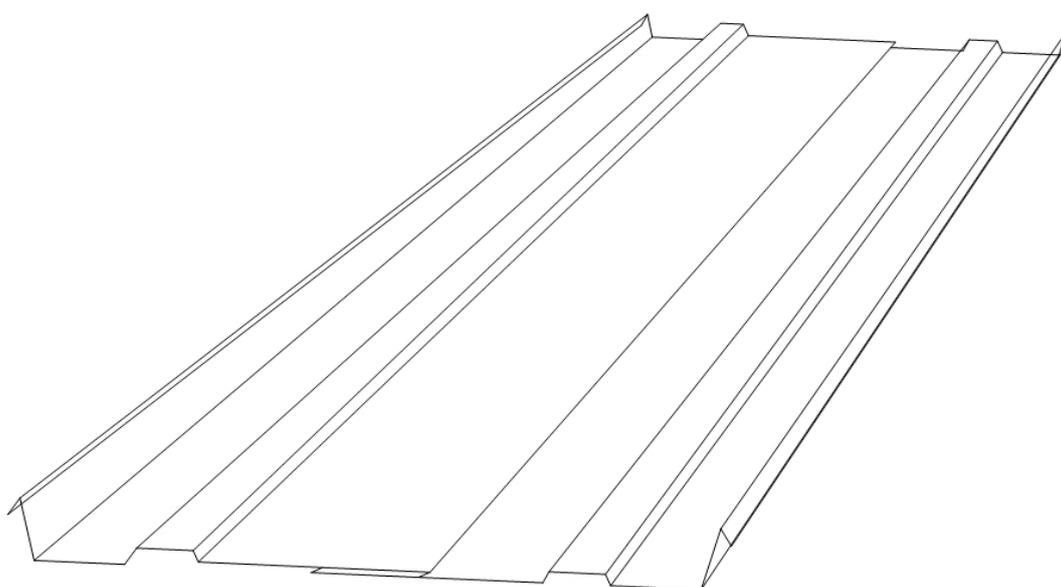


IntegPV[®]



Notice de montage

Système d'intégration pour toiture photovoltaïque et solaire thermique.

1. Mise en Œuvre

- 1.1 Généralités
- 1.2 Compétences des installateurs
- 1.3 Sécurité des intervenants
- 1.4 Spécification électrique
 - 1.4.1 *Généralités*
 - 1.4.2 *Connexions des câbles électriques*
- 1.5 Mise en œuvre en toiture
 - 1.5.1 *Conditions préalables de pose*
 - 1.5.2 *Préparation de la toiture*
 - 1.5.3 *Pose en partie courante*
 - 1.5.3.1 Mise en place de la bande d'étanchéité (raccord bas)
 - 1.5.3.2 Mise en place des profilés rails
 - 1.5.3.3 Mise en place des tôles de couverture IntegPV
 - 1.5.3.4 Mise en place des modules photovoltaïques
 - 1.5.3.5 Fixation des pinces
 - 1.5.3.6 Raccord latéral des abergements
 - 1.5.3.7 Cas à la gouttière

2. Formations

3. Assistance technique

4. Utilisation, entretien et réparation

- 4.1 Remplacement d'un module

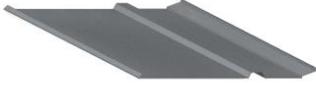
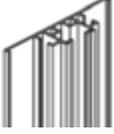
5. Références

6. Nettoyage et contrôle

7. Responsabilité

8. Certifications

Composant du système

Product	Element	Picture
IntegPV - A	A	
IntegPV - B	B	
IntegPV - Abergement Standard	C	
Rails Aluminium	D	
Bavette basse	E	
Crochet Bas + Vis marteau et écrous	F	
Crochet Inter.	G	
Crochet ext. Haut	H	
Colorvis 6,3 x 50 ou x 70	I	
Joint compri-band	J	

1. Mise en œuvre

1.1. Généralités

Le procédé est livré avec sa notice de montage et sa notice de câblage.

La mise en œuvre du procédé ne peut être réalisée que pour le domaine d'emploi défini au § 1.2 du présent Dossier Technique.

Le système présenté ci-dessus s'adapte à tous les types de toitures et ne nécessite pas d'écran de sous toiture. Une feutrine anti-condensation peut être ajoutée à la tôle par flocage pour permettre l'évacuation de condensation qui se formerait sous la tôle selon la différence de température entre le haut du module, l'espace entre le module et la tôle et la toiture.

