

## Urbanités du 7 octobre – compte rendu

Guy Nicollier, modérateur de la soirée, accueille le public en présentant l’affiche d’un débat Urbanités ayant eu lieu en 2014 sur le même thème. Cinq ans plus tard, le sujet reste d’actualité. Les exigences et les objectifs énergétiques ont par contre bien évolué et se sont nettement renforcés.

### Francine Wegmüller

Francine Wegmüller est ingénieure et membre du comité du Groupe des ingénieurs de la SIA Vaud. Son intervention vise à poser le cadre du débat et à rappeler les exigences légales en vigueur dans le canton de Vaud. Ces dernières se matérialisent au travers de la Loi sur l’énergie.

En effet, aujourd’hui, il est obligatoire de poser des panneaux photovoltaïques sur la toiture d’un bâtiment neuf. Cela représente donc des surfaces importantes (voir slides ci-contre).

À Genève, le Canton a publié au mois de juin un complément à son règlement sur l’énergie mettant à jour les notions de HPE (Haut standard énergétique) et THPE (Très haut standard énergétique). Avec le THPE, cela représente des surfaces importantes, et il faudra encore compter sur des exigences supplémentaires.

En ce qui concerne la place disponible en toiture, il faut tenir compte du facteur de remplissage. En effet, selon l’orientation, le taux de remplissage varie entre 28 et 42%. Pour un toit de 200 m<sup>2</sup>, cela représente donc un potentiel d’installation solaire photovoltaïque allant de 56 à 84 m<sup>2</sup>. Ainsi, selon les cas de figure, il est possible que la place en toiture soit parfois insuffisante, en particulier sur les bâtiments comptant beaucoup d’étages, car ils sont souvent surmontés d’un étage d’attique et d’installations techniques qui réduisent encore la disponibilité des surfaces de toiture.

Francine Wegmüller termine son exposé avec une question ouverte : comment répondre à ces défis !

### Maurice Lovisa

Maurice Lovisa est conservateur cantonal des monuments et sites. Selon lui, il y a plusieurs façons d’aborder le sujet des panneaux solaires. En Suisse, les milieux du patrimoine ne sont pas particulièrement favorables à l’installation en masse de panneaux solaires sur des bâtiments classés. Ces derniers étant peu nombreux, les gains potentiels restent modestes, il faut donc les « laisser tranquilles ».

Maurice Lovisa présente plusieurs exemples d’intégration peu esthétique de panneaux photovoltaïques, mais également quelques pistes qui peuvent s’avérer plus intéressantes (voir slides ci-contre).

Il explique ensuite que durant les dernières années, les milieux de l’énergie ont été particulièrement actifs, ce qui a provoqué passablement de conflits avec les milieux du patrimoine. Les tribunaux ont



eu tendance à donner tort aux conservateurs. Maurice Lovisa pense cependant que ces deux réalités, loin d'être incompatibles, peuvent tout à fait évoluer ensemble.

Sur le plan fédéral, l'Office fédéral de la culture propose des guides en matière d'installation solaire, mais dont les recommandations ont été rendues caduques par la nouvelle LAT. Maurice Lovisa reste toutefois optimiste quant aux futures évolutions possibles. Notamment, il évoque l'intégration de minuscules panneaux solaires intégrés à chaque tuile et salue le saut quantique effectué par les concepteurs de ces produits, qui ont su s'adapter à la demande. Cette technologie permet de passer d'un panneau mesurant 1,6 mètres à un objet d'une dimension nettement réduite. Il rappelle néanmoins que chaque panneau devra être relié par câblage, et que l'installation peut donc s'avérer compliquée.

Maurice Lovisa poursuit en présentant l'exemple du couvent des franciscains de Graz, en Autriche. Des interventions en façade et en toiture ont été réalisées, avec un résultat plus que mitigé. Ne devrait-on pas épargner les quartiers historiques ? C'est ce que pensent les milieux du patrimoine, qui estiment qu'il faut d'abord recouvrir toutes les parties moins représentatives du patrimoine.

Maurice Lovisa termine son intervention en présentant le travail effectué par les milieux religieux sur le sujet. Ils se montrent en effet particulièrement avant-gardistes, et il existe de nombreux guides pour les installations solaires sur les bâtiments ecclésiastiques. On trouve sur ces derniers plusieurs exemples plutôt surprenants (voir slides ci-contre) !

