropriées du bâtiment pour le photovoltaïque: Tel est le message du professeur Francesco Frontini (à gauche) et du chercheur Pierluigi Bonomo de l'institut pour la durabilité appliquée dans l'environnement bâti de la SUPSI. Photo: Gerry Nitsch



La maison à énergie positive d'hiver Sol'CH située à Poschiavo (GR) est un exemple parfait, et primé, d'installation photovoltaïque intégrée. L'ensemble de l'enveloppe du bâtiment, façade nord comprise, est composé de panneaux photovoltaïques. Photo: Nadia Vantobel Architekten GmbH

une structure à laquelle les panneaux photovoltaïques sont fixés. Vous trouverez sur le site Internet [solararchitecture.ch](http://solararchitecture.ch) les détails techniques pour chaque élément, ce qui vous permet de trouver la solution qui convient le mieux à votre bâtiment.

**Que conseillez-vous aux propriétaires ou aux maîtres d'ouvrage qui s'intéressent aux façades solaires?**  
**Bonomo:** Le photovoltaïque n'implique pas de restrictions. Comme toutes les technologies dans l'architecture, il offre des possibilités, des potentiels et comporte des règles. Par exemple, si je souhaite végétaliser le toit, je peux utiliser la façade à la place du toit pour mon installation photovoltaïque.

Les éléments correspondants ne sont pas de simples équipements techniques, ils ont un style architectural qui leur est propre. Autre conseil: tenez compte de la rentabilité non seulement au moment de l'investissement, mais sur toute la durée de vie de l'installation photovoltaïque. En général, les coûts supplémentaires liés à l'achat d'une façade adaptée aux panneaux solaires – si une telle façade s'avère nécessaire par rapport à une façade conventionnelle – sont amortis sur l'ensemble du cycle de vie de l'installation. Le photovoltaïque est aujourd'hui le seul équipement qui apporte de la rentabilité à l'habillage des bâtiments.

**Entretien:**  
 Tobias Fischer, Michela Sormani

➔ Informations complémentaires:  
 > [swissenergie.ch/batiment/architecture-solaire/](http://swissenergie.ch/batiment/architecture-solaire/)  
 > [facade-au-soleil.ch](http://facade-au-soleil.ch)  
 > [solararchitecture.ch](http://solararchitecture.ch)

**Brochures**  
 > Brochure «Architecture solaire. Aujourd'hui et pour demain»  
 > Aide-mémoire «L'énergie solaire dans la loi sur l'aménagement du territoire (LAT)»

**Téléchargement** (utiliser la fonction recherche)  
 > [swissenergie.ch](http://swissenergie.ch)

ANNONCE

DES PAROLES AUX ACTES N° 46  
**AGIR,**  
 C'EST CONSOMMER MOINS D'ÉNERGIE.



## Recyclage des panneaux solaires

Les panneaux photovoltaïques conventionnels ont un taux de recyclage de 80 à 90 %. Ils sont composés de 70 à 90 % de verre. Les autres composants importants sont l'aluminium (cadre), le silicium et les matières plastiques. Le verre et l'aluminium peuvent être acheminés dans les filières de recyclage correspondantes, désormais bien établies. Quant aux autres matériaux, ils sont très en vue de leur réutilisation, mis en décharge ou incinérés.

il sera facile à remplacer en cas de vandalisme et d'autre part, il pourra être remplacé par un panneau plus performant à l'avenir. Ce n'est toutefois pas une obligation car un panneau solaire peut rester opérationnel 40, voire 50 ans, tant que son verre est intact.

**Bonomo:** Le développement durable ne signifie pas que les produits doivent durer éternellement, comme c'était le cas à l'époque de la construction des cathédrales. Lorsque j'utilise un élément de construction «léger», qui contient une faible quantité d'énergie grise et qui peut être recyclé ou réintroduit d'une manière ou d'une autre dans le circuit au terme de son cycle de vie, son remplacement est durable, même si sa durée de vie est courte, surtout si cet aspect est pris en compte dans le concept de durabilité écologique et économique de l'ensemble du bâtiment. Et l'on connaît suffisamment bien le potentiel de recyclage des panneaux photovoltaïques en verre.

**Si l'on souhaite rénover ou isoler une façade: comment intégrer**

Afin de capter l'énergie solaire, nous avons équipé plus de 60 toits en installations photovoltaïques. Grâce à ces installations, nous produisons chaque année environ 15 millions de kilowattheures d'électricité solaire durable. Cela représente à peu près la consommation énergétique annuelle de 4500 ménages suisses.

**coop**  
 Pour moi et pour toi.

DES-PAROLE-AUX-ACTES.CH