

## Accélérer la solarisation des toitures (2/4) : à Vitrolles, un chantier type sur un bâtiment existant

L'installation de panneaux photovoltaïques sur une toiture commerciale est contrainte par des exigences de rentabilité, de charges admissibles et de surface, qu'il est nécessaire d'anticiper.



Les panneaux, lestés, sont orientés est-ouest ; les onduleurs sont au premier plan.

© IKEA

« *Quand on peut y aller, il faut y aller !* » C'est avec ce cri du cœur comme mantra que Philippe Grimaux, qui fut responsable maintenance et énergie pendant près de vingt ans pour une grande enseigne de meubles, a travaillé à la mise en place d'une vingtaine d'installations photovoltaïques sur les toitures commerciales du groupe - dont une à Vitrolles (Bouches-du-Rhône), réalisée en 2018. Retour sur un chantier certes conventionnel, mais représentatif de toutes les questions auxquelles sont confrontées les organisations qui vont devoir se mettre en conformité avec l'obligation de solarisation des toitures industrielles et commerciales.

### Études et prévisions

Tout commence par deux études de faisabilité : l'une technique, l'autre financière. « *Elles se font souvent en parallèle, explique Philippe Grimaux. Car si l'on trouve des facteurs nuisant à la rentabilité du tout, le projet peut être arrêté.* » Citons par exemple une toiture en fin de vie ou une charpente sous-dimensionnée pour supporter des panneaux.

L'étude de faisabilité technique intègre le calcul des surfaces disponibles. Le toit du magasin de Vitrolles mesure 13 880 m<sup>2</sup>. Mais il est encombré. Les puits de lumière côtoient les itinéraires de circulation pour la maintenance, les équipements de chauffage-climatisation et les tuyaux de désenfumage. « *La surface résiduelle où il est possible d'installer des panneaux faisait finalement à peu près 30 % du toit.* » Enfin, les ombres portées des installations techniques ou de tout autre élément en hauteur sur le toit sont aussi à prendre en compte car ils signalent autant d'endroits où l'ensoleillement sera dégradé. Il est possible malgré tout de trouver des astuces pour maximiser ce dernier : « *Pour le magasin de Vitrolles, orienté est-ouest, nous avons opté pour des panneaux en tête-bêche.* »

***" Pour tous les magasins de la marque, nous avons fait appel à des installateurs-intégrateurs. L'avantage ? Panneaux et onduleurs peuvent changer, le prestataire est unique et a une obligation de résultats "***

*Philippe Grimaux*

Après l'étude des surfaces viennent les estimations de puissances. Elles peuvent être calculées avec des suites de logiciels comme PVsyst ([www.pvsyst.com](http://www.pvsyst.com)). Puis les résultats sont comparés avec le profil de consommation du site, afin de déterminer l'économie qui pourra être réalisée. En effet, s'il est possible de choisir entre l'autoconsommation et la vente d'énergie, la première se révèle souvent plus rentable. « *Pour*

*Vitrolles, comme pour 95 % du parc immobilier sur lequel j'ai travaillé, nous avons opté pour l'autoconsommation. En effet, sur ce site, nous avons déterminé que l'installation de 2 261 panneaux photovoltaïques de 325 Wc (soit 734,8 kWc au total) allait couvrir 35 % de la consommation annuelle », rappelle Philippe Grimaux.*

L'absence de tarif d'achat pour les installations de plus de 250 kWc (seuil porté à 500 kWc en octobre 2021), oblige à limiter volontairement la puissance des installations pour éviter la surproduction et la revente à perte de la part d'énergie non consommée renvoyée sur le réseau.

Dernier argument en faveur de l'autoconsommation : « *Pour se faire acheter de l'énergie – qui souvent se revend à un prix inférieur de moitié au prix d'achat, précise Philippe Grimaux, il faut en avoir beaucoup à vendre. Si bien que des structures de puissance moins importante que le magasin de Vitrolles font entrer dans les paramètres de faisabilité technique un éventuel sous-dimensionnement de leurs installations afin d'éviter de vendre à perte.* » Il faut viser une autoconsommation de l'ordre de 85 à 90 % pour préserver l'équilibre financier d'un projet.