Les modules peuvent être connectés en série, parallèle ou série/parallèle.

Préalablement à chaque projet, une reconnaissance de la toiture doit être réalisée à l'instigation du maître d'ouvrage afin de vérifier que les charges admissibles sur celle-ci ne sont pas dépassées du fait de la mise en œuvre du procédé.

Le tableau ci-dessous indique la longueur maximum de l'installation dans le rampant en fonction de l'inclinaison de la couverture et de la configuration de mise en œuvre du procédé.

Hauteur du champ	Longueur des rails	Fixation 1 (25 mm)	Fixation 2 (990 mm)	Fixation 3 (1980 mm)	Fixation 4 complémentaires tous les 990 mm
Y1	996 mm	A	B		
Y2	1992 mm	A	B	C	
Y3	2988 mm	A	B	C	D
Y4	3984 mm	A	B	C	D
Y5	4980 mm	A	B	C	D
Y6	5976 mm	A	B	C	D
Y7	6972 mm	A	B	C	D
Y8	7968 mm	A	B	C	D

1.2. Compétences des installateurs

La société SUN INTEGRATION propose ses produits à des installateurs ou grossistes spécialisés dans le photovoltaïque. La mise en œuvre du champ PV doit être assurée par des installateurs possédant les certifications :

- QUALIPV BAT
- QUALIELEC
- Des compétences en couverture sont également nécessaires à la mise en œuvre d'un tel procédé.

1.3. Sécurité des intervenants

Les modules solaires produisent un courant continu par le biais de la lumière. La tension d'un module est inférieure à 50 V CC. Lorsque plusieurs modules sont branchés en série, les tensions s'additionnent et représentent alors un danger. Lorsque plusieurs modules sont branchés en parallèle, ce sont les courants qui s'additionnent.

L'isolation intégrale des prises de courant afin d'éviter les incendies, formations de flammes ou encore les électrocutions mortelles :

- Seuls des techniciens qualifiés et autorisés sont habilités à procéder au branchement de plusieurs modules.
- N'introduire aucune pièce conductrice dans les prises de douilles.
- Ne porter aucuns bijoux en métal lors des opérations de montage mécanique et électrique.
- Ne pas monter les modules solaires et les conduites avec des prises et douilles mouillées. les outils et les conditions de travail doivent être secs.
- Faire preuve d'une extrême prudence lors des opérations sur les conduites et porter un équipement de sécurité (outils isolés, gants isolés, etc.).
- Ne pas utiliser de modules endommagés. ne pas désassembler les modules solaires. ne retirer aucune pièce ni aucune plaque signalétique montée par le fabricant. ne pas appliquer de couleur, de colle ou d'objets pointus sur la face arrière.

Des tensions de contact élevées peuvent également se produire dans l'onduleur lorsque celui-ci est activé :

- Extrême prudence lors des opérations sur l'onduleur et sur les câbles.
- Après avoir coupé l'onduleur et avant le début d'opérations supplémentaires, respecter impérativement les intervalles de temps indiqués par le fabricant afin que les éléments sous haute tension puissent se décharger.
- Respecter impérativement les instructions de montage du fabricant de l'onduleur.

Danger de mort lié à l'arc électrique :

Lors de l'ouverture d'un brin fermé (par exemple en déconnectant le câble de courant continu de l'onduleur sous tension), un arc électrique mortel peut se former :

- Ne jamais déconnecter les modules solaires de l'onduleur tant que ce dernier est relié au réseau.
- Veiller à ce que les connexions par câbles soient en ordre (pas de fissure ni de saletés).

Cf. « guide pratique à l'usage des bureaux d'étude et installateurs pour l'installations de générateurs photovoltaïques raccordés au réseau ». Source : ADEME-SER

1.4. Spécifications électriques

1.41. Généralités

L'installation doit être réalisée conformément aux documents en vigueur suivants : norme NF C 15-100, guide UTE C 15-712-1, « guide Promotelec » et guide « ADEME-SER ».

Tous les travaux touchant à l'installation électrique doivent être confiés à des électriciens habilités (voir le §.8.2).

Le nombre maximum de modules pouvant être raccordés en série est limité par la tension DC maximum d'entrée de l'onduleur tandis que le nombre maximum de modules ou de séries de modules pouvant être raccordés en parallèle est limité par le courant DC maximum d'entrée de l'onduleur. La tension maximum du champ photovoltaïque est aussi limitée par une tension de sécurité de 1 000 V (liée à la classe II de sécurité électrique).

