



D'aspect robuste, avec un cadre métallique et un verre résistant, les capteurs photovoltaïques cristallins renferment des cellules fragiles, susceptibles de se fissurer lors de chocs ou de déformations alors que le capteur semble en parfait état. Ces dégâts invisibles contribuent à la réduction de la durée de vie du capteur et à la diminution de ses performances. Dans le cadre d'un investissement supposé durer plus de 20 ans, la manutention des capteurs lors du stockage, du transport, du montage et de l'entretien, doit faire l'objet de précautions adaptées.

Manutention des capteurs photovoltaïques cristallins

Qualité des capteurs photovoltaïques

Comme pour n'importe quel produit, il existe des capteurs photovoltaïques de qualité variable. Les normes internationales IEC 61215 et IEC 61730 décrivent une procédure de test pour valider l'aptitude des capteurs cristallins pour une utilisation prolongée en conditions extérieures. Ces essais concernent le produit dans son ensemble et toute modification dans la conception, les matériaux, les composants ou la fabrication, nécessite de recommencer tout ou partie des tests. Il existe également des labels de qualité, tels qu'AQPV en France et ElioQual en Belgique, destinés à des distributeurs ou à des installateurs dans le but d'identifier les capteurs photovoltaïques soumis à un contrôle de qualité plus stricte et/ou plus régulier. Divers labels sont proposés en fonction du niveau d'exigence souhaité.

Soulignons qu'entre la sortie de l'usine et le montage sur la toiture de l'utilisateur final, l'intégrité physique des modules peut être altérée, plus ou moins gravement, lors de toutes les étapes de manutention.

Dommages invisibles

Un module photovoltaïque cristallin est constitué de cellules de silicium interconnectées qui assurent la production d'électricité. Ces cellules sont encapsulées dans une résine (EVA ou silicone) et recouvertes, du côté exposé au soleil, par une feuille de verre trempé et, à l'arrière, par une membrane protectrice. La plupart des modules sont rigidifiés par un cadre en aluminium.

La feuille de verre et le cadre possèdent une résistance aux chocs et aux déformations bien supérieure à celle des cellules de silicium. Dès lors, un module ayant subi un choc ou une déformation peut sembler intact alors qu'une partie non négligeable des cellules photovoltaïques est irrémédiablement abîmée. En fonction du type de déformations subies par le module, les cellules

peuvent être microfissurées ou complètement fendues et fragmentées.

Ces dégâts n'entraînent pas immédiatement une baisse significative du rendement de production d'électricité, mais contribuent à la diminution des performances lors du vieillissement du module (de quelques pourcents après plusieurs mois à quelques dizaines de pourcents après plusieurs années). En effet, l'alternance de périodes chaudes d'ensoleillement et de nuits plus froides provoque des cycles de dilatation thermique. Sous l'effet du rayonnement solaire, le capteur s'échauffe et les matériaux se dilatent selon des coefficients différents. Les parties fractionnées des cellules endommagées s'écartent les unes des autres et les microfissures s'accroissent. Les interconnexions électriques se dégradent, s'échauffent et finissent par céder contribuant à l'extinction progressive de portions des cellules endommagées.

Ces dommages invisibles peuvent être mis en évidence à l'aide de techniques d'observation spécifiques telles que l'électroluminescence, qui consiste à cartographier les cellules d'un module en utilisant sa capacité de produire de la lumière lorsqu'il est soumis à une tension et à un courant électrique. Dans l'exemple des figures ci-contre, les taches noires visibles par électroluminescence correspondent à des cellules dégradées.

Manutention et entretien

Une inspection visuelle ne permettant pas de vérifier l'intégrité des cellules d'un capteur photovoltaïque, il est essentiel d'être attentif à leur manipulation durant toutes les étapes de transport, de stockage, de préparation, de montage et d'entretien. A ce titre, on peut citer les précautions suivantes :

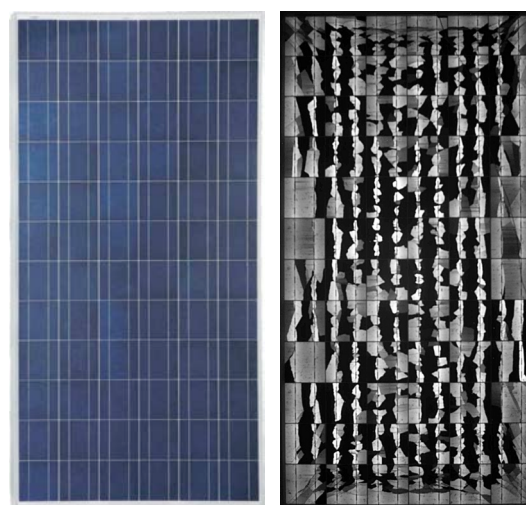
- les conserver aussi longtemps que possible dans leur emballage d'origine, afin de les protéger des griffures et de minimiser l'effet des chocs éventuels. L'état de l'emballage permettant généralement de juger les dé-

gâts potentiels subis par les capteurs

- les maintenir attachés lors du transport, afin d'éviter les chocs entre les capteurs et avec les parois du véhicule. L'utilisation du râteau de transport avec un fond en mousse est très efficace
- sur le chantier, les déposer bien à plat, à l'écart de l'activité et éviter d'y poser quoi que ce soit. La pose verticale est préférable, mais pas toujours évidente
- lors du montage en toiture, vérifier que le système de fixation ne déforme pas les capteurs. Il faut privilégier un système de fixation ajustable permettant d'adapter la position des fixations en fonction de la forme ou des défauts de planéité de la toiture et tenant compte de la dilatation thermique
- et surtout, il ne faut jamais :
 - marcher sur les capteurs solaires ou laisser tomber des outils sur ceux-ci
 - les frotter les uns aux autres au niveau des arêtes de cadres
 - les laisser tomber
 - les sangler trop vigoureusement.

X. Kuborn, ir., laboratoire Chauffage, CSTC

S. Peeters, Eliosys



Module semblant intact suite à un choc et visualisation par électroluminescence (source : Eliosys, laboratoire de test accrédité)