

Notice de montage

Module S-Class Intégration



Distributeur officiel France :
CAP ENERGIE
Mas D'Ahlem
34150 La Boissière
Tél : 04 67 56 77 91
capenergie@gmail.com



Ce pictogramme
indique les points
cruciaux

1	Présentation du Système S-Class Intégration.....	5
1.1	Description générale	5
1.2	Imperméabilité.....	5
1.3	Ventilation arrière et pérennité de la structure	6
1.4	Remarques préalables :	6
1.5	Liste des accessoires	7
1.6	Dimensions du champ Photovoltaïque	11
2	Montage du Système S-Class Intégration.....	13
1.1.	Préalable au montage	13
2.1.1	Vérifications	13
2.1.2	Positionnement	13
2.1.3	Généralités de pose de l'écran de sous-toiture imperméable	14
2.2	Montage sur structure équipée d'un écran de sous-toiture imperméable.....	15
2.2.1	Litelage	15
2.2.2	Préparation des chevrons	15
2.2.3	Reprise d'étanchéité inférieure.....	16
2.2.4	Positionnement du premier chevron (chevron de droite)	17
2.2.5	Montage de la première rangée de modules	18
2.2.6	Montage des rangées de modules suivantes	21
2.2.7	Abergements latéraux droits.....	24
2.2.8	Abergements latéraux gauches.....	25
2.2.9	Abergements supérieurs	26
2.3	Montage sur structure non équipée d'un écran de sous-toiture imperméable.....	31
2.4	Disposition en fonction de la zone de vent	35
2.5	Montage sur grandes structures.....	36
2.5.1	Sur support discontinu.....	36
2.5.2	Sur support continu	37
3	Raccordement électrique du générateur	39
3.1	Normes à respecter.....	39
3.2	Étude électrique	39
3.3	Protection.....	39
3.4	Mise à la terre	39
3.5	Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres	40
3.6	Boucle induite.....	40
3.7	Raccordement courant continu (CC)	40
3.7.1	Kits connecteurs (H&S, MC3 et MC4)	41
3.7.2	Schéma de principe de raccordement des kits connecteurs.....	41
4	Informations générales	43
4.1.1	Garantie et responsabilité	43
4.1.2	Entretien de l'installation	43
4.1.3	Travaux et sécurité.....	43
5	CHECK LIST (à détacher).....	45

1 Présentation du Système S-Class Intégration

1.1 Description générale

Le système S-Class Intégration ne nécessite pas de structure de toit spécifique et permet une mise en œuvre sur toute toiture d'inclinaison comprise entre 10° et 65° en climat de plaine (inf. à 900m).



La forme spéciale des profilés du cadre des modules permet au système S-Class Intégration d'assurer la même imperméabilité qu'une couverture traditionnelle. Ils se posent comme des tuiles et assurent l'étanchéité par double emboîtement et par recouvrement.

L'agencement du lattis du système S-Class Intégration aménage une ventilation arrière adéquate et donc un rendement optimal de l'installation photovoltaïque.

Le système est utilisable jusqu'en zone de vent 4 (NV65-4), en suivant les recommandations du paragraphe « Zone de vent ».

Le verre haute transparence de 3,2 mm des Modules S-Class Intégration reçoit un traitement nano sur sa face extérieure lui conférant des propriétés antireflet, autonettoyante et hydrophile.

- L'effet antireflet augmente la transmittance en conditions normales ou défavorables améliorant le rendement (jusqu'à 6%).
- L'effet autonettoyant est obtenu par photocatalyse, les rayons U.V. dégradent progressivement les salissures organiques.
- L'effet hydrophobe permet à l'eau de glisser le long du verre en le lavant.

Le raccordement électrique des modules s'effectue par des connecteurs sécurisés H&S (Huber & Suhner) munis du système de verrouillage mécanique « Twist & Lock » (connecter et tourner) les classant en IP67.

Sa souplesse de mise en œuvre le rend adaptable aux bâtiments agricoles, industriels, tertiaires et aux maisons individuelles. Que ce soit des constructions neuves ou anciennes.



1.2 Imperméabilité

Le système de S-Class Intégration offre une imperméabilité à la pluie tout à fait comparable à un toit de tuiles classique. Mais cela ne signifie pas qu'un toit est étanche à l'eau ! De même qu'une tuile, dans certaines conditions climatiques, la neige pulvérulente ou les fortes pluies peuvent s'infiltrer sous les modules.

La présence d'une sous-toiture imperméable intègre permettant d'équilibrer les pressions, d'évacuer les eaux accidentelles et les condensats d'humidité est donc indispensable. Cette dernière doit être en place avant la pose des modules, à pose tendue et conforme aux DTU, aux annexes en vigueur et aux prescriptions du fabricant.



1.3 Ventilation arrière et pérennité de la structure

La ventilation arrière prolonge la durée de vie de la structure supportant les modules et favorise le rendement énergétique des modules cristallins.

Ainsi un soin particulier doit être porté à la ventilation arrière. Elle est assurée par les ouvertures de ventilation au niveau de la partie basse du champ PV et par la présence ou l'ajout de tuiles de ventilation ou d'un faîtage à cloisir ventilé d'une section suffisante.



1.4 Remarques préalables :

La stabilité de la structure porteuse doit être assurée de sorte que les sollicitations permanentes et accidentelles soient supportées par chaque niveau de la structure (litelage, chevronnage, charpente, murs/liaisons au sol, fondations...)

La position du champ photovoltaïque sur la toiture peut être préalablement déterminée en s'aidant du principe du « 3-4-5 » pour positionner le premier chevron de soutien du 1^{er} module. Il faut positionner ce chevron parallèlement à la ligne de plus grande pente (En général, perpendiculairement aux rangs de tuiles) pour respecter l'écoulement des eaux pluviales. La position du premier module et du premier rang déterminent la position du champ entier, une attention toute particulière sera portée à leurs mises en place.

Les irrégularités de la structure sur laquelle reposent les chevrons doivent être compensées par calage, de sorte que le champ photovoltaïque soit plan (se conformer aux prescriptions des DTU série 40).

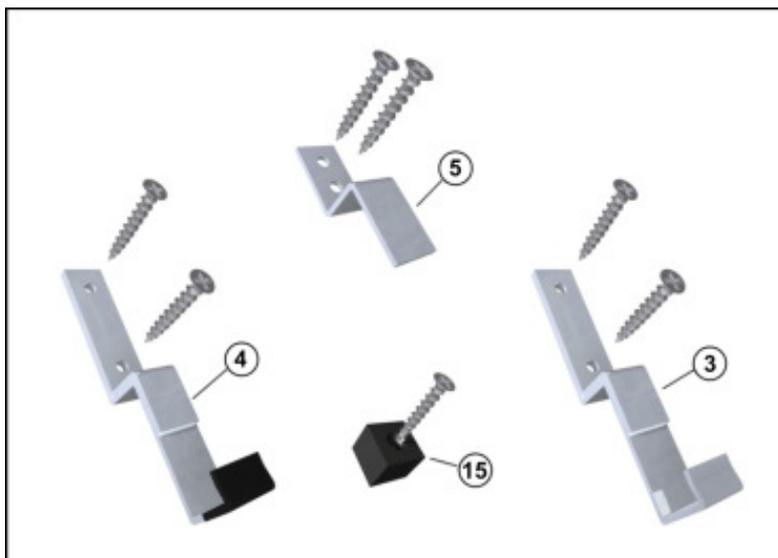
Sur litelage classique, les chevrons accueillants les modules doivent être de dimension 38 mm x 58 mm (Précisément 38 mm, si vous utilisez nos abergements) et de classe 2 (NF EN 335-2). Veillez tout particulièrement à la qualité des chevrons (dimensions, rectitude et hygrométrie).

Sur grands bâtiments, notamment agricoles et industriels, il est possible de mettre en place des chevrons porteurs sur les pannes afin de supporter l'écran de sous-toiture imperméable et les chevrons de modules. Dans le cas de pannes métalliques des vis autoperceuses à ailettes peuvent être employées pour la fixation des chevrons. Les abergements peuvent nécessiter des aménagements particuliers et seront réalisés par un zingueur confirmé.

Préalablement au vissage des différents éléments du système S-Class Intégration dans un support bois, il faut s'assurer de la résistance de celui-ci et effectuer un pré-perçage du bois afin d'éviter son éclatement (\varnothing de perçage = 0,7 x \varnothing de la vis) ou utiliser une quincaillerie spécifique (auto-perçante).

La dimension des vis à bois 5 x 70 mm pour la fixation des chevrons de modules est indicative et ne soustrait pas à une vérification en fonction de la qualité de la vis et des contraintes.

Avant de commencer le montage des modules, prévoir le cheminement des câbles de rallonge conformément au schéma de raccordement électrique du générateur.

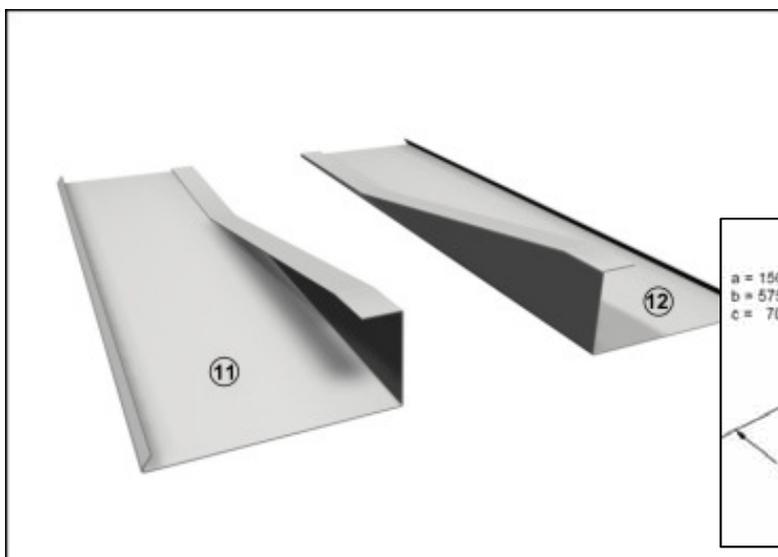


- 3) Crochet de cadre
- 4) Crochet de chant (sur vitrage)
- 5) Crochet supérieur
- 15) Cale de crochet (pour la 1ère rangée uniquement)