1.42. Connexion des câbles électriques

Le principe du câblage est décrit en figure 10.

- Liaison intermodules et module/onduleur

La connexion et le passage des câbles électriques s'effectuent sous le système de montage des modules : ils ne sont donc jamais exposés au rayonnement solaire.

La connexion des modules se fait au fur et à mesure de la pose des modules (du bas vers le haut et de la droite vers la gauche) avant leur fixation. Les câbles électriques doivent cheminer le long des rails par le biais de clips de câbles.

La liaison entre les câbles électriques des modules et les câbles électriques supplémentaires (pour le passage d'une rangée à une autre ou pour la liaison des séries de modules au circuit électrique) doit toujours se faire au travers de connecteurs mâles et femelles du même fabricant, de la même marque et du même type.

- Câbles de liaison équipotentielle des masses

La mise à la terre du champ photovoltaïque s'effectue en peigne en connectant, au fur et à mesure de la pose, chaque rail par l'intermédiaire de connecteurs.

Le tout est relié au câble principal par l'intermédiaire de raccords à griffes.

- Passage des câbles à l'intérieur du bâtiment

Le passage des câbles vers l'intérieur du bâtiment doit être réalisé sans rompre l'étanchéité.

Le passage des câbles à l'intérieur du bâtiment se fait nécessairement par l'intermédiaire d'un trou au niveau du faîtage. Les câbles doivent être glissés dans un manchon de tube flexible non fourni (§ 3.0) d'une longueur minimum d'environ 1 mètre.

L'ensemble des câbles doit ensuite être acheminé dans des gaines techniques repérées et prévues à cet effet conformément aux prescriptions des documents en vigueur suivants : norme NF C 15-100, guide UTE C 15-712-1, « guide Promotelec » et "guide ADEME-SER" (limitation des boucles induites, cheminements spécifiques et distinct...).

L'installation photovoltaïque, une fois terminée, doit être vérifiée avant son raccordement à l'onduleur grâce à un multimètre : continuité, tension de circuit ouvert, ...

1.5. Mise en œuvre en toiture

1.51. Conditions préalables à la pose

Avant toute implantation, il est nécessaire de vérifier que :

- L'épaisseur des liteaux est au moins égale à 25mm.
- L'entraxe entre chevrons est inférieur à 0,7m.

1.52. Préparation de la toiture

Il faut tout d'abord contrôler la répartition et le calepinage des modules photovoltaïques sur la toiture et, dans le cas d'une couverture existante, découvrir la zone d'implantation des éléments de couverture existants.

Pour les tuiles plates, les ardoises et tuiles à relief, le calepinage du champ doit être obligatoirement réalisé de sorte que les extrémités de la bande d'étanchéité plissée se situent en partie médiane d'une tuile et demie, à une distance des bords de cette tuile d'au moins un quart de sa largeur.

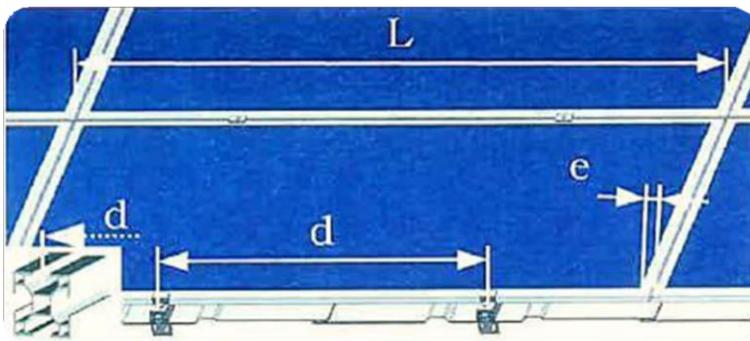
Dé-tuiler ensuite la zone de la toiture où le champ photovoltaïque sera posé et laisser le lattage apparent. Pour configurer l'installation du système IntegPV et déterminer les écarts entre les rails, il suffit de suivre la procédure suivante :

Module ; dimension : 1666 x 997 x 41 mm.