## Installation et maintenance

« De l'hypermarché au magasin de meubles, le toit peut varier de 0 à 5 % de pente. Mais cela n'impacte pas la procédure d'installation », explique Philippe Grimaux. Les panneaux photovoltaïques peuvent être posés soit lestés par des blocs de béton, soit fixés. « Pour Vitrolles, continue-t-il, nous avons décidé de lester pour des raisons financières et de facilité de mise en œuvre. » Mais le lestage n'est pas la solution miracle : en cas de fortes bourrasques, il existe un risque d'arrachement des panneaux. Les fixations, quant à elles, demandent à être anticipées au stade de la faisabilité technique. « En effet, la répartition des efforts et des charges doit être faite de façon à ne pas poinçonner la toiture, sous peine de dommages irréversibles à la charpente et l'isolation. » Les toitures des bâtiments commerciaux et industriels n'ayant pas encore subi de rénovation sont habituellement en bicouches bitume ou avec membranes PVC, avec des obligations de résistance thermique minimale. Un paramètre à prendre en compte dans les calculs de préservation de l'intégrité du toit et surtout de dimensionnement des charpentes (il faut intégrer la charge de l'isolation additionnelle à venir, en plus de celle des panneaux).

La dernière étape consiste à brancher les panneaux sur le tableau général basse tension (TGBT) de la structure et faire vérifier l'installation électrique par un organisme agréé (bureau de contrôle et consuel). « Notre TGBT acceptait un raccordement supplémentaire. Attention, ce n'est pas toujours le cas », avertit Philippe Grimaux. D'autres contraintes sont à prendre en compte dans ce raccordement. Par exemple, la distance entre l'armoire et les onduleurs sur le toit doit être la plus courte possible pour limiter les pertes en ligne, un phénomène de déperdition d'énergie qui s'opère naturellement dès qu'un courant passe dans le matériau conducteur des liaisons.

## Retour sur investissement

Dans le photovoltaïque depuis près de vingt ans, Philippe Grimaux a vu le secteur se structurer. Pour *Environnement & Technique*, il revient sur les principales évolutions du marché. « Depuis près de vingt ans, la baisse des prix et l'augmentation concomitante des puissances et rendement des panneaux ont radicalement changé les temps de retours sur investissements, et donc l'approche financière de ce type de projet. On distingue maintenant deux cas de figure : les entreprises pour lesquelles l'autofinancement est une option viable, compte tenu des retours sur investissement qui peuvent maintenant descendre sous les dix ans ; les organisations qui ne souhaitent pas capitaliser sur ce type de matériels ou n'autorisent pas des investissements avec un retour sur plusieurs années. Dans ce cas-là, elles n'auront d'autre choix que de recourir à un tiers pour financer leurs opérations. Même si l'opération est indolore en trésorerie (les gains sur la consommation d'énergie compensent les coûts de loyer ou de leasing), l'installation aura coûté à terme à peu près le double de sa valeur réelle. Quand à cela s'ajoute la difficulté de revente du surplus, l'expression « deux poids deux mesures » prend tout son sens. Mais des solutions existent, pour la revente de surplus notamment. À Dubaï par exemple, quand un bâtiment produit plus d'électricité qu'il n'en consomme, le réseau va faire comme si le compteur électrique tournait à l'envers et décomptait cette surproduction de la consommation. On gagnerait toutes et tous à ce que cette mesure se généralise et soit installée en France. »

Il est courant de perdre 10 % de l'énergie produite dans les liaisons électriques. « *La baisse de la production d'énergie est inéluctable au fil du temps, mais reste très limitée. Ainsi, les installateurs sont capables d'assurer contractuellement qu'au bout de vingt-cinq ans, nous produirons encore 80 % de la capacité nominale.* »

La maintenance joue aussi un rôle dans la productivité des panneaux. En les nettoyant une fois par an, les risques de points chauds dus à l'accumulation de matière organique sont évités. « *Le nettoyage se faisait toujours fin avril, début mai. C'est-à-dire avant la période de production maximale et après celle des pollens. Après ce nettoyage, nous passons toujours l'ensemble de la toiture à la thermographie. De cette façon, nous pouvions identifier les panneaux hors service, car plus brillants que les autres. Et ainsi les remplacer au plus vite* », conclut Philippe Grimaux.



**Guénolé Boillot-Defremont**, journaliste  
Rédacteur Spécialisé Innovation

**Publié le 28/11/2023 – Actu Environnement**