

INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES RACCORDÉES AU RÉSEAU ET INTÉGRÉES AU BÂTIMENT

Photo © DR - AQC

1. LE CONSTAT

Deux types principaux de dommages peuvent survenir à la suite de l'installation d'un générateur photovoltaïque intégré en toiture :

- des défauts d'étanchéité provenant de la couverture photovoltaïque ;
- des départs d'incendie ou incendies provenant du circuit électrique.

2. LE DIAGNOSTIC

Problèmes d'étanchéité

L'intégration des installations photovoltaïques implique que les modules remplacent des éléments du bâtiment (tuile, ardoise, ...) et assurent la fonction d'étanchéité de la toiture (*voir annexe 2 de l'arrêté du 04/03/2011*). La partie couverture de l'installation est composée de modules rigides cadrés ou non, et d'un système d'intégration.

Il existe plusieurs types de systèmes d'intégration :

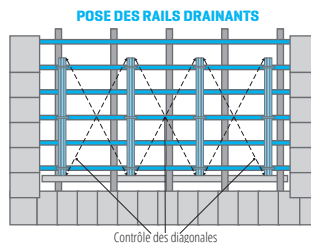
- les systèmes avec une sous-couche rigide ou souple ;
- les systèmes dont les modules assurent l'étanchéité et sont disposés avec recouvrement comme des tuiles ;
- les systèmes dont les modules assurent l'étanchéité et sont fixés sur des rails porteurs et drainants.

Le traitement des rives de l'installation est particulièrement sensible :

- mise en œuvre d'un écran de sous-toiture jusqu'à l'égout et ventilé lorsque celui-ci est prévu ;
- dispositions particulières pour résister aux effets du vent ;
- charges climatiques maximales

ascendantes et descendantes du procédé (Avis Technique) en fonction de la configuration du toit, système de raccordement adapté aux différents types d'éléments de couverture (tuile, ardoise, bac acier).

- Une mise en œuvre rigoureuse est impérative, particulièrement pour les systèmes dont les modules assurent seuls l'étanchéité. La planéité de la charpente doit être assurée, après un éventuel calage. La pose des raccords entre module doit être soignée, tout comme le passage des câbles.



- Par ailleurs, pour les systèmes à rails drainants, le parallélisme des rails est nécessaire :
 - contrôler les diagonales lors de la pose ;
 - respecter les longueurs maximales de rampants ;

- respecter les jeux de montage entre modules.

Risque d'incendie

Les départs d'incendie ou incendies d'installations photovoltaïques peuvent avoir des causes multiples. Parmi les facteurs à risques identifiés, on citera les discontinuités dans le circuit courant continu, à l'origine d'arcs électriques, de surchauffes et de surintensités.

Les principaux points sensibles résident au niveau de la connectique et du raccordement à des masses métalliques à la terre.

- S'assurer que les connecteurs choisis soient de la même marque. S'il arrive que les sertissages soient défectueux, un soin particulier à la mise en œuvre est impératif.
- Raccorder à la masse, selon le *guide UTE C15-712-1*, permet de s'assurer de l'absence de défaut d'isolement côté continu grâce au contrôleur d'isolement intégré à l'onduleur.
- Assurer l'équipotentialité des masses, élément favorable à la protection contre les surtensions d'origine climatique, en complément des parafoudres.