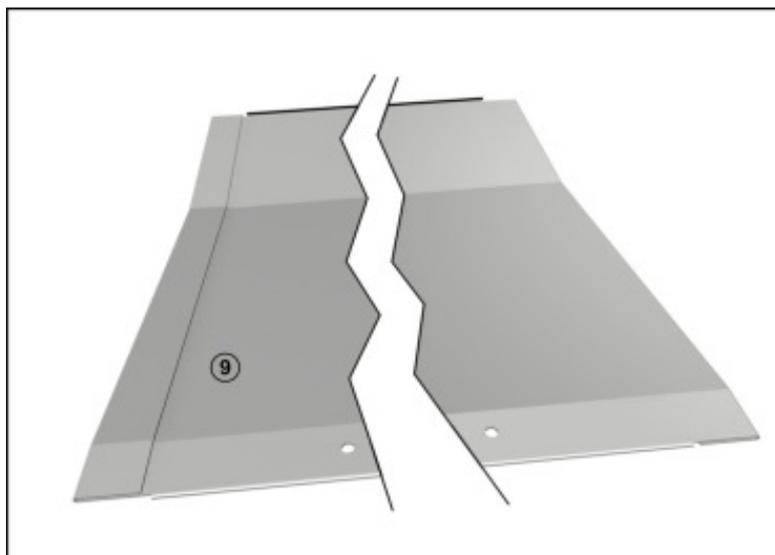
Vis à bois 4.5 x 35 (fournies)



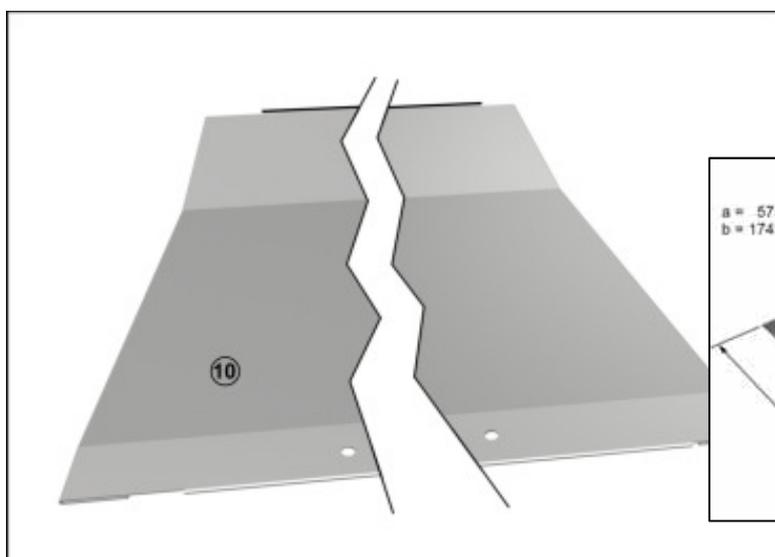
- 7) Abergement droit
- 12) Abergement gauche



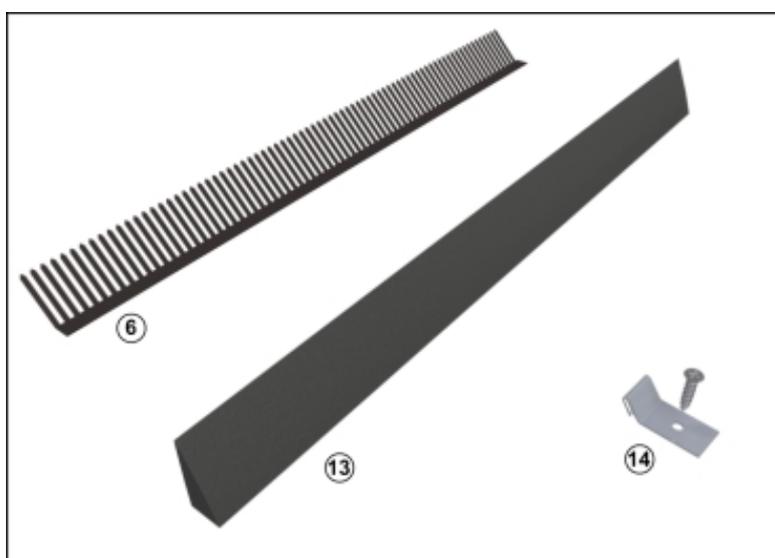
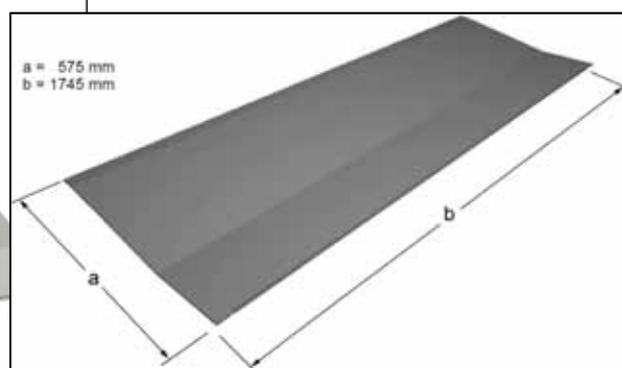
- 11) Abergement d'angle supérieur gauche
- 12) Abergement d'angle supérieur droit



9) Abergement supérieur droit et intermédiaire (Pli gauche replié sur le dessus et pli droit replié sur le dessous)



10) Abergement supérieur gauche (Plis gauche et droit repliés sur le dessous)



6) Peigne de ventilation (anti petit animaux)

13) Bande compressive

14) Patte de fixation des abergements avec vis à bois 4,5 x 25 (fournies)

Tableau de synthèse

repère	description	standard	Deluxe
	Modules photovoltaïques	x	x
3	Crochets de montage « cadre »	x	x
4	Crochets de montage « chant »	x	x
5	Crochets de montage « haut »		x
15	Cales de 1ère ligne.		x
	Vis bois 4,5 x 35 mm pour crochets de montage		x
1	Ubiflex noir		x
1	Ubiflex rouge		x
6	Peignes de ventilation		x
7	Abergement droit	x	x
12	Abergement gauche	x	x
9	Abergement supérieur droit et intermédiaire	x	x
10	Abergement supérieur gauche	x	x
8	Abergement d'angle supérieur droit	x	x
11	Abergement d'angle supérieur gauche	x	x
14	Pattes de fixation		x
	Vis bois 4.5 x 25 mm pour pattes de fixation		x
	Vis autoforeuses 4.8 x 19 mm avec rondelles d'étanchéité	x	x
13	Bandes de mousse autocollante		x
	Kits connecteurs H&S		x
	Kits connecteurs MC4		x
	Kits connecteurs LC3 (compatible MC3)		x

Pour établir des commandes, merci d'utiliser les références de la liste de prix.

1.6 Dimensions du champ Photovoltaïque

Le calcul de l'encombrement du champ photovoltaïque s'effectue selon les formules ci-dessous.



Les tolérances de pose n'étant ici pas prises en compte, il en résulte des différences minimales entre les dimensions calculées et les dimensions réelles.

Dimensions totales des modules :

Type de module	Module S-Class Intégration et Intégration Deluxe
Dimensions du module Lm x Hm (en mm)	1682 x 864
Dimensions de pose Lp x Hp (en mm)	1663 x 833
Tolérance de pose horizontale ΔPh (en mm)	+ 1,0
Tolérance de pose verticale ΔPv (en mm)	+ 1,0

Lm : Longueur hors-tout d'un module

Hm : Hauteur hors-tout d'un module

Lp : Longueur de pose d'un module

Hp : Hauteur de pose d'un module

Nhor : Nombre de colonnes (Nombre de modules côte à côte)

Nver : Nombre de ligne (Nombre de modules l'un au-dessus de l'autre)

Ncc : Nombre de crochet(s) de chant par module

Dimensions totales du champ PV sans abergements :

Longueur : Ls (en mm) = $(Nhor \times Lp) + 19$

Hauteur : Hs (en mm) = $(Nver \times Hp) + 95$

Dimensions totales du champ PV avec abergements :

Longueur : La (en mm) = $(Nhor \times Lp) + 359$

Hauteur : Ha (en mm) = $(Nver \times Hp) + 840$

Quantité et longueurs des chevrons (38 x 58 mm)

Quantité de chevrons = $(2 \times Nhor) + 1$

Longueur des chevrons (en mm) = $(Nver \times Hp) + 75$

Entraxe des crochets

$Lp / (Ncc + 1)$

A noter qu'il faut retirer 3 mm à cette valeur pour le premier entraxe.

2 Montage du Système S-Class Intégration

1.1. Préalable au montage

2.1.1 Vérifications

Avant le début des travaux de montage il convient :

- De contrôler les éléments reçus et l'aspect visuel des modules (bris, fêlures...).
- De contrôler la tension de chacun des modules (si 0 Vcc, contactez-nous).
- De vérifier la compatibilité entre les dimensions du toit et du champ PV prévu.
- D'équiper le toit et de s'équiper de protections (EPC/EPI) contre les chutes.
- De se munir du synoptique de câblage.
- De débiter les chevrons à longueur.

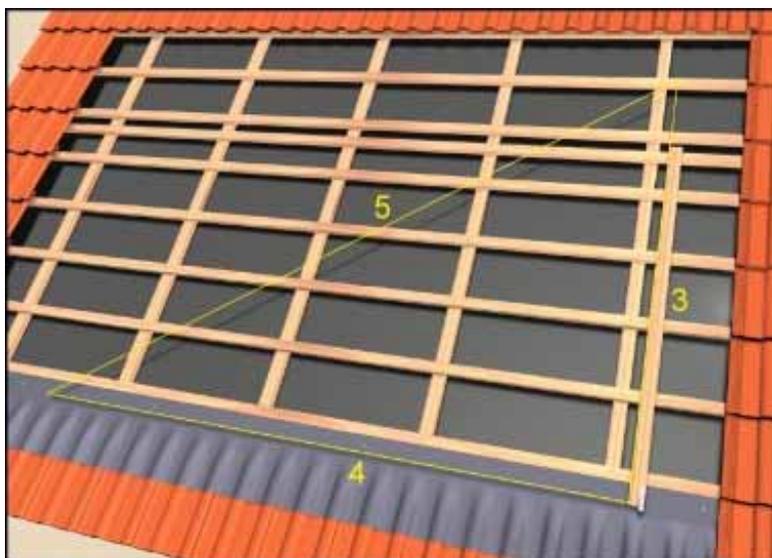


2.1.2 Positionnement

Il est indispensable de bien déterminer la position du générateur.

Il est nécessaire de placer le générateur de manière à ce que les recouvrements latéraux des tuiles sur les abergements soient suffisants. (Il peut être indispensable de casser les ergots gênants des tuiles ou de couper les tuiles pour un recouvrement adéquat).

Dans le cas d'une couverture tuile à joints croisés, l'utilisation de demi-tuiles facilitera la tâche.



Le principe du « 3-4-5 » constitue un moyen simple pour définir un angle droit.

Marquer un cordeau (au feutre ou à l'aide de nœuds) de manière à obtenir trois segments de longueur 3 m, 4 m et 5 m (ou de rapport identique). Le triangle formé est rectangle en son angle opposé au segment le plus grand.