- L : longueur du module
- d : distance entre les rails
- d' : distance pour le 1er rail
- e : écart entre les modules

On obtient entraxe : $d = (L / 2) + e$

Pour les abergements $d' = (L / 4) + e$



- pour les toitures de type agricole :

La distance entre les chevrons d'une toiture agricole peut atteindre 1,10m notamment sur les toitures couvertes avec du fibrociment. Dans ce cas, il est nécessaire de renforcer la toiture en ajoutant des chevrons en plus pour renforcer la toiture mais également permettre au système IntegPV un meilleur appui sur la surface du champ photovoltaïque.

1.53. Pose en partie courante de toiture

1.531. Mise en place de la bande d'étanchéité « E » (raccord du bas)

Après la mise en place du lattage, la bande d'étanchéité (bavette basse) doit-être mise en place.

La longueur de la bande d'étanchéité à mettre en place doit être égale à la largeur hors tout du champ photovoltaïque et de ses abergements à laquelle il faut ajouter :

- Une fois et demie la largeur d'un élément de couverture dans le cas d'une mise en œuvre sur une couverture en association avec des ardoises ou des tuiles plates.
- Une tuile dans le cas d'une mise en œuvre sur une couverture en association avec des tuiles à relief.

La bande d'étanchéité « E » doit recouvrir les deux planches de l'extrémité basse de l'installation ainsi que la rangée de tuiles au-dessous de l'installation sur une longueur d'au moins 200mm. Dans le cas de tuiles à fort galbe (55mm), il est nécessaire d'étêter les tuiles recevant la bande d'étanchéité, ceci afin d'amoinrir la pente et ainsi éliminer les éventuelles stagnations d'eau en bas de champ PV. Dans le cas d'une couverture équipée de tuiles à fort galbe, il convient de positionner entre la dernière rangée de tuiles et la première planche support de rail, une planche délardée. Ces planches délardées doivent être installés en butée contre la planche inférieure du lattage et elles doivent être fixées sur trois appuis sur la longueur du procédé.

Le marouflage de la bande d'étanchéité « E » plissée sur les tuiles doit être réalisé avec précaution. Lors de l'installation du procédé, le cheminement sur la toiture doit toujours se faire sans contact avec la bande d'étanchéité.

En cas de recouvrement longitudinal de deux bandes d'étanchéité, un recouvrement minimum de 100mm est nécessaire. Dans le cas de tuiles fortement galbées, le recouvrement de deux bandes doit s'effectuer sur la longueur de deux ondes.

La jonction avec une couverture dotée de tuiles plates requiert une grande vigilance quant à la mise en œuvre des angles inférieurs du procédé, notamment au niveau de la jonction entre les tuiles et la bande d'étanchéité. Ces éléments de couvertures étant posés à joints croisés, il est indispensable que la jonction du procédé ne vienne pas contrarier cette mise en œuvre.

Par conséquent, il est indispensable d'avoir une mise en œuvre ne générant pas de risque de filet d'eau s'écoulant à l'aplomb d'un joint.

Pour ce faire il convient de suivre les règles de mises en œuvre édictées par le DTU 40.23.

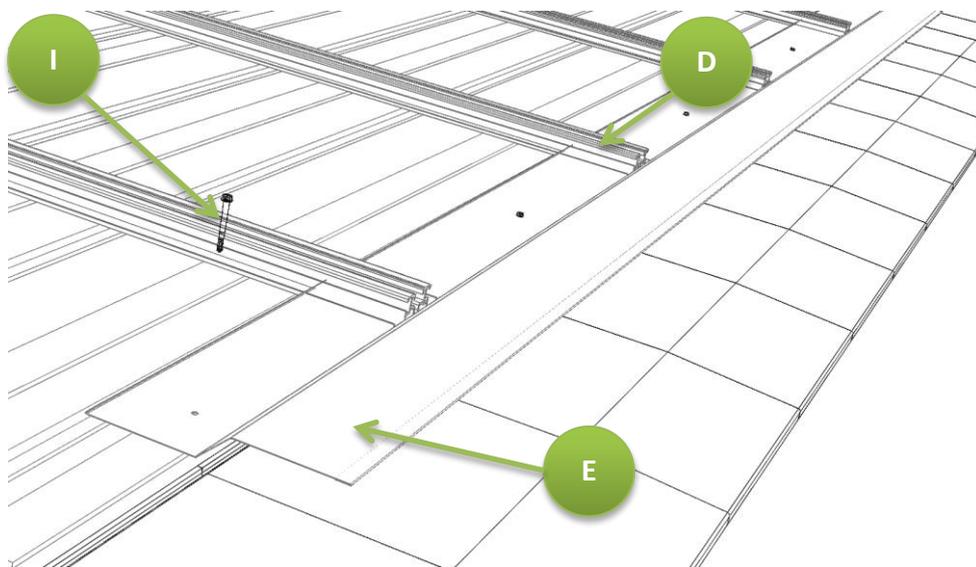
1.532. Mise en place des profilés rails « D »