- Adapter le câblage à l'intensité du courant prévu. Il est préconisé par la commission centrale de sécurité (*avis du 14 décembre 2009*) de prévoir les passages de câbles par l'extérieur du bâtiment jusqu'à l'onduleur.
- Prévoir la ventilation des modules en sous-face pour prévenir les surchauffes électriques au niveau des câblages, des connecteurs et des modules.
- Prévoir des closoirs afin de se prémunir de l'agression des câbles par les rongeurs.
- Entretenir régulièrement (nettoyage, accumulation de feuilles mortes...) par un personnel qualifié et habilité selon les préconisations du *guide UTE C15-712-1* et de la *fiche ED 137 de l'INRS*. Des dispositions particulières doivent être prises dès la conception pour faciliter l'intervention ultérieure des équipes de maintenance.
- Veiller à la conception de l'installation, à éviter les ombrages persistants sur le champ photovoltaïque, sous peine de générer des points chauds dans les modules.
- D'autres risques d'atteinte à la continuité électrique peuvent survenir si les intervenants marchent sur les modules, ou si la planéité du support n'est pas assurée. En effet, les cellules photovoltaïques sont fragiles et épaisses d'environ 150 µm (silicium cristallin). Toute contrainte mécanique anormale sur le module peut provoquer la fissuration de cellules qui génèrera par la suite des points chauds dans les cellules et des surintensités.
- Veiller à la mise en œuvre conforme :
 - respecter les *DTU* et les cahiers des charges de pose ;
 - réaliser un diagnostic solidité de la charpente ;
 - calepiner rigoureusement l'implantation des modules ;
 - respecter rigoureusement le plan de câblage courant continu pour éviter les boucles d'induction ;
 - sertir les connecteurs avec des outils appropriés sur table de travail et non en toiture.
- Placer l'onduleur de préférence dans un local ventilé, ou mieux climatisé.
- Étudier le câblage afin de limiter les champs électriques et magnétiques, perturbant la réception radio et TV.
- Prendre en compte les contraintes possibles liées à la pose, la maintenance et à l'intervention des équipes de secours.
- Assurer la maintenance, conformément aux préconisations du *guide UTE C15-712-1* et de la *fiche ED 137 de l'INRS*, par un personnel qualifié et habilité

3. LES BONNES PRATIQUES

- Porter une attention particulière à la conception du système et au choix des produits :
 - choisir des systèmes d'intégration en toiture complets visés par un Avis Technique en cours de validité et adapté au type et à la pente du toit ;
 - respecter le domaine d'emploi de l'Avis Technique ;
 - concevoir l'installation électrique et le choix des composants en respectant le *guide UTE C15-712-1*.

À CONSULTER

- *NF EN 50380, 61215, 61646, 61730 et 61727 relatives aux modules photovoltaïques*
- *NF C 15-100 : Installations électriques à basse tension*
- *Guide Pratique UTE C15-712-1 : Installations photovoltaïques*
- *DTU de la série 40 : Couverture*

L'ESSENTIEL

- Choisir un système d'intégration complet, sous Avis Technique et soigner sa mise en œuvre.
- Soigner la conception des câblages et les points sensibles de mise en œuvre (calepinages, sertissages).
- Vérifier la ventilation en sous-face de panneau.
- Assurer l'entretien et la maintenance régulière du dispositif selon les recommandations du *guide UTE C15-712-1*, du guide RAGE et des prescriptions des Avis Techniques.

4. L'ŒIL DE L'EXPERT

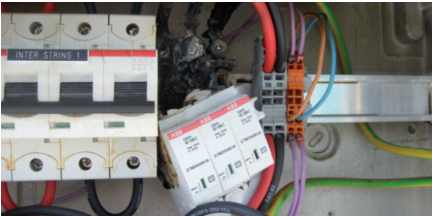


Photo © DR - AQC



Photo © DR - AQC



Photo © DR - AQC



Photo © DR - AQC

Électricité

Départ de feu au niveau d'une protection parafoudre. Ce peut être un défaut d'appareil ou un défaut de serrage des câbles ! Le bon calibrage des protections est nécessaire et un contrôle périodique est recommandé pour la pérennité de l'installation photovoltaïque.

Abergement haut

L'abergement n'est pas adapté à la pente de la toiture. Il empêche l'écoulement normal de l'eau, la ramène sous les tuiles et la fait passer sur l'écran de sous-toiture voire par-dessus. A cela s'ajoutent des défauts ponctuels tels que découpe anormale des tuiles et pose de bandes adhésives entre les pièces zinc.

Dégradation en cours de travaux

Tuile cassée en cours de travaux, une réparation de fortune a été réalisée pendant le chantier mais celle-ci ne permet pas d'assurer l'étanchéité de la couverture dans le temps. Les dommages consécutifs sont plus importants que la réparation.

Abergement latéral

Le clocoir latéral présente un relevé insuffisant pour évacuer l'eau provenant de la partie haute de la couverture. Un léger obstacle à l'écoulement (feuilles, branches) provoque des infiltrations par les rives du champ photovoltaïque.

Pour en savoir plus :



www.groupe-sma.fr
www.qualiteconstruction.com



Retrouvez l'ensemble des
Fiches pathologie bâtiment sur :
www.qualiteconstruction.com
et sur l'AppliQC