Ainsi en posant le cordeau sur le toit comme indiqué sur le schéma, vous obtenez un angle droit au croisement des côtés 3 et 4. Ce triangle vous permet de positionner le trait carré (la perpendiculaire à la ligne de plus grande pente) nécessaire pour régler l'alignement.

En règle générale, le trait carré sera perpendiculaire aux rangs de tuile.

Cette astuce peut-être utilisée pour placer le 1^{er} chevron du 1^{er} module sur le versant.



2.1.3 Généralités de pose de l'écran de sous-toiture imperméable

La mise en œuvre du système S-Class Intégration nécessite obligatoirement la présence (ou la pose), conforme aux DTU (et annexes) en vigueur, d'un écran de sous-toiture imperméable tendu ou rigide, raccordé hors d'œuvre et disposant d'un ATec valide. Afin de préserver l'intégrité de la structure et du bâti dans les cas de phénomènes météorologiques exceptionnels (pression-dépression, condensation, neige pulvérulente, pluie violente, tempête...). La sous-toiture imperméable est une surface continue souple ou rigide, complémentaire aux fonctions de couverture qui empêche, le passage épisodique d'eaux et équilibre les pressions de vent.

Nota : Les descriptions suivantes illustrent des recommandations générales et ne se prévalent pas des DTU (notamment le Cahier des Prescriptions Techniques n°3651 ainsi que des prescriptions des fabricants).

Les supports discontinus (chevrons, fermettes...) doivent être parallèles à la ligne de plus grande pente et leurs entraxes doivent être conformes aux prescriptions du fabricant de sous-toiture concerné.

La pose de l'écran de sous-toiture imperméable se fera à pose tendue perpendiculairement à la ligne de plus grande pente. Il sera agrafé pour sa mise en place et fixé définitivement par le clouage de contre-liteaux aux niveaux des supports. Le délai entre la pose de l'écran et l'installation du champ photovoltaïque, abergement compris, ne doit pas excéder 8 jours.

La section minimale des contres-liteaux est de 20 mm x 36 mm (20 mm correspondant à la lame d'air supérieure minimale)

Le recouvrement des lés est de 20 cm pour une pente inférieure à 30% (~17°) et de 15 cm pour une pente supérieure à 30% (sauf dispositions explicite du fabricant). La jonction de 2 lés se fera au droit d'un support et avec un chevauchement minimum de 10 cm.

L'écran de sous-toiture imperméable doit toujours être raccordé hors d'œuvre, mais n'est pas destiné à être apparent (dégradation par les U.V.). De plus, le raccordement hors d'œuvre ne doit occasionner aucune stagnation d'eau.

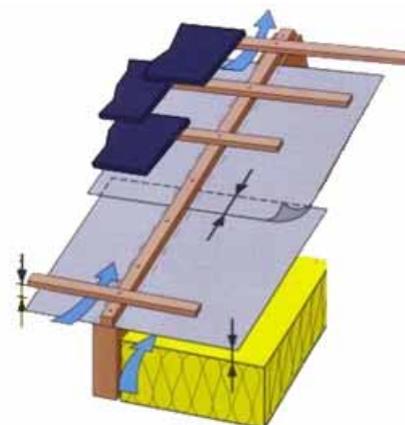
Les liteaux doivent être fixés à chaque intersection avec les contres-liteaux et aux travers de ces derniers.

Dans le cas d'une mise en œuvre standard d'une sous-toiture imperméable, une lame d'air de 20 mm minimum doit être aménagée en sous-face.

Si il y a présence d'isolant ou d'un support rigide (volige, OSB...), des écrans de sous-toiture imperméables HPV (haute perméabilité à la vapeur) compatibles sont disponibles (se référer aux indications des fabricants). Selon leurs technologies, Ils permettent la mise en œuvre sur support rigide ou au contact de l'isolant.

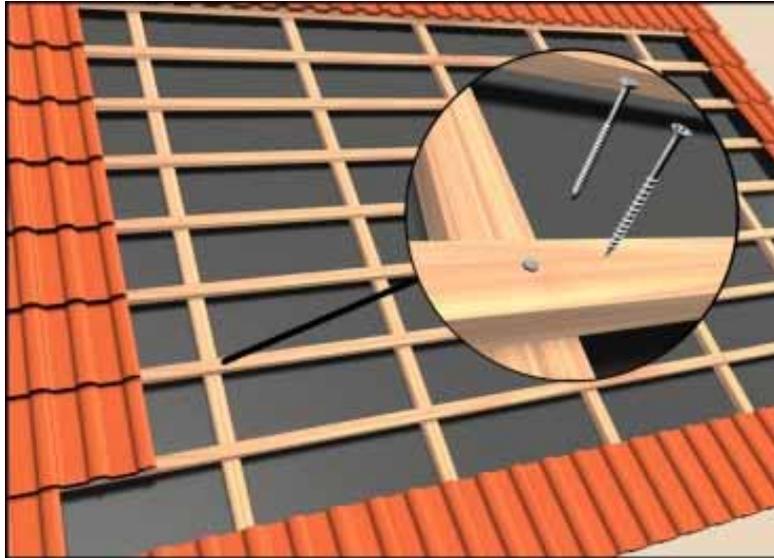
La lame d'air supérieure et la lame d'air inférieure (le cas échéant) doivent être ventilées.

Nous recommandons l'usage d'un écran de sous-toiture imperméable ayant le classement E1-Sd1-Tr3. Ce niveau de classement conviendra pour les supports continus bois et pour les supports discontinus ayant un entraxe inférieur à 90 cm.



2.2 Montage sur structure équipée d'un écran de sous-toiture imperméable

2.2.1 Litelage



Dans le cas d'un litelage existant, il est demandé de vérifier sa résistance et assurer sa fixation sur la charpente avec des vis, des pointes annelées ou crantées, afin de garantir la tenue mécanique du complexe.



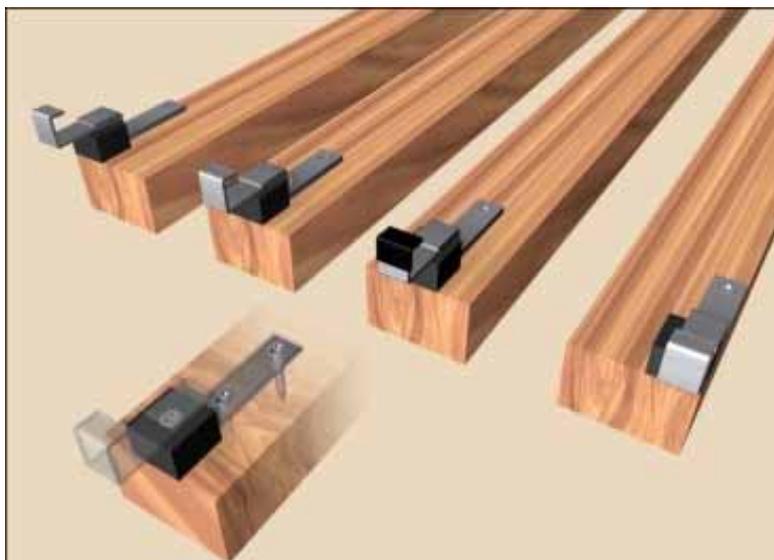
2.2.2 Préparation des chevrons

La position du premier chevron nécessite une attention particulière. Sa bonne mise en œuvre sera garante de l'esthétique de l'installation et facilitera grandement la suite de la pose (coupe des tuiles, recouvrement...).

Veillez à vous procurer des chevrons de qualité (dimensions, rectitude, hygrométrie, absence de gauchissement, absence de défauts...) et de classe 2 (NF EN 335-2).

La qualité des chevrons influencera directement la qualité et la pérennité de l'installation et réduira notablement le temps de pose.

Dans le cas de l'utilisation de nos abergements, la hauteur de 38 mm pour les chevrons, doit être scrupuleusement respectée.



Débit des chevrons :

(Nombre de modules en hauteur) X 833 mm + 75 mm

Il est préconisé de fixer préalablement les cales et les crochets inférieurs de la 1^{ière} ligne de modules sur les chevrons avant leur transport sur la charpente.

Tous les ensembles cales-crochets se fixent sur le milieu des chevrons sauf ceux des extérieurs qui affleurent les côtés extérieurs.

A noter : les crochets simples vont sur les cadres et les crochets manchonnés sur le verre.

2.2.3 Reprise d'étanchéité inférieure



Figure 1

Une latte de fixation pour l'Ubiflex est nécessaire. Visser un liteau (de même hauteur que l'existant) à une distance comprise entre 150 – 200 mm entre le bord supérieur de la couverture et le bord supérieur de cette latte de soutien. Elle doit se terminer sur les chevrons (de la structure) à minimum 250 mm en dehors du champ photovoltaïque (de part et d'autre)

Pour améliorer le soutien de l'Ubiflex il est envisageable d'ajouter un liteau (sur chant) entre la latte de support et le débord de tuile (Afin d'empêcher la formation de cuvettes).

Dans le cas de tuile à fortes ondes, il est souhaitable de couper le dessus de l'onde en biais.

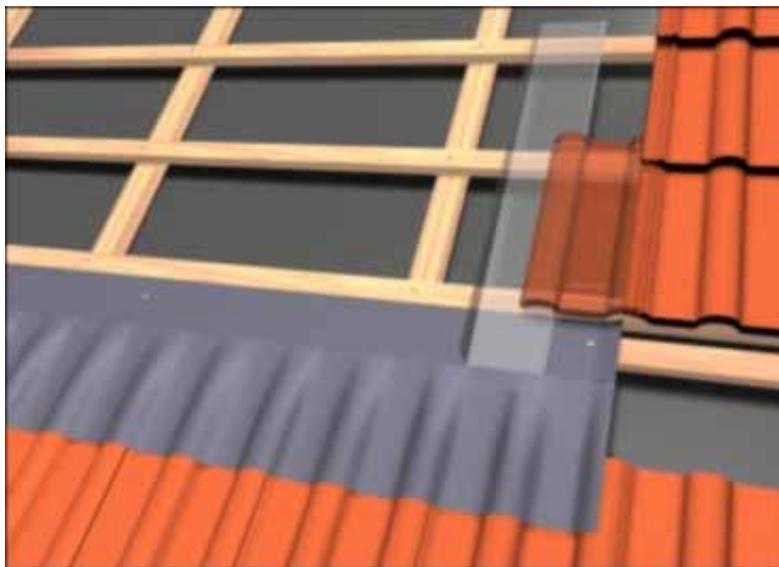


Figure 2

Fixer l'Ubiflex à l'aide de vis à bois 4,5 x 35 (fournies). Il doit dépasser au minimum de 250 mm à gauche et à droite du champ photovoltaïque.

Le recouvrement sur la couverture doit être de 200 mm environ. Il est nécessaire de maroufler l'Ubiflex sur les tuiles pour assurer l'absence de stagnation d'eau.