Les profilés rails « D » doivent être posés perpendiculairement au lattage en partant de la gauche vers la droite. Si le rampant est supérieur à 10m, il faudra éclipser les rails et les joindre pour assurer l'étanchéité à la jonction. Si le rampant est inférieur à 10m, un unique rail est suffisant pour traiter toute la longueur de rampant du procédé : il n'y a donc aucun raccord longitudinal à prévoir.

Chaque rail est d'abord fixé par son extrémité haute à la plus haute planche du lattage en partie supérieure de l'installation par l'intermédiaire d'une équerre de fixation, avant d'être fixé sur toute sa longueur.

L'extrémité basse du rail doit quant à elle, recouvrir la bande d'étanchéité « E » sur une longueur d'au moins 150mm.

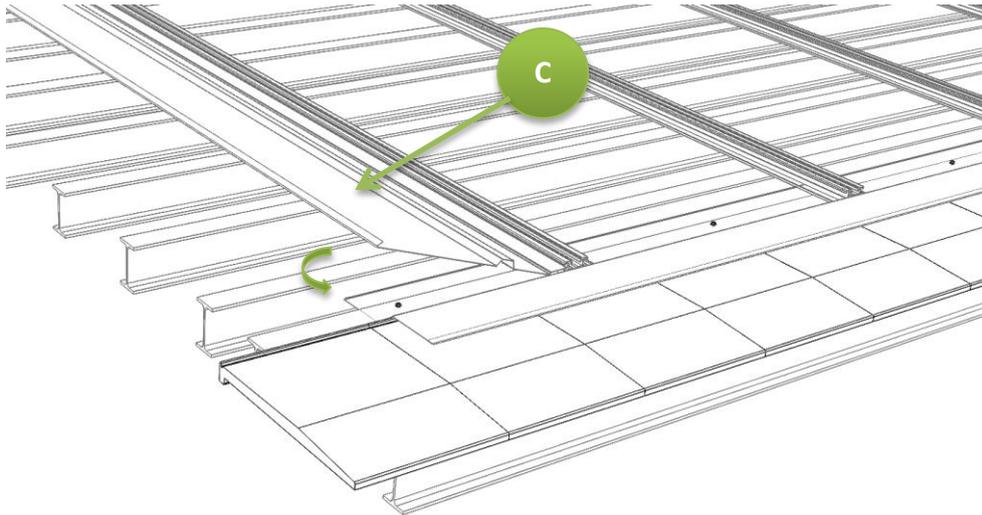
Il faut ensuite réaliser le parallélisme des rails entre eux en traçant sur le lattage l'entraxe des rails. « I » = vis auto-foreuse 6,3 x 50 – alternative 6,3 x 70



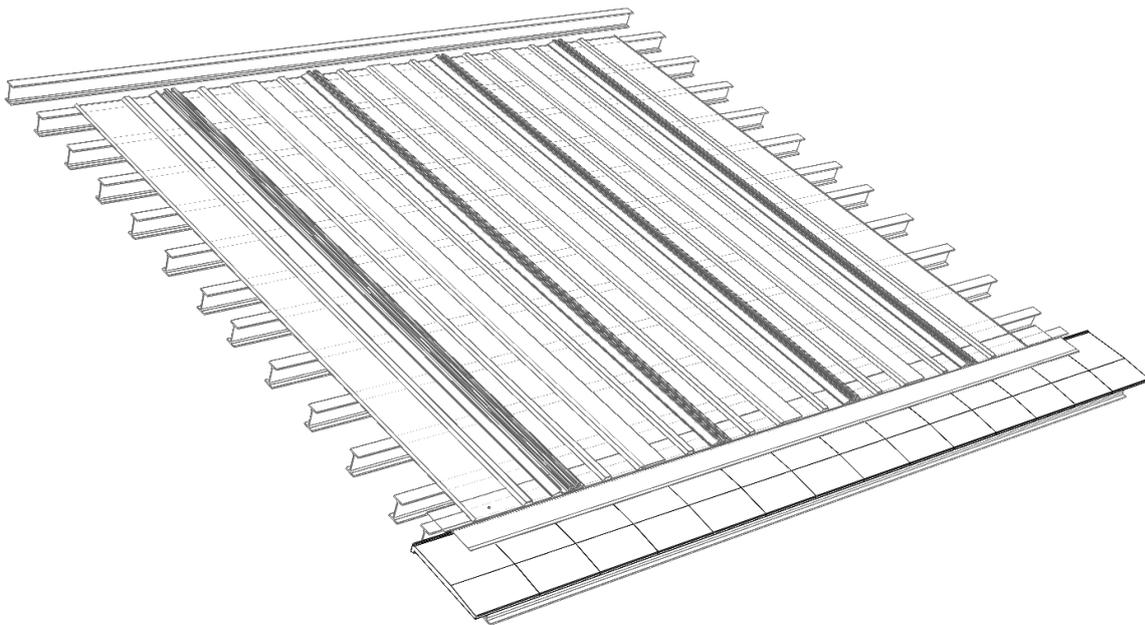
1.533. Mise en place des tôles de couverture IntegPV

