



INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES EN MILIEU TROPICAL

1. LE CONSTAT

Les territoires ultra-marins, soumis au risque cyclonique, disposent de taux d'équipement en panneaux photovoltaïques élevés par rapport aux départements métropolitains. Ces équipements sont soumis dans le même temps au risque cyclonique.

Deux modes de pose des panneaux photovoltaïques sont utilisés :

- en surimposition sur des ossatures en profilé aluminium, système fixé sur les pannes de la couverture existante (mode le plus utilisé localement) ;
- en système dit « intégré à la couverture », les panneaux et leur système d'étanchéité sont installés dans le plan de la toiture en substitution des éléments du clos et couvert.

Les principaux dommages en relation avec les panneaux en surimposition relèvent de défauts de pose des compléments d'étanchéité entre les fixations de l'ossature primaire des panneaux et la tôle de couverture (écrasement des joints par serrage excessif, absence de joint, etc.). Ces pathologies sont abordées dans la fiche C09 « couverture en milieu tropical ».

Les panneaux intégrés font l'objet d'une pathologie spécifique, liée principalement à des infiltrations.

Les autres désordres sont liés à des défauts de rendement des panneaux photovoltaïques.

La prise au vent des procédés en surimposition au vu des risques liés au vent et aux cyclones doit être prise en compte.

2. LE DIAGNOSTIC

Infiltrations par panneaux intégrés en couverture

En cas d'infiltration, les investigations techniques doivent porter sur les points suivants :

- **les jonctions entre la couverture existante conservée et les panneaux PV.**

Les profilés des embases des panneaux photovoltaïques, conçus en Europe continentale, sont uniquement de type nervuré et leurs caractéristiques géométriques peuvent différer de celles des panneaux fabriqués localement.

Les calfeutrements sont réalisés au mastic polyuréthane afin de remplir les interstices entre les embases des panneaux et les tôles dont les profils sont différents.

Les variations dimensionnelles de ces interstices et le linéaire important de ces dispositions délicates en font un point faible vis-à-vis du risque d'infiltration.

- **Les jonctions entre panneaux PV.**

Chaque panneau photovoltaïque, d'une surface variable comprise entre 1 et 2 m² selon le modèle, est disposé sur une embase en panneau de type nervuré.

Alors que le DTU 40.35 et les règles tropicales préconisent de limiter le nombre de recouvrements transversaux des tôles (perpendiculairement au sens de la pente), les installations de panneaux intégrés les multiplient. Ces points sont l'objet d'infiltrations par effet de siphonnage en raison de la différence de pression

intérieure/extérieure et des débits d'eaux pluviales importants.

La plupart du temps, ces points sensibles disposent de compléments d'étanchéité de type joint EPDM comprimé entre les tôles ou mastic polyuréthane nécessitant un soin particulier de mise en œuvre des joints avec fond de joint et choix de mastic disposant de labels adaptés à leur utilisation (label SNJF 1^{ère} catégorie).

- **Une usure prématurée des compléments d'étanchéité.**

Les panneaux et leur mastic d'étanchéité sont particulièrement exposés aux UV.

La température de la tôle dépasse facilement 50°C sur plusieurs heures (plus de 4 heures) pour les journées ensoleillées.



L'ensemble de ces facteurs entraîne une usure prématurée des compléments d'étanchéité et notamment des mastics.

Infiltrations et arrachement des panneaux PV en surimposition

Infiltrations

Les principaux dommages d'infiltrations correspondent à des défauts de pose des compléments d'étanchéité entre les fixations de l'ossature primaire des panneaux et la tôle de couverture ou bien à des traversées de couverture inadéquates.