Le recouvrement d'une bande d'Ubiflex sur l'autre doit être de 100 mm minimum.

Replier le bord supérieur de l'Ubiflex de 1 cm et replier les bords latéraux.

2.2.4 Positionnement du premier chevron (chevron de droite)

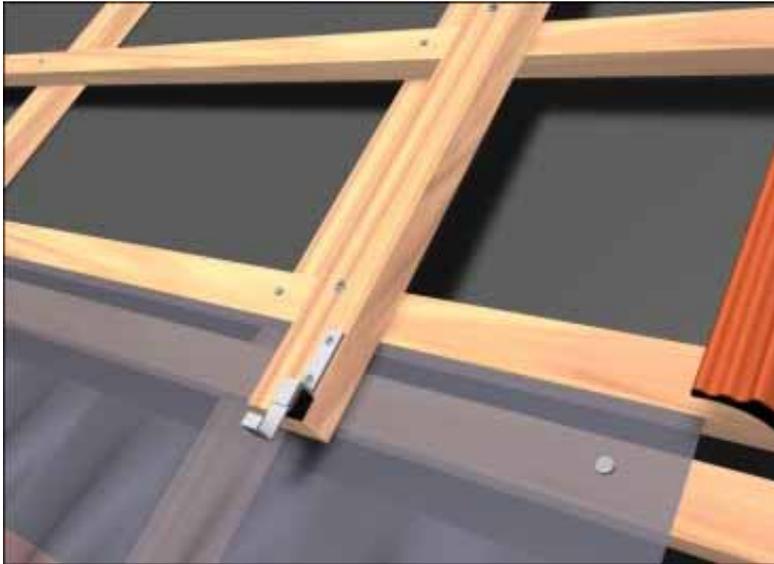


Figure 3

Le pied du 1^{er} chevron (et les suivants) doit dépasser de 80 à 100 mm par rapport à la face supérieure de la latte de soutien.

Veillez à ne pas endommager l'Ubiflex avec le chevron.

Fixation avec des vis à bois 5 x 70 (non fournies)



Figure 4

Le premier chevron doit être placé de manière à ce que le recouvrement des tuiles sur les abergements soit aisé, esthétique et efficace (se servir d'un abergement comme gabarit). Vérifier par la mesure que la position du champ permet également le recouvrement des abergements de gauche.

Il est conseillé de fixer le premier chevron uniquement sur sa partie basse de façon à faciliter son réglage



En outre, pour permettre la mise en place des abergements droits, le cadre doit être positionné au milieu du crochet pour dégager la rainure.



2.2.5 Montage de la première rangée de modules

Le principe de pose de la première rangée de modules et des rangs suivants :

Les chevrons sont placés approximativement. Puis le module est positionné précisément. La position des chevrons est alors affinée par rapport au module, les chevrons sont alors fixés.



Penser à raccorder électriquement les modules entre eux au fur et à mesure du montage et raccorder les cadres à la terre, ceci conformément au synoptique de câblage défini préalablement.



Figure 5

Pour le montage du 1^{er} module : placer approximativement, sans le fixer, un chevron de « chant » (équipé d'un crochet de chant) et un chevron de « cadre » (équipé d'un crochet de cadre).

Le crochet du chevron de cadre doit être aligné avec le 1^{er} chevron (placer en figure 4 et 5). Le chevron de chant est placé 50 mm plus bas que cet alignement pour faciliter la mise en place du module.



Figure 6

Poser le 1^{er} module dans les crochets de cadre. Régler ensuite le module selon l'alignement souhaité (avec l'aide d'un cordeau par exemple).

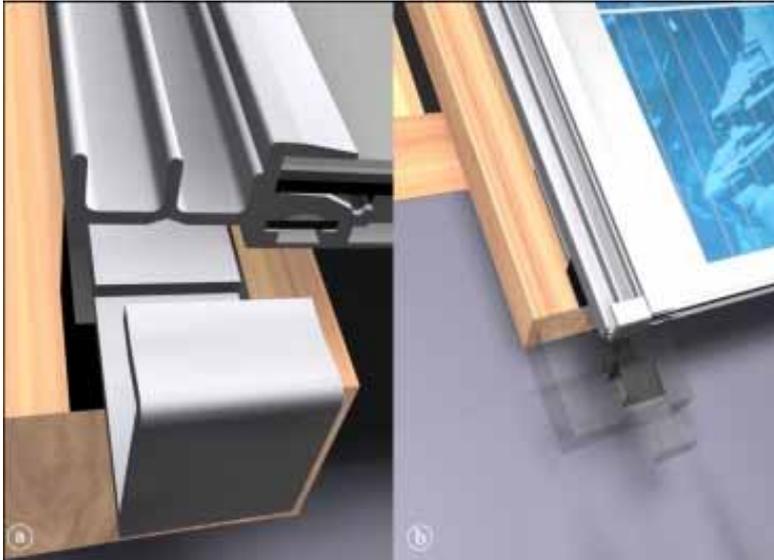


Figure 7

Faire glisser le chevron de cadre pour que le crochet soit placé dans la rainure du cadre.

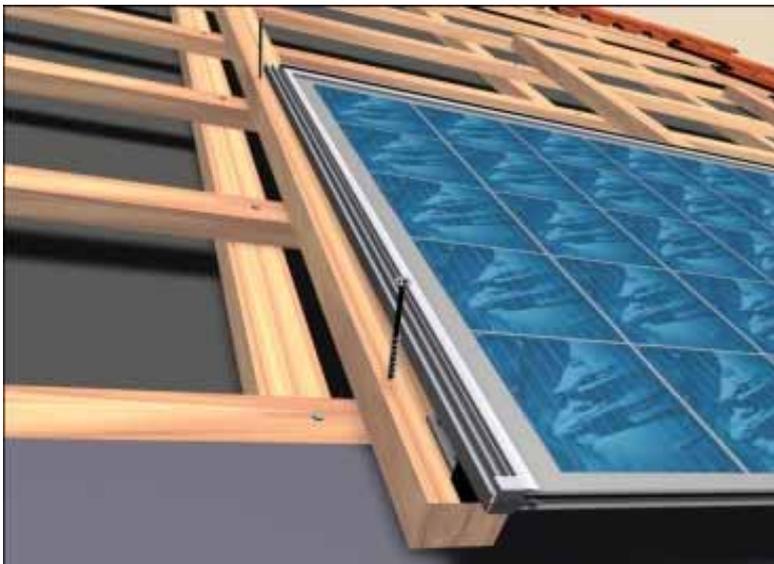


Figure 8

Vérifier une nouvelle fois le bon alignement du module, orienter les chevrons de cadre (par rapport aux côtés du module) et fixer avec des vis à bois 5 x 70 (non fournies).

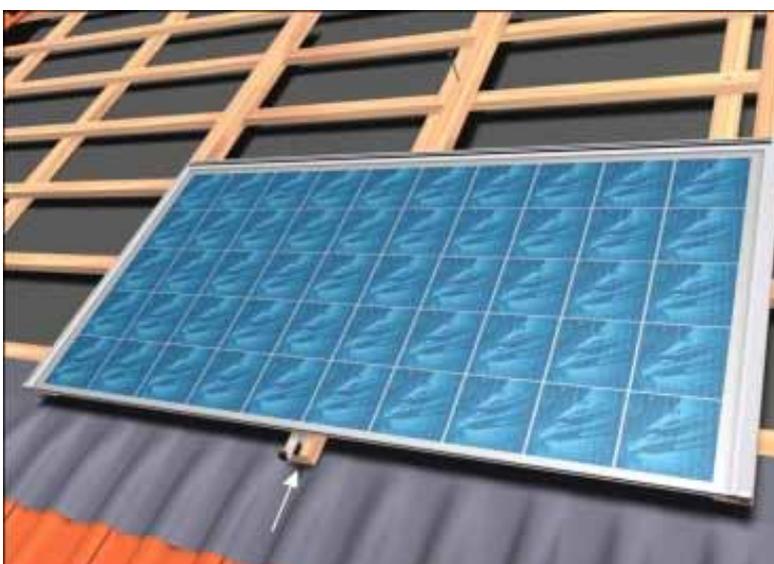


Figure 9

Ajuster alors la position du chevron central en le faisant glisser afin qu'il arrive en butée au milieu du module. Veiller à ce que le module porte bien sur les crochets de chant

Visser le dans sa partie supérieure (au dessus du module).

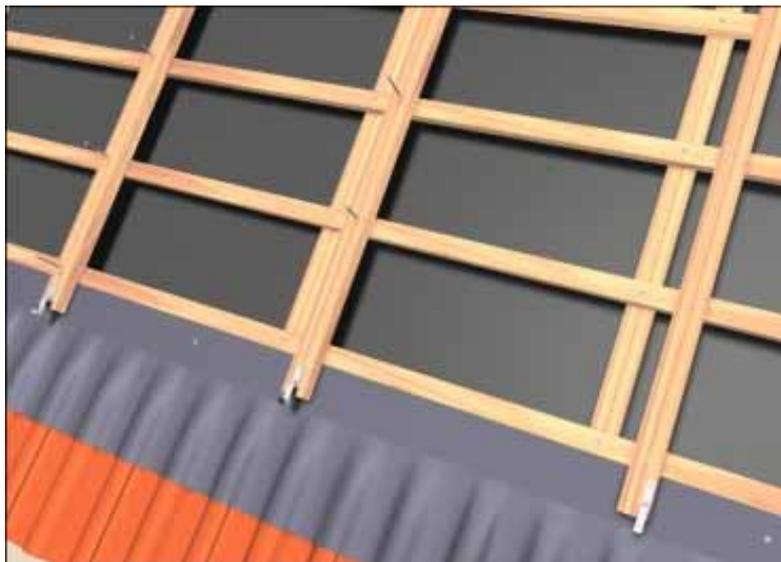


Figure 10

Retirer alors le module et visser définitivement les chevrons. Veiller pendant ces étapes à ce que les chevrons ne bougent pas.

Visser les chevrons de module à chacune des intersections avec le litelage. Il peut être nécessaire de rajouter des liteaux pour augmenter le nombre de fixation en fonction de la localisation de l'installation.



Figure 11

Ajuster les peignes de ventilation et visser-les dans la latte de soutien avec les vis à bois 4,5 x 35 (fournies).



Figure 12

Replacer alors définitivement le module.