### **Maria Cristina Munari Probst**

Maria Cristina Munari Probst est docteure en architecture, experte en intégration solaire et chargée de cours à l'EPFL et à l'HEIA-FR.

Selon elle, dans le contexte actuel, plus personne n'ose dire que le photovoltaïque n'est pas une bonne idée, et tout le monde se rend à l'évidence : l'architecture va être tapissée de panneaux solaires. Dans ses discussions, Maria Cristina Munari Probst a souvent l'impression d'entendre parler de l'intégration des réflexions énergétiques dans les projets architecturaux comme d'une rupture.

Est-ce vraiment le cas ? Selon elle, non. L'énergie a toujours fait partie de la réflexion architecturale. Avant la Révolution industrielle, la réflexion architecturale partait d'une recherche de confort pour les environnements intérieurs. Les exigences de confort étaient donc adaptées aux caractéristiques des ressources énergétiques, alors chères et difficilement transportables. De ce fait, les éléments techniques nécessaires à la transformation de ces ressources énergétiques (en sources de chauffage par exemple) étaient déjà intégrés à l'architecture des bâtiments (voir slides ci-contre).

Par la suite, avec l'arrivée de ressources énergétiques accessibles et peu onéreuses, ces contraintes ont été oubliées et de nouvelles formes architecturales ont été permises par ce nouveau contexte énergétique. Et dès les années 2000, avec le choc pétrolier et le réchauffement climatique, l'isolation extérieure des bâtiments s'impose. A nouveau, de nouvelles matérialités et formes d'expression des façades doivent être intégrées au projet architectural.

Ainsi, en tant qu'architecte, il n'est pas possible de se soustraire au devoir de réaliser des bâtiments en tenant compte du contexte dans lequel on travaille. Cela ne signifie pas pour autant qu'il faille accepter les réalisations peu esthétiques dans lesquelles les éléments techniques sont juste lancés sur l'enveloppe du bâtiment. Maria Cristina Munari Probst est convaincue que les architectes sont capables de réaliser des choses intelligentes avec les contraintes actuelles. Un peu d'inventivité permet de contourner certains écueils. Par exemple, les bâtiments ont tendance à devenir très compacts et à ouvrir leur « bras » pour capter davantage d'énergie que l'enveloppe n'en est capable.

Selon elle, le bras de fer entre énergie et patrimoine n'a profité à personne, car tout le monde a nié le problème. Or, les deux problèmes sont à la fois réels et légitimes : il est impératif d'amorcer la transition énergétique, mais il est également nécessaire de réduire l'impact des constructions sur le patrimoine.

La qualité d'intégration architecturale est une notion subjective. Chaque canton a édité des lignes directrices, pour la plupart inutiles. Selon Maria Cristina Munari Probst, le problème est beaucoup plus complexe que cela. En effet, lorsque l'on parle d'intégration du solaire, on parle d'architecture. Les ingénieurs ne sont pas capables de dire si l'intégration est réussie. C'est donc aux architectes de se saisir du problème.

A cet égard, Maria Cristina Munari Probst rappelle une règle de base, un critère essentiel pour l'intégration : tous les éléments constitutifs de l'installation solaire photovoltaïque (forme et taille des modules, joints et pièces juxtaposées, matériaux visibles et taille et position du champ de capteurs) doivent impérativement rester cohérents avec la logique architecturale globale du bâtiment et ses différents composants (géométrie du système, matérialité et trame modulaire).

Pour ce faire, elle liste les facteurs clés suivants :

- Les compétences des architectes. Il est donc nécessaire de former les étudiants et les personnes diplômées.
- L'intégrabilité des produits. A ce sujet, de nombreux produits novateurs sont en cours de développement.
- Des règlements urbains adaptés. Sans cela, il est difficile de soutenir les producteurs capables de fournir de nouveaux produits.

Avec ces quelques lignes directrices, on peut s'attendre à passer de réalisations peu esthétiques à des choses plus agréables à voir. Maria Cristina Munari Probst termine sa présentation en présentant quelques exemples d'installations cohérentes (voir slides ci-contre).

## **Lats Kladny**

Lats Kladny est collaborateur du projet Be-smart, un projet de l'EPFL qui s'intéresse à la viabilité et à l'intégration du solaire photovoltaïque. Le projet, ayant démarré il y a une année, est pensé pour durer quatre ans et réunit de nombreux acteurs d'univers différents : instituts de recherche, architectes, techniciens, etc.