Arrachement

Pour ces ouvrages rapportés en couverture, qui ont été installés de façon très importante dans les territoires ultramarins depuis une dizaine d'années, les risques d'arrachement sont liés :

- au défaut de prise en compte des systèmes surimposés. Il faut vérifier que la charpente support soit dimensionnée en conséquence ;
- aux fixations des ossatures des panneaux solaires directement sur la tôle et non sur les pannes ;
- à une mauvaise évaluation ou diagnostic de l'état de l'ossature existante (état de corrosion ou dimensionnement) ; la durée d'exploitation des centrales étant de 19 ans, l'évolution de l'état du site est à anticiper (proximité du front de mer ou agressivité du site notamment) ;
- au fait que les cadres aluminium des panneaux ne pouvant pas être percés, leur maintien est assuré par des profilés les plaquant sur les ossatures. Le défaut de serrage d'un seul élément peut entraîner l'envol d'un panneau et de ceux reliés à ce dernier.

Faibles rendements des installations PV

Nous avons listé ci-après les causes principales des faibles rendements des installations PV en milieu tropical :

- une mauvaise estimation de l'efficacité des panneaux aux micro-climats nombreux, en fonction de l'altitude et des zones dites exposées « aux vents » ou « sous le vent » ;
- une mauvaise configuration initiale de la couverture, dont l'exposition n'est pas optimale pour la zone considérée. Ainsi, la plupart des constructions traditionnelles et des habitations répondant aux critères de la RTAA DOM, évitent l'exposition directe des toitures au soleil afin de limiter l'élévation de température dans les locaux ;
- une faible pente de la couverture favorisant l'accumulation de poussière et limitant l'autonettoyage lors des pluies ;
- un défaut d'entretien et de nettoyage des panneaux. La présence d'une salissure sur une partie d'une cellule composant le panneau entraîne une perte de performance sur l'ensemble du panneau, la puissance de chaque cellule montée en série s'alignant sur la plus faible ;
- la présence d'ombres portées sur les panneaux. La croissance des végétaux avoisinants est très rapide dans les régions tropicales. Il est aussi fréquent de constater l'ajout d'antennes, de paraboles, de conduits de ventilation, etc. ;
- l'insuffisance de lame d'air ventilé sous les panneaux peut limiter leur rafraîchissement. Or les rendements sont plus importants si les panneaux sont correctement ventilés. Idéalement la température à rechercher est de 25°C.

Les autres causes de désordres

- Un risque d'échauffement et d'incendie des boîtiers de raccordement, de dérivation et des onduleurs.
- Un indice de protection IP du matériel électrique, notamment les onduleurs, inadapté à son exposition aux projections d'eau.
- L'existence de points d'infiltrations en amont des panneaux sur la couverture conservée (mauvais diagnostic de l'existant).
- Une pente insuffisante de la couverture initiale ne répondant pas aux règles tropicales sur les couvertures (15 % pour les tôles nervurées, 25 % pour les tôles ondulées).
- La décoloration d'encapsulant EVA (Éthylène Vinyle Acétate) liée à l'exposition aux UV (la corrosion des rubans métalliques qui assurent la jonction électrique entre les cellules entraîne des micro-arcs électriques, une baisse de production et un risque incendie).
- Les dysfonctionnements électriques liés à des câbles immergés dans l'eau (câbles enterrés), des défauts d'isolement de l'onduleur, un onduleur en défaut, ou le vieillissement prématuré des câbles (câbles non gainés et inadaptés à l'exposition aux UV).



3. LES BONNES PRATIQUES

Les installations PV nécessitent de mettre en place un ensemble d'étapes et de compétences indispensables en phase conception et exécution afin de permettre la bonne conduite du projet.

- Réaliser un diagnostic de la couverture existante avant travaux (pente, usure, corrosion, type de matériaux pour éviter les contacts alu/acier).

- Utiliser des panneaux sous Avis Techniques adaptés aux régions tropicales.
- Étudier la position des panneaux pour limiter le nombre de points singuliers.
- Prévoir le passage des câbles électriques par les sous-rives et éviter les traversées de tôles de couverture en partie courante.
- Dimensionner le système de fixation pour renforcer la résistance aux vents.