Remarque : Veillez à dégager les câbles des modules et à les rendre accessibles pour le raccordement. De plus, les câbles de terre doivent être fixés dans 1 des 2 trous prévus au dos de la partie supérieure du module à l'aide de vis auto-foreuses (non fournies)

(Se conformer à l'UTE C 15-712)

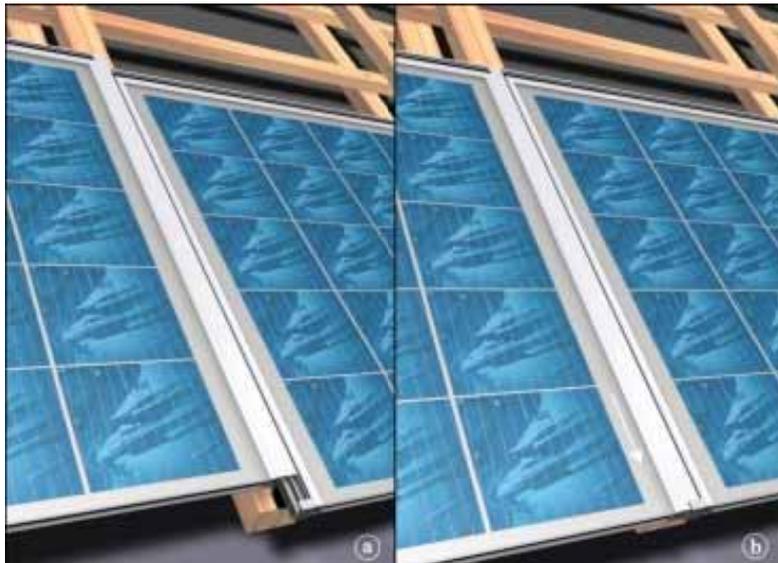


Figure 13
Une fois le 1^{er} module posé, poser les chevrons suivants (cf. **Figure 5**).

Placer ensuite le profil droit du module dans le contre-profil gauche du module précédent.

Glisser le module jusqu'à qu'il soit en buté dans le crochet et reprendre alors les étapes à partir de la **Figure 7**.

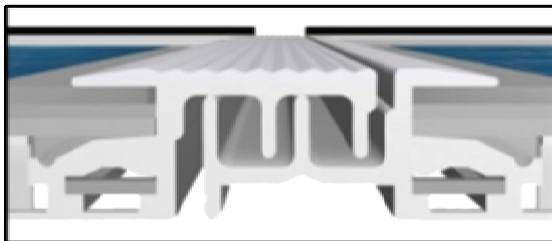


Figure 14
Assemblage profil / contre-profil.

Veillez à ce que les modules soient bien alignés avec un espacement de 2 mm.

Le positionnement et le vissage des chevrons des modules suivants s'effectuent de la même façon que pour le 1^{er} module. Le montage des autres modules s'effectue selon le même procédé.

Les connecteurs électriques des modules photovoltaïques sont des H&S (Huber & Suhner). Pour les connecter, il faut les enficher en butée puis les visser pour les verrouiller.



2.2.6 Montage des rangées de modules suivantes

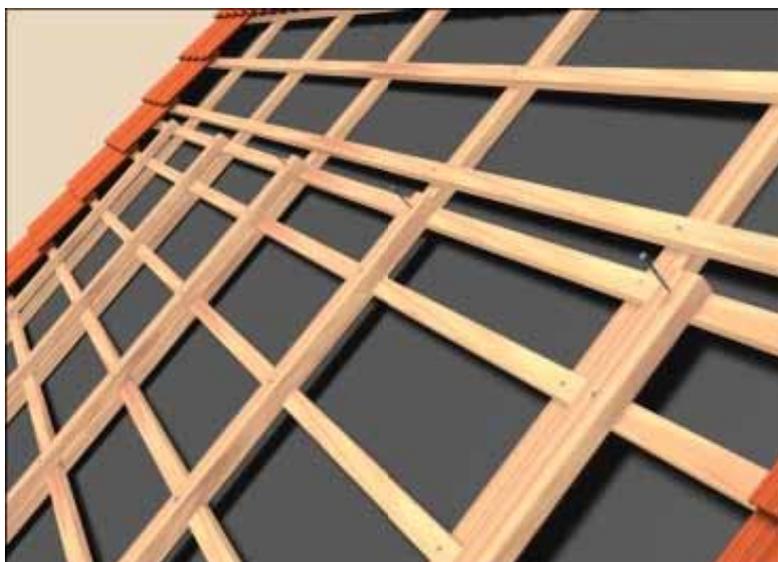


Figure 15
Si les têtes de chevrons ont un porte-à-faux supérieur à 150 mm, il est nécessaire d'ajouter un liteau pour les soutenir.



Figure 16 & 17

Pour poser les crochets suivants, il peut être utile de se confectionner un gabarit d'écartement (13 x 13 de section)

Positionner alors ce gabarit sur la partie supérieure du cadre du module et visser le crochet de cadre.



Cette distance de 13 mm est importante pour permettre le retrait d'un module et assurer un recouvrement optimal.

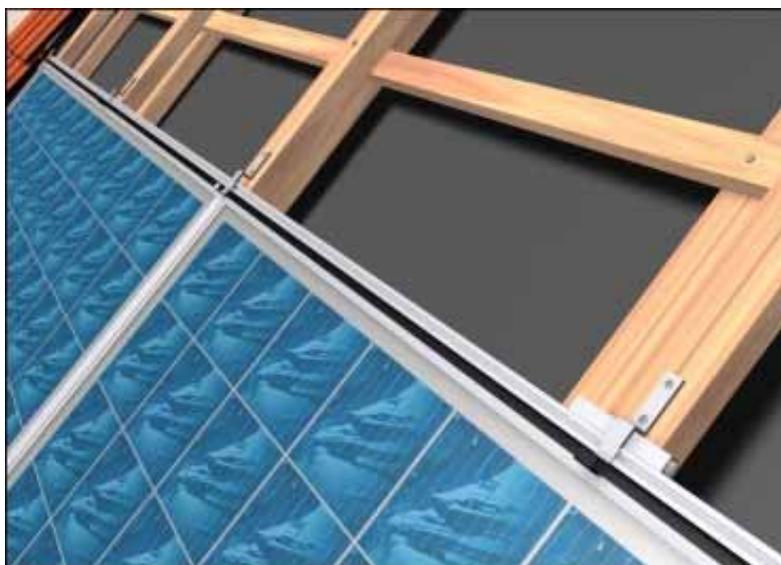


Figure 18

Procéder de même avec les crochets de chant (gainés) à fixer au centre des chevrons.

Ils devront être fixés sensiblement plus bas (~1 mm) afin de compenser l'épaisseur de la gaine de protection.

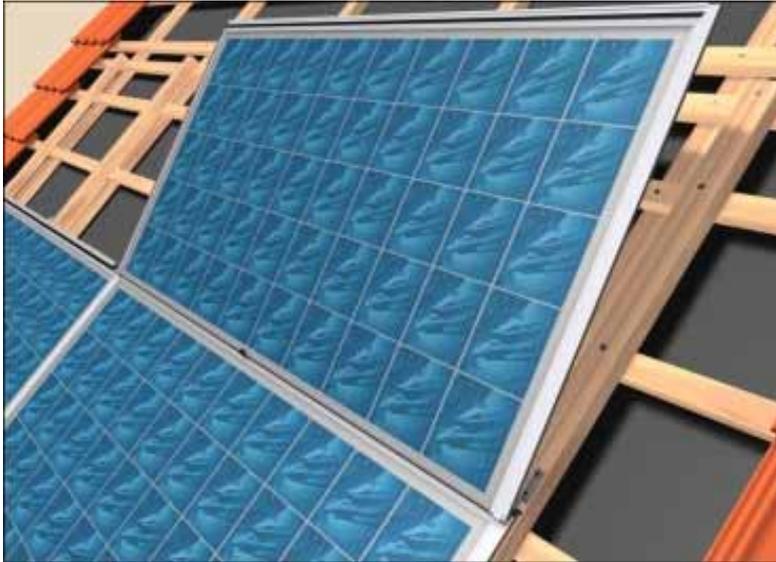


Figure 19

Une fois les crochets supérieurs fixés, poser le 1^{er} module de la 2^{ème} rangée dans les crochets.

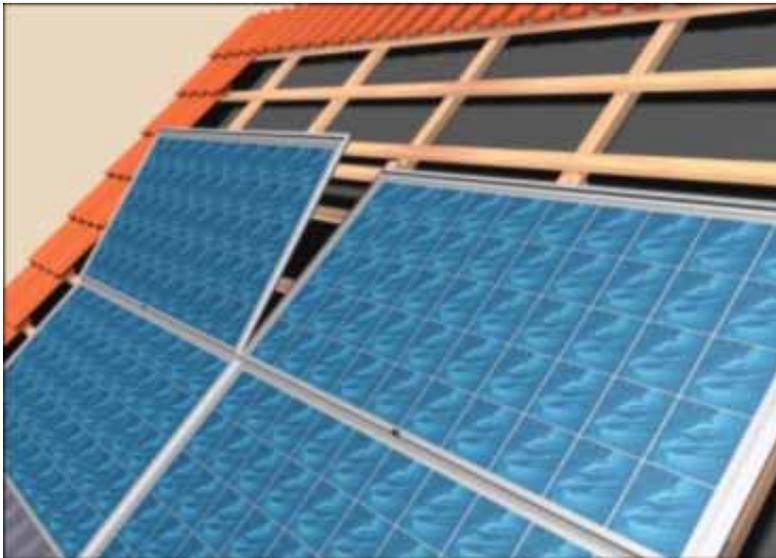


Figure 20

Poser ensuite les modules suivants comme sur la figure 13.

Le montage des rangs de modules suivants s'effectue comme le montage de la 2^{ème} rangée. Une fois les modules de la dernière rangée posés, procéder comme suit :



Figure 21

Placer les crochets supérieurs.

Les crochets supérieurs ne se posent pas avec la pigne, il faut néanmoins laisser 5 mm de jeu entre le crochet et l'extérieur du cadre.

2.2.7 Abergements latéraux droits

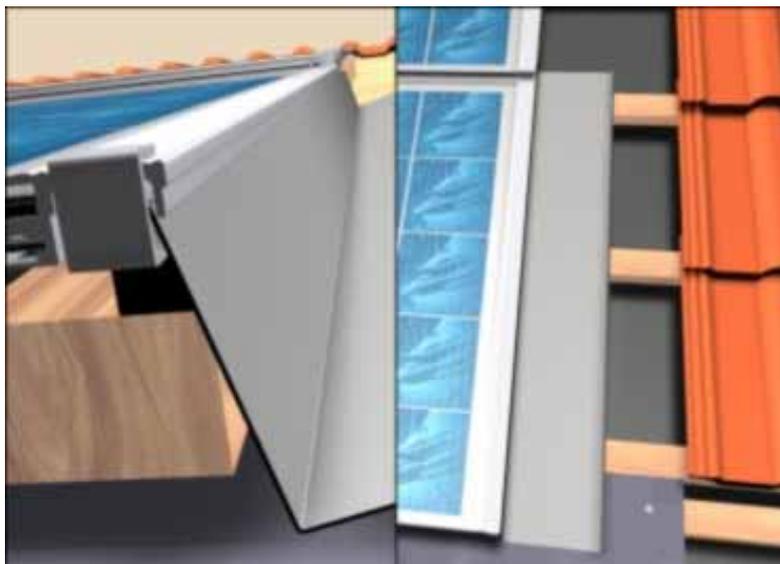


Figure 22

Insérer l'abergement droit dans le profil du module. Le repli de l'abergement doit reposer sur le litage.