Les rails étant fixés, les tôles doivent être disposées sur la toiture. Commencer par la gauche de la toiture en utilisant la tôle inférieure « A ». Approchez la tôle du rail, soulever la tôle pour que le nez extérieur pointe vers le bas. Pousser ensuite le bout à l'angle de la tôle dans la face latérale du rail. Incliner ensuite le reste de la tôle vers le bas. Poser la tôle sur les chevrons et le lattage de façon à être dans le même plan. Fixez la tôle tous les 600mm sur les nervures de la tôle (jamais dans la partie plane) à l'aide de vis auto-foreuses « I » à tête hexagonale et joint EPDM.





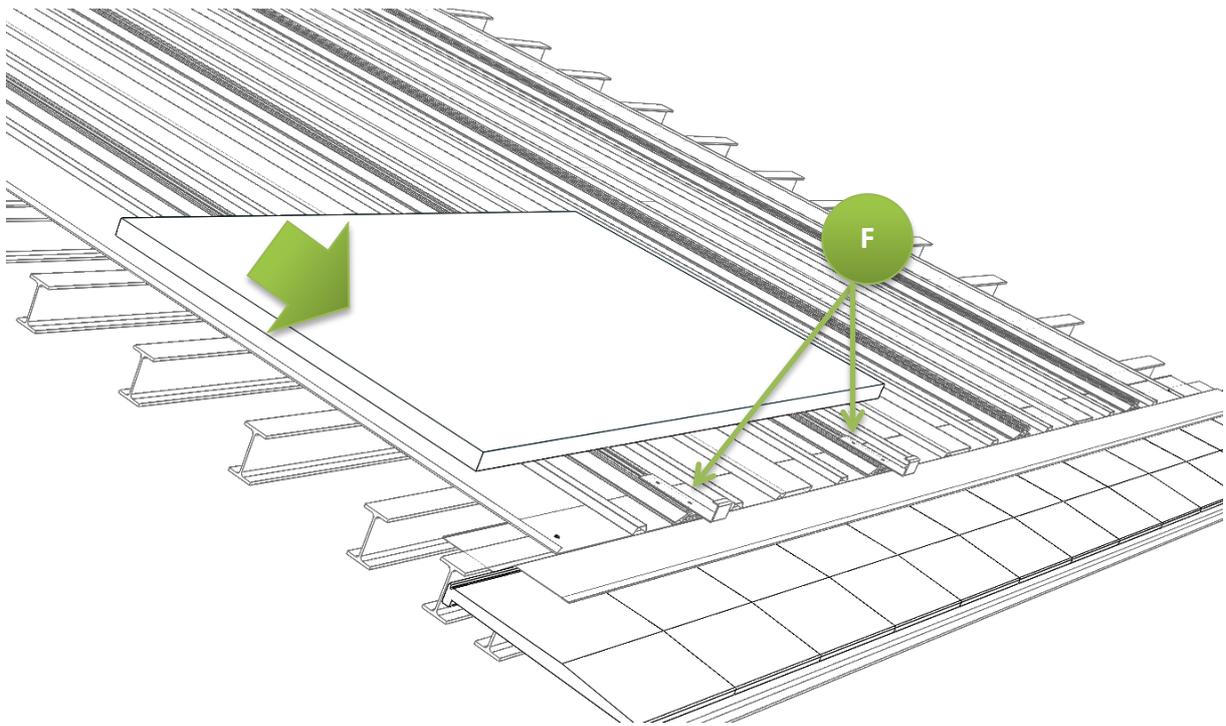
Répéter la même opération pour les tôles supérieure « B » et les tôles d'abergements « C ».