En outre il convient de :

- faire établir avant pose, en cas de pose en surimposition, un diagnostic de l'état des existants ;
- faire valider par un bureau de contrôle les systèmes de fixation ;
- utiliser du matériel adapté au climat tropical ;
- soigner la mise en œuvre des panneaux et réaliser avec soin l'ensemble des points singuliers (traversées de couvertures, recouvrements...) ;
- vérifier minutieusement les mécanismes de maintien et de serrage des panneaux en raison de l'effet domino potentiel dans le cas de l'envol d'un panneau.

- Prévoir des profilés de jonction spécifiques entre les embases des panneaux et la tôle existante.
- Définir les compléments d'étanchéité ainsi que les mastics adaptés (voir également la fiche n° C9).

Les études préalables à la pose des panneaux photovoltaïques pour l'évaluation du rendement de l'installation doivent tenir compte :

- du niveau d'ensoleillement du site ;
- des ombres portées sur les panneaux (végétaux, lignes électriques...) ;
- de l'orientation des panneaux, les couvertures existantes n'ayant pas toujours l'orientation optimale.

À CONSULTER

DTU et normes

- DTU de la série 40 *Couverture*
- *Règles de pose des couvertures en milieu tropicale*

Fiches, guides et dossiers

- UTE C15-712-1 *Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Installations photovoltaïques sans stockage et raccordées au réseau public de distribution*
- UTE C15-712-2 juillet 2013 *Installations électriques à basse tension - Guide pratique - Installations photovoltaïques autonomes non raccordées au réseau public de distribution avec stockage par batterie*
- Fiche pratique INRS 137 *Pose et maintenance de panneaux solaires thermiques et photovoltaïques*
- Guide PACTE *Installations photovoltaïques en autoconsommation*, juin 2019 ;
- Guide RAGE *Systèmes photovoltaïques par modules rigides en toitures inclinées*, mars 2013
- Guide PACTE *Mise en œuvre de modules photovoltaïques en surimposition sur couverture en petits éléments*, janvier 2020
- Guide PACTE *Systèmes photovoltaïques par modules rigides intégrés en couverture*, février 2017

L'ESSENTIEL

- Respecter les précautions de pose et des points singuliers des Avis Techniques des panneaux, relativement aux référentiels.
- Recourir à des professionnels qualifiés.
- Réaliser la mise en œuvre des panneaux avec soin.

4. L'ŒIL DE L'EXPERT

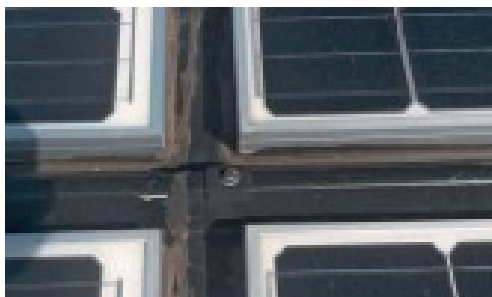


Photo © SARETEC

Recouvrement panneaux.



Photo © SARETEC

Détail de rive haute jonction panneaux – tôle ondulée.

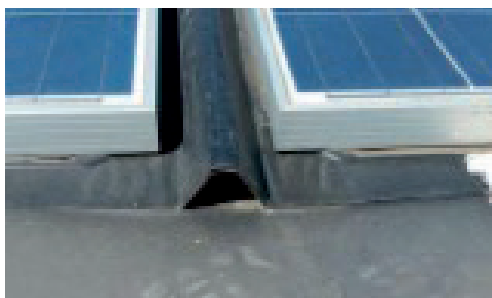


Photo © SARETEC

Absence de compléments panneaux – tôle égout.

Pour en savoir plus :



<https://www.smabtp.fr>
<https://qualiteconstruction.com>



Retrouvez l'ensemble des
Fiches pathologie bâtiment sur :
<https://qualiteconstruction.com>

Reproduction interdite sans autorisation des éditeurs
 © 2026 – Agence Qualité Construction – Fondation EXCELLENCE SMA