L'abergement étant façonné pour des chevrons de 38 mm de haut, il ne permet qu'un jeu fonctionnel.



Figure 23

Ouvrir légèrement le repli de l'abergement inférieur.

Engager l'abergement suivant dans le profil du module supérieur en le contraignant un peu si nécessaire.

Rabattre alors le repli de l'abergement inférieur sur celui du supérieur.

Recommencer jusqu'à la dernière rangée.

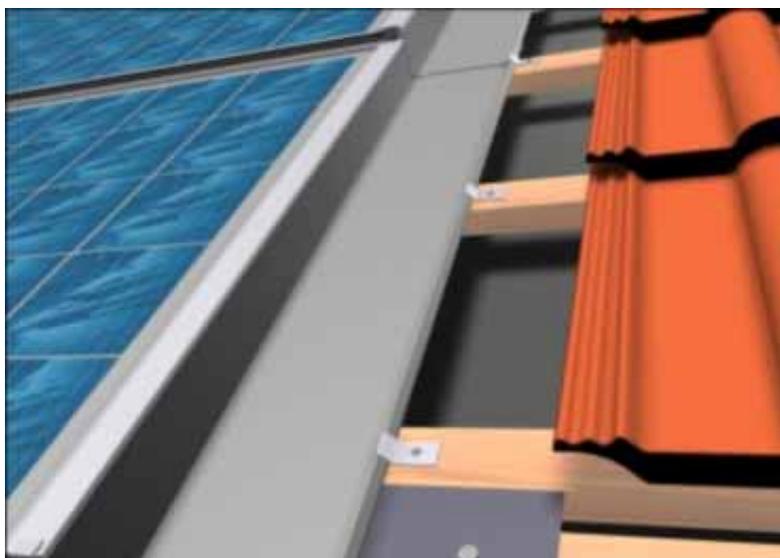
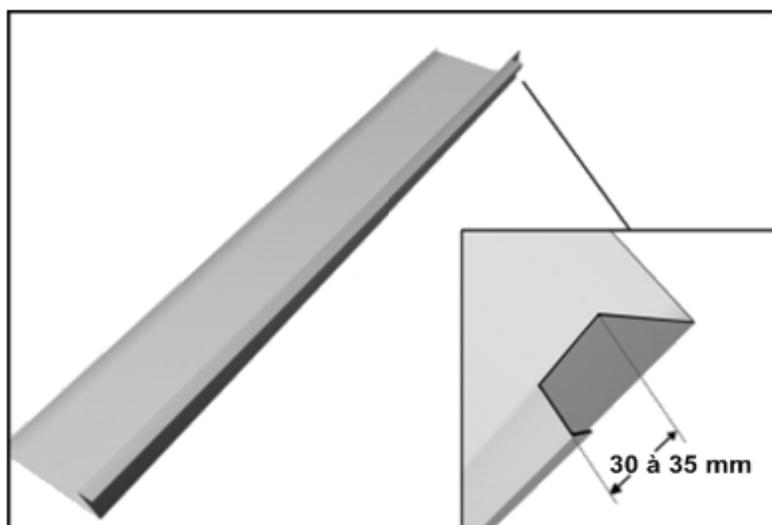


Figure 24

Fixer les abergements droit à l'aide des pattes de fixation et des vis à bois 4,5 x 25 (fournies) sur le litage du toit (2 pattes par pièce d'abergement).

2.2.8 Abergements latéraux gauches



Pour pouvoir faire glisser les abergements latéraux gauche sous les modules lors de la pose, il est nécessaire de les découper d'environ 35 mm comme indiqué sur la figure ci-contre.

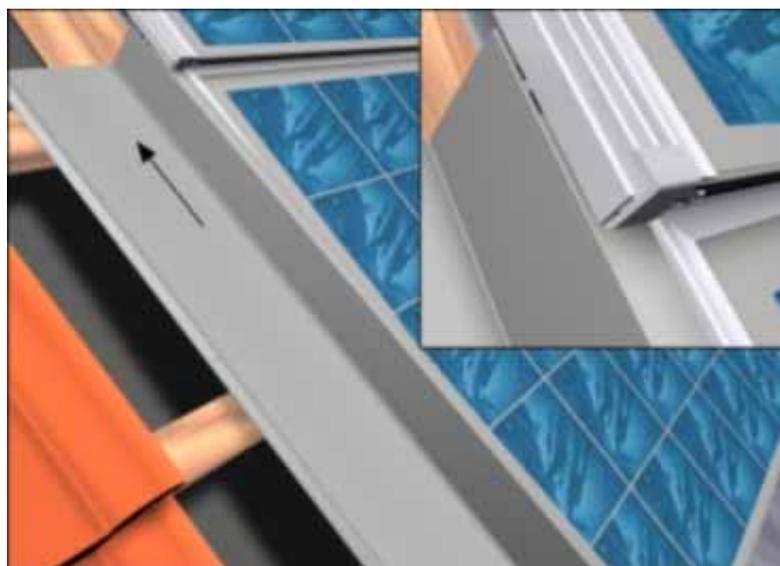


Figure 25
Engager l'abergement gauche sous le crochet du module supérieur.



Figure 26
Faire glisser l'abergement dans la rainure du cadre du module pour qu'il vienne en butée sous le crochet inférieur.

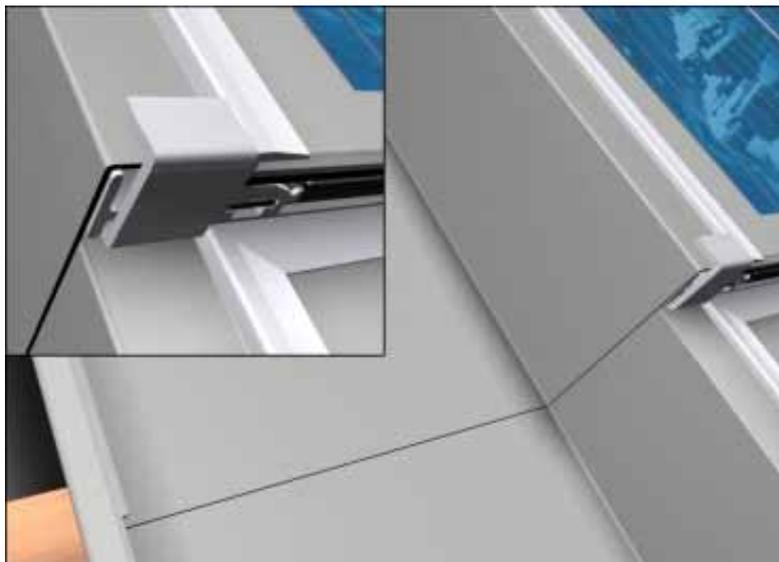


Figure 27

Comme pour les abergements droits, il est nécessaire de déplier la partie supérieure du repli pour faciliter la pose de l'abergement supérieur.

Insérer l'abergement gauche suivant de la même manière (figure 25 et 26).

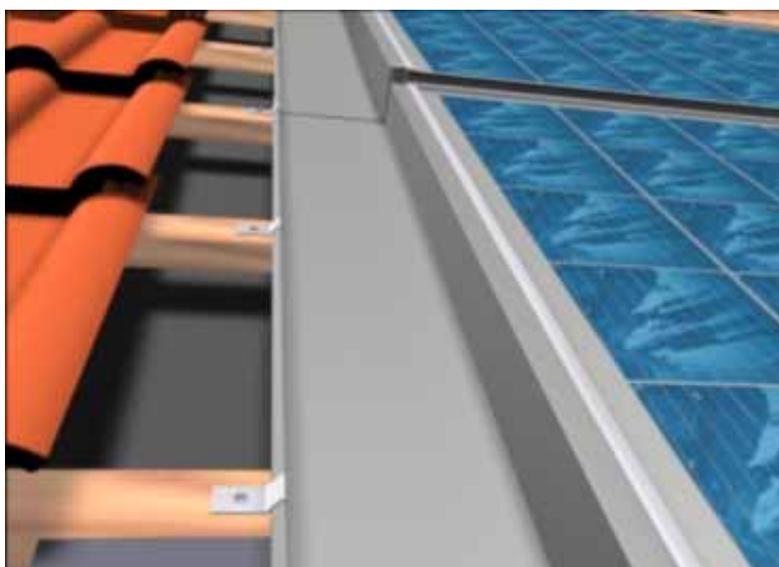


Figure 28

Fixer les abergements gauche à l'aide des pattes de fixation et des vis à bois 4,5 x 25 (fournies) sur le litelage du toit. (2 pattes par pièce d'abergement).

2.2.9 Abergements supérieurs

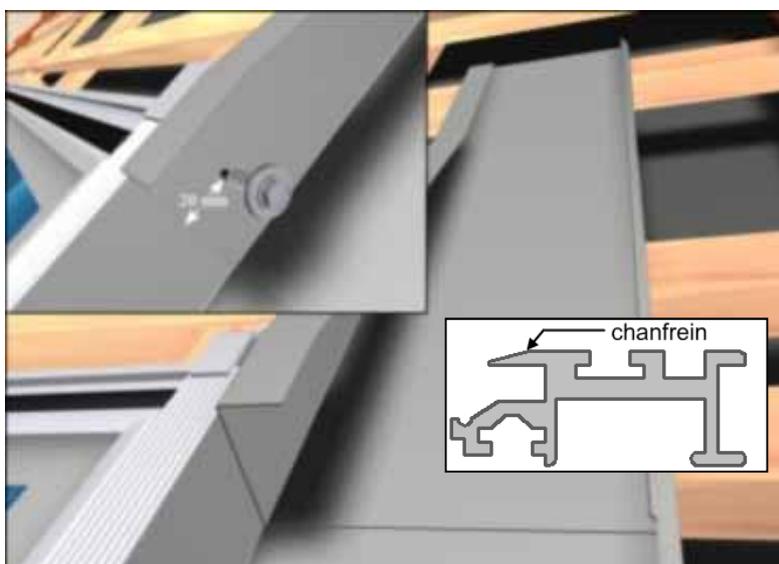


Figure 29

Insérer l'abergement d'angle supérieur droit dans l'abergement supérieur droit.

Le bord inférieur est aligné avec le chanfrein du cadre du module.