1.534. Mise en place des modules photovoltaïques

Avant d'effectuer la mise en place des modules photovoltaïques dans leurs supports formés par les rails mis en place précédemment, il convient de positionner et visser les pinces de terminaison basse. Elles doivent être disposées de manière à laisser la pince sortir en porte-à-faux de 50mm. La pince reposera alors sur 30mm du rail et permettra aux modules de cacher le système en-dessous.

Une fois les pinces mises en place, les modules photovoltaïques peuvent être disposés sur les rails. Il est important de prévoir 2mm de jeu entre les modules de la première rangée. La disposition s'effectue du bas vers le haut et de gauche à droite. Une fois la première rangée installée, il faut fixer les pinces intermédiaires pour accueillir la rangée suivante et ainsi de suite jusqu'à la partie haute du champ PV où il est nécessaire de fixer les modules grâce à des pinces de terminaison haute.



Détail des pinces de terminaison basse :



1.535. Fixation des pinces

La mise en place des pinces doit s'effectuer au fur et à mesure que les modules PV sont posés. Leur mise en place permet de fixer les modules PV sur leur partie haute et basse.

1.536. Raccord latéral des abagements

Une fois les tôles posées sur la charpente et fixées, il convient de mettre en place un joint en mousse souple le long de la tôle pour éviter en cas de fortes intempéries, les infiltrations de neige poudreuse ou d'eau de pluie chassée par le vent.

Les tuiles peuvent être dès lors repositionnées le long du système et ainsi former l'intégration totale du système PV. Il convient de veiller à ne pas détériorer la bande d'étanchéité plissée. Si nécessaire, il conviendra de plier légèrement à l'aide d'une pince le pli d'extrémité basse de la tôle d'abergement en appui sur la bande d'étanchéité.

1.537. A la gouttière

La partie inclinée canalisant l'eau dans le dispositif d'évacuation des eaux pluviales est à recouper si nécessaire de manière à ce que le ruissellement soit parfaitement orienté dans la gouttière ou si cette tôlerie vient en butée contre la gouttière elle-même.

2. Formation

La société SUN-Integration peut organiser des formations pour le compte de ses clients dans le but de faire découvrir le matériel et le système et ainsi faciliter le montage de ce dernier.

Cette formation consiste en :

- Une partie théorique : présentation de la société et des règles à respecter.
- Une partie pratique : travaux sur modèle de toiture avec un champ photovoltaïque 3 x 4m.

A l'issue de cette formation, la société SUN-Integration délivre une attestation de formation nominative à caractère non-formelle.

Pour devenir installateur du procédé IntegPV, il faut :

- Que l'installateur soit un professionnel enregistré au registre du commerce et des sociétés.
- Qu'il soit qualifié QualiPV et Qualiélec.
- Qu'il ait suivi la formation de SUN INTEGRATION portant sur les spécificités du procédé.

3. Assistance technique

La société assure sur demande une assistance technique téléphonique pour tous renseignements complémentaires. Si nécessaire, un lien direct avec le bureau d'études est mis en place.

La société SUN-Integration assure une assistance technique sous deux formes : assistance technique par le bureau d'études ou par le service commercial. Les plans d'implantation du

procédé IntegPV sont systématiquement fournis par le bureau d'études SUN-Integration via la société partenaire HELIOVOLT et ce, quel que soit la puissance du générateur.

Lorsque des cas particuliers d'installations se présentent, tant au niveau de la mise en œuvre des modules que des conditions d'implantation (ombrages éventuels), elle peut également apporter son assistance technique pour la validation de la solution retenue.

4. Utilisation, entretien et réparation

Les interventions sur le procédé doivent être réalisées dans le respect du code du travail et notamment de la réglementation sur le travail en hauteur.

Il est impératif que les opérations de maintenance et de réparation soient effectuées par des intervenants qualifiés. Ces opérations requièrent des compétences en électricité et en couverture.