Lats Kladny commence par constater qu'à l'heure actuelle, une transition est à l'œuvre entre le photovoltaïque « standard » d'origine et de nouveaux type de produits qui rendent les cellules photovoltaïques semblables à des éléments de construction, facilitant ainsi leur intégration. L'une des missions du projet Be-smart est justement de faire vivre le photovoltaïque comme un élément de construction complet. Plusieurs exemples existent déjà.

Pour que ces produits puissent se développer sur le principe d'une brique, il faut tout d'abord se poser la question de la standardisation des tailles. Il faut également rechercher d'une part l'efficacité énergétique, et d'autre part une utilité dans le design. Le projet Be-smart s'attelle notamment à développer des cellules adaptables et modulables selon les besoins.

Lats Kladny évoque ensuite la question des bâtiments intelligents. En effet, avec le développement actuel des technologies en la matière, les bâtiments pourraient devenir des installations à bilan énergétique nul, voire produire de l'énergie. Toutes ces nouvelles perspectives renvoient également au sujet des *smart cities* et aux collectivités qui devront intégrer ces questions dans leurs réflexions et légiférer pour encadrer les développements futurs.

Concernant les cellules photovoltaïques actuellement développées dans le cadre du projet Be-smart, Lats Klady souligne que la question du prix est un immense enjeu. Le but serait de pouvoir industrialiser la production de ces panneaux, et si possible en Europe. Actuellement, l'essentiel de la production des panneaux est réalisé en Chine et en Inde. Mais il existe un réel espoir de voir cette industrie se développer en Europe.

Le design est également un thème important. À ce sujet, les architectes sont beaucoup consultés afin de s'assurer que ces nouveaux éléments seront intégrés de façon esthétique et efficace. Pour y parvenir, il est important que l'ensemble des acteurs se réunissent autour d'une table pour considérer chaque problème de différents points de vue. En ce sens, l'écosystème conçu par Be-smart se veut inclusif : chaque étape est représentée par un acteur du domaine : management, design, architecture, manufacture, communication, etc.

## **Table ronde**

Durant la table ronde, plusieurs questions ont été soulevées par le public et par le modérateur Monsieur Guy Nicollier.

Est évoquée la question de la durabilité de ce type de matériaux par rapport à la durée de vie d'un bâtiment. En effet, les éléments photovoltaïques ont une durée de vie plus faible que celle d'une façade normale. Ne tombe-t-on pas dans une forme de consumérisme ? Maria Cristina Munari Probst insiste sur la nécessité de mettre sur pied un réseau de connaissances afin que les recherches dans le domaine puissent avancer rapidement, et Lats Klady rappelle que depuis l'apparition de ces technologies, on a assisté à des gains réguliers en performance. Mais ce sont tout de même des aspects à ne pas négliger, auxquels viendront s'ajouter dans quelques années la question des batteries et de leur stockage.

Un autre point est soulevé, concernant l'échelle des installations. On peut se demander si le bâtiment doit vraiment être l'échelle de base. Ne pourrait-on pas définir un regard à l'échelle du quartier, comme cela a été le cas dans une étude menée à Carouge ?

La question du patrimoine est également abordée à nouveau. Francine Wegmüller rappelle que les nouvelles exigences légales concernent les bâtiments neufs. Et parmi les bâtiments existants, le patrimoine ne représente qu'une petite fraction. Dans son métier, Francine Wegmüller est souvent confrontée à des situations où on lui demande combien il faut mettre de panneaux et comment. Elle estime que les ingénieurs énergéticiens ne sont pas compétents pour décider de ce qui doit être fait sur la façade d'un bâtiment.

Pour surmonter cet obstacle, Maria Cristina Munari Probst insiste sur la nécessité de réfléchir aux politiques de planification. C'est très peu le cas actuellement, et le sujet devient tout de suite très émotionnel. Elle propose de faire une cartographie de la criticité des surfaces, de les classer et de les superposer aux cartes d'ensoleillement. Ainsi, avec cette vision globale et synthétique, le planificateur serait plus à même de proposer des politiques de promotion du solaire plus adéquates.

La question se pose également de la pertinence du photovoltaïque en tant qu'outil de transition énergétique. Va-t-on vraiment résoudre ce problème par la technologie ? Maurice Lovisa approuve ce point de vue et se demande ce qui est le plus durable, installer des panneaux solaires ou conserver des bâtiments patrimoniaux. Pour lui, il faut les conserver et plutôt investir de grandes surfaces sur des toits plats.