Visser l'abergement d'angle supérieur à 20 mm du recouvrement et 20 mm au dessus du litelage avec une vis auto-foreuse 4,8 x 19 mm avec rondelle d'étanchéité (fournies).



Figure 30

Rabattre alors le repli de l'abergement inférieur sur celui de l'angle et fixer à l'aide de 2 pattes de fixation et de vis à bois 4,5 x 25 (fournies) sur le litélage.

Insérer l'abergement supérieur dans l'abergement d'angle droit. Le bord inférieur se situe au niveau du chanfrein du cadre du module.

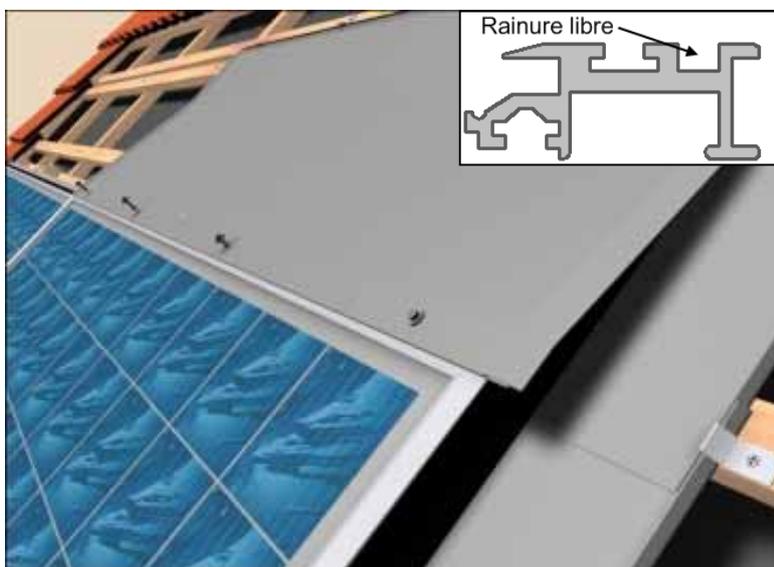


Figure 31

Visser l'abergement supérieur droit (pré-percé) dans la rainure libre du cadre du module, à l'aide de vis auto-foreuses 4,8 x 19 mm avec rondelles d'étanchéité (fournies).

(Attention à ne pas utiliser l'abergement supérieur gauche)

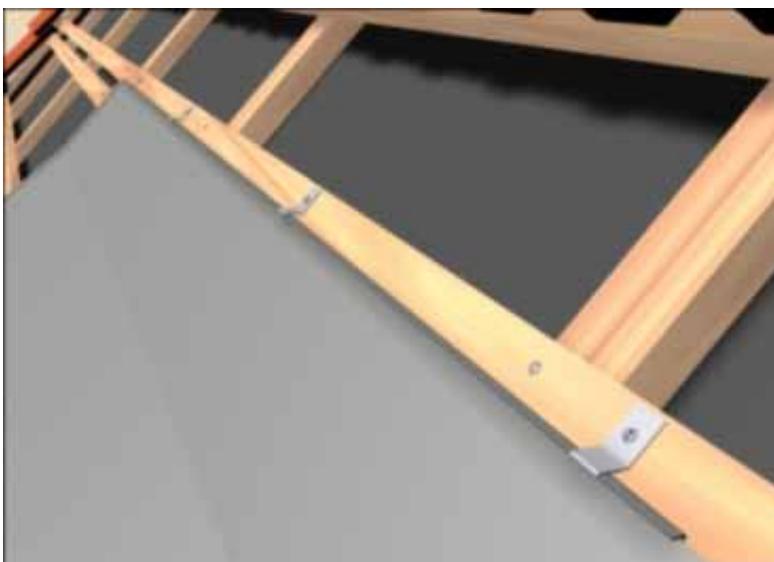


Figure 32

Fixer l'abergement supérieur sur le litélage existant ou sur un liteau ajouté à cet effet (de même section que le litélage existant) à l'aide de pattes de fixation et de vis à bois 4,5 x 25 (fournies).

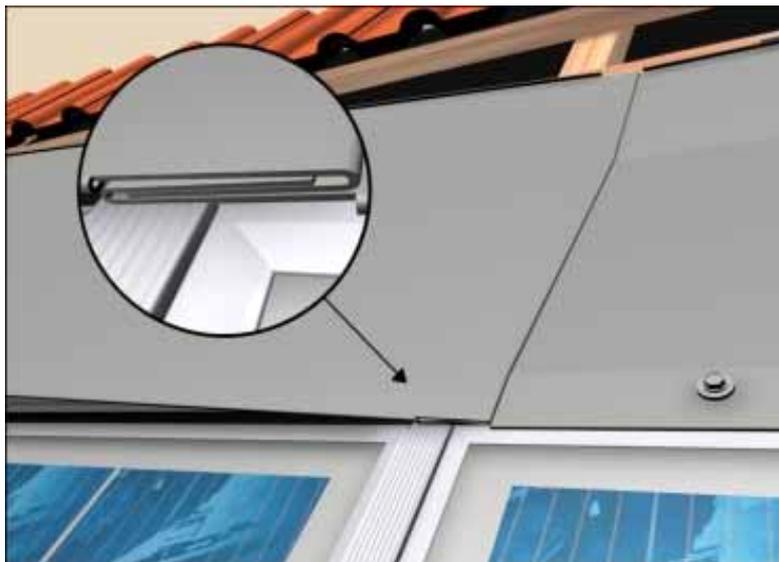


Figure 33

Emboîter alors l'abergement supérieur suivant dans le précédent. Les étapes sont alors identiques à celles expliquées sur les Figures 30, 31 et 32.

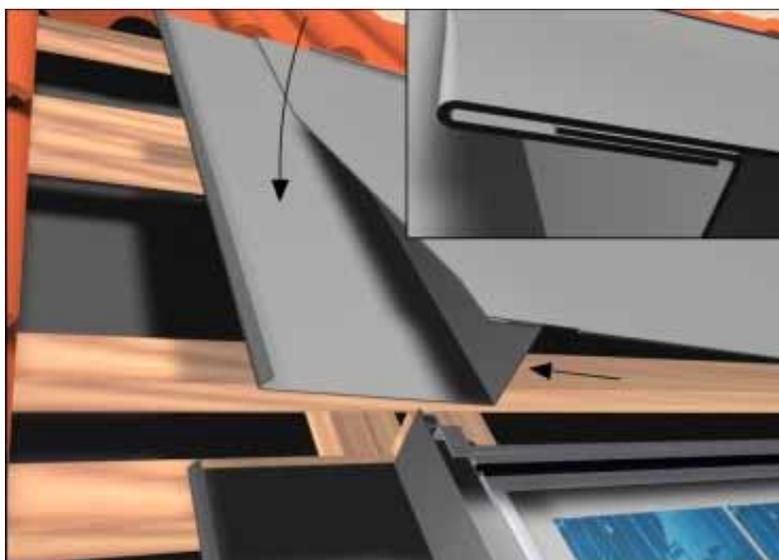


Figure 34

Insérer l'abergement d'angle gauche dans l'abergement supérieur gauche (dont les 2 pliages sont orientés vers le dessous).



Figure 35

Abaïsser alors l'ensemble (abergement supérieur gauche et Abergement d'angle gauche)

Fixer sur le litélage à l'aide de 2 pattes de fixation et de vis à bois 4,5 x 25 (fournies).

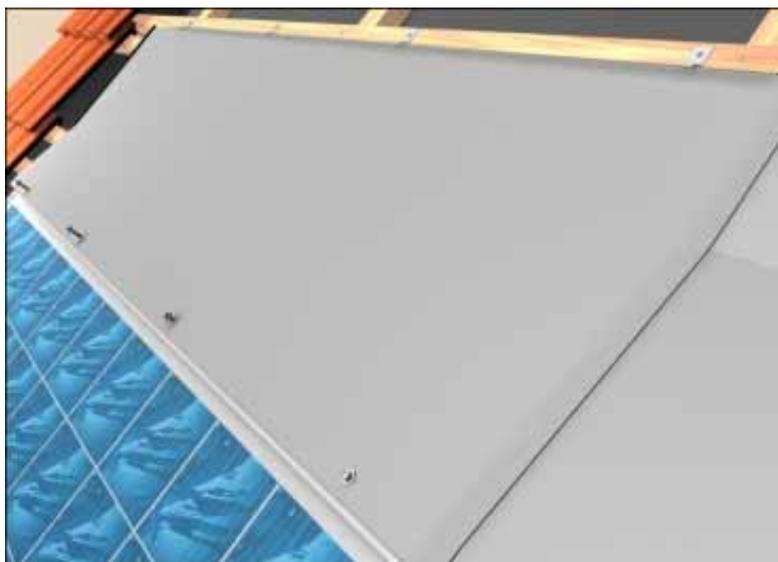


Figure 36
Visser et fixer les
abergements comme
représenté sur les Figures 31
et 32.

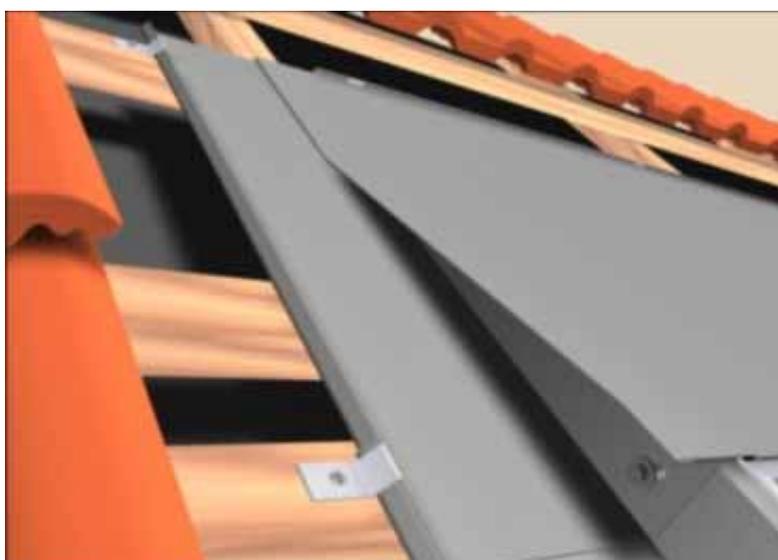


Figure 37
Visser l'abergement d'angle
supérieur gauche, dans le
chevron soutenant le module,
à 20 mm du recouvrement et
20 mm au dessus du litelage
avec une vis autoforeuse
4,8 x 19 mm avec rondelle
d'étanchéité (fournies).

Rabattre alors les replis de
l'abergement l'un sur l'autre et
fixer à l'aide de pattes de
fixation et de vis à bois
4,5 x 25 (fournies) sur le
litelage.