La société SUN-Integration n'assure pas la maintenance des générateurs installés par des installateurs. Néanmoins il convient de :

- Nettoyer la face avant des modules si elle est sale ou poussiéreuse et périodiquement au moins une fois par an. Pour ce faire, laver à l'eau claire et sécher avec un chiffon doux. Ne pas utiliser de poudre de produits détergents ou abrasifs. Ne pas utiliser de grattoir ou d'objet métallique.
- Lors de l'opération de nettoyage, s'assurer du bon état et du serrage de l'ensemble des fixations présentes sur le système.
- En cas de bris de glace de la vitre ou d'endommagement d'un module PV, il convient de le faire remplacer.
- Les orifices de drainage, d'évacuation des eaux et de mise en équilibre des pressions doivent rester dégagées et propres.

Si tenant compte de l'ensoleillement réel, une baisse mesurable de la production d'une année sur l'autre est observée, il convient de faire vérifier le bon fonctionnement de l'onduleur et des modules individuellement.

4.1. Remplacement d'un module

En cas de bris de glace d'un module ou d'endommagement d'un module PV, il convient de le remplacer en respectant la procédure suivante :

- Avant d'intervenir sur le champ PV concerné par le défaut, il est impératif de procéder à la déconnexion de l'onduleur du réseau en ouvrant le disjoncteur AC placé entre l'onduleur et le compteur de production et de procéder à la déconnexion du champ PV en enclenchant le sectionneur DC placé entre champ PV et l'onduleur.
- Si l'installation présente un risque de défaut d'isolement des câbles électriques DC, il convient de couvrir le champ PV concerné par le défaut à l'aide d'une surface opaque (bâche, tapis ...), avant intervention sur les modules, afin d'éviter de travailler sous tension.
- Démonter en toiture le module concerné au niveau des pinces soit intermédiaires ou de terminaison à l'aide d'une clé de 10 ou un jeu de clé 6 pans. Prendre soin de bien caler les modules en attente de manutention afin qu'il n'y ait aucun risque de chute.

- Lors du démontage une attestation particulière doit être portée à la qualité d'isolement des connecteurs débrosés afin d'éviter tout contact entre ceux-ci et les pièces métalliques de l'installation (rails, etc...).
- Le montage du module de remplacement sera réalisé conformément à la notice de montage.
- Après avoir mesuré la tension de la série de modules concernée pour s'assurer de la bonne connexion de l'ensemble et que la tension délivrée est conforme à la page d'entrée de l'onduleur, on procédera à la reconnexion du champ PV en enclenchant de nouveau l'interrupteur/sectionneur DC et en reconnectant l'onduleur au réseau en fermant le disjoncteur AC.

5. Références

Le procédé photovoltaïque est fabriqué depuis 2009. Environ 270 kWc ont été commercialisés et installés en France, Allemagne et Suisse à ce jour.

6. Nettoyage et contrôle

Module :

- De manière générale, il n'est pas nécessaire de nettoyer les modules solaires à partir d'une inclinaison du toit de 15° (nettoyage naturel)
- En cas de fort encrassement (perte de rendement) il est recommandé de procéder à un nettoyage à l'eau distillée pour éviter toute trace de calcaire et sans produit de nettoyage. Frottez à l'aide d'une éponge. Les impuretés ne doivent en aucun cas être grattées ou raclées à sec. Il pourrait en résulter des micros-fissures nuisant au rendement du module solaire.
- Contrôler à intervalles de temps réguliers l'état de la zone de module solaire (contrôle visuel).
- Eviter d'assombrir la zone de module solaire par la présence d'arbres. En cas de problème de ce type, pensez à les tailler régulièrement.

IntegPV® :

- Une fois par an, de préférence avant l'hiver, effectuer un contrôle visuel de la fixation des tôles et contrôler que rien n'obstrue l'écoulement de l'eau.

7. Responsabilité

- La société SUN INTEGRATION rejette toute responsabilité en cas de dégâts liés à une utilisation non conforme, un montage inapproprié, une application ou un entretien mal exécuté du système de montage IntegPV®.
- En outre, la responsabilité pour la violation des droits de brevet ou la violation des droits de tiers résultant de l'utilisation du système de montage est exclue. Sauf disposition contraire.
- Les textes et figures contenus dans ces instructions de montage sont conformes à l'état de la technique au moment de l'impression. Sous réserve de modification.

8. Certifications



MPA: Classification using test data from external fire exposure to roofs test acc. To EN 13 501-5, DIN V ENV 1187

TUV RHEINLAND : in accordance to Wind-driven rain PR EN 15601 et PR EN 50583, Wind Uplift PR EN 14437