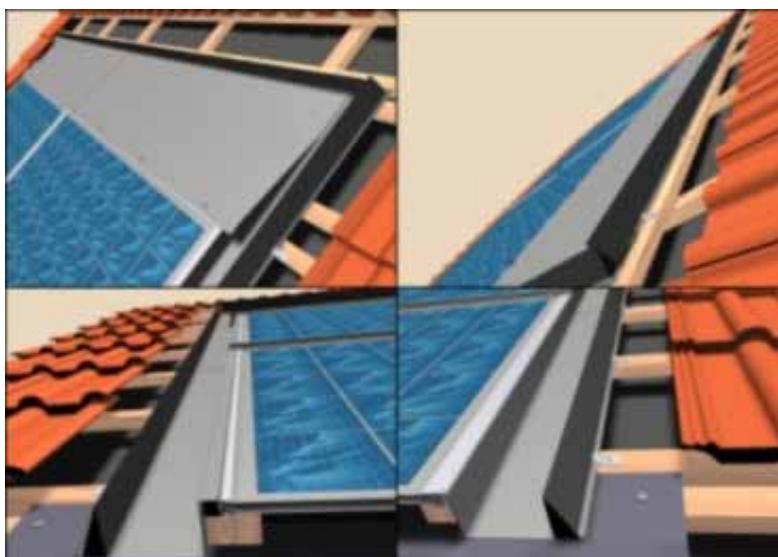


Figure 38
Coller les bandes
compressives en mousse sur
le pourtour des abergements.

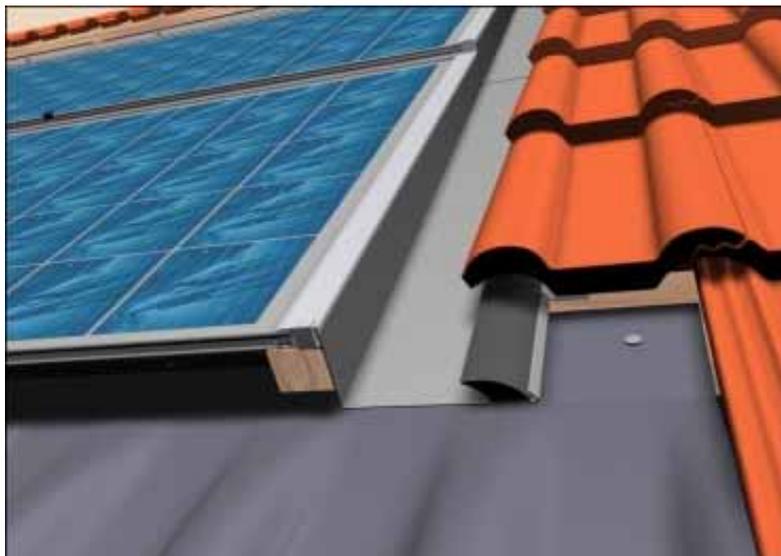


Figure 39
Recouvrir les abergements
avec les éléments de
couverture.

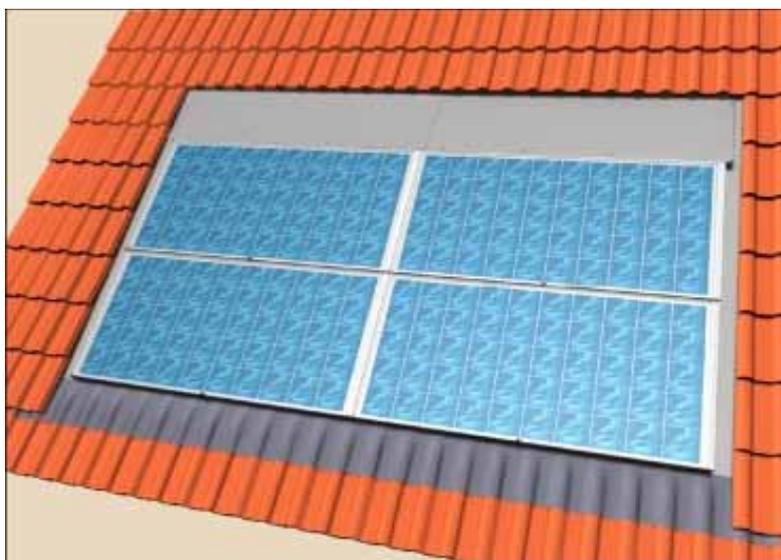


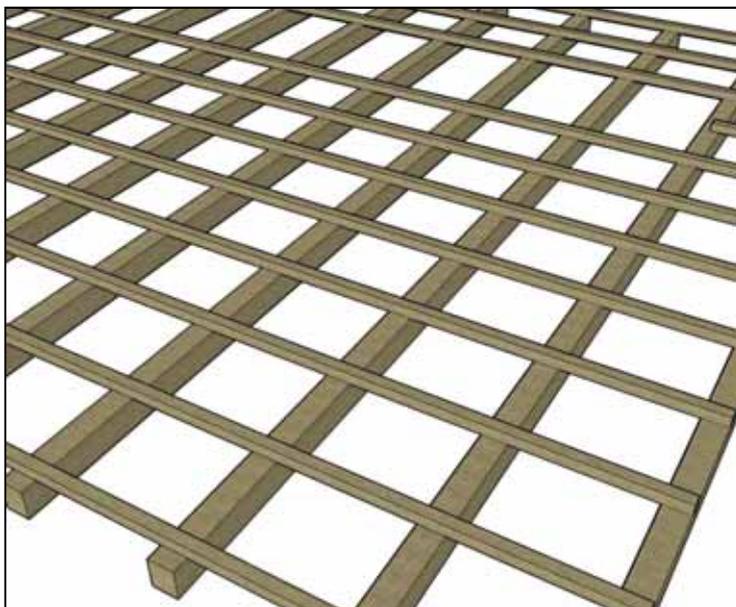
Figure 40
Le champ photovoltaïque est
installé.

2.3 Montage sur structure non équipée d'un écran de sous-toiture imperméable.

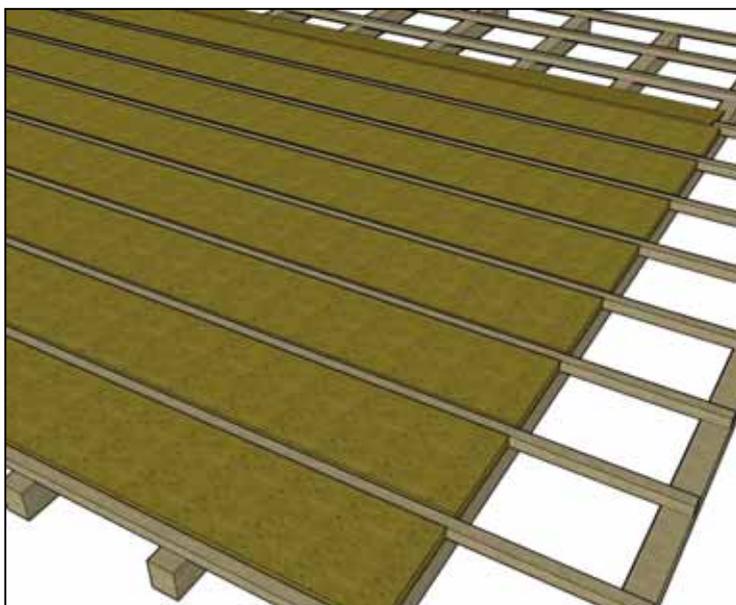
La présence d'un écran de sous-toiture imperméable conforme est obligatoire.

Dans le cas d'une toiture tuile ne présentant pas d'écran de sous-toiture imperméable :

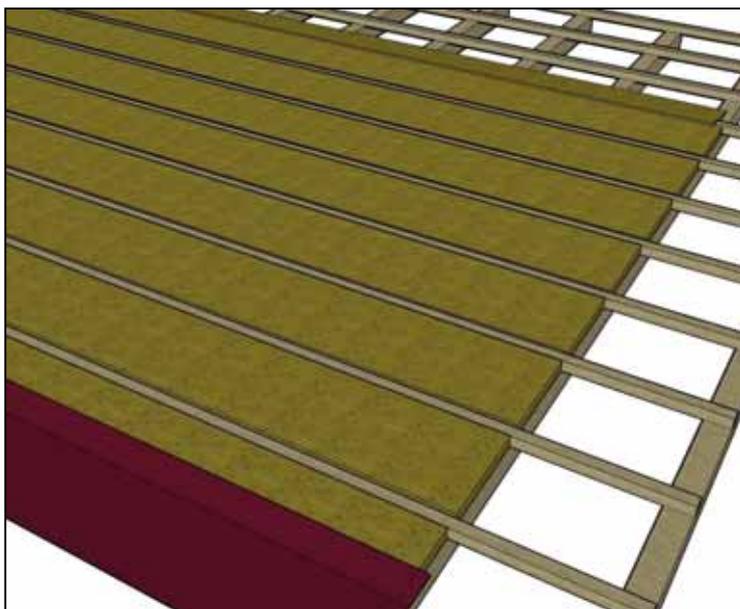
- Si le champ PV constitue plus de 80% de la toiture concernée, nous vous recommandons de mettre un écran de sous-toiture imperméable sur la totalité du versant.
- Si le champ PV constitue moins de 80% de la toiture concernée, nous vous proposons la solution suivante :



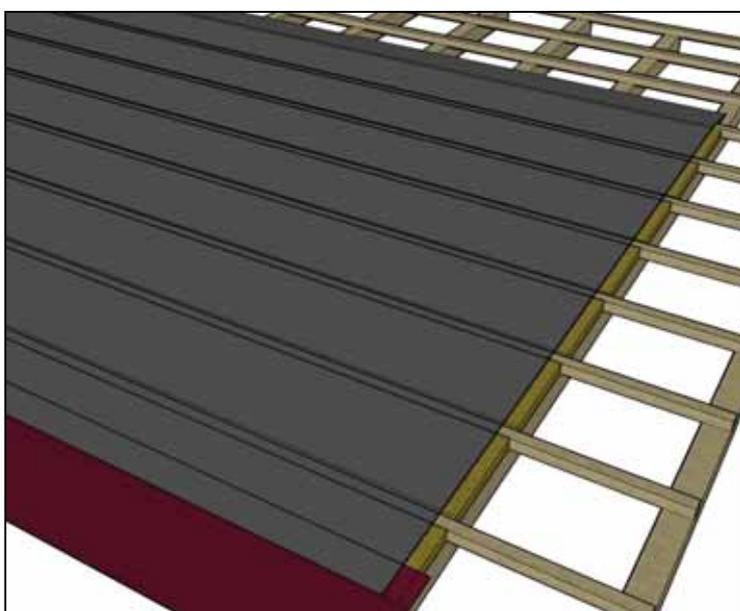
Découvrir la zone comme pour la mise en œuvre standard.



Combler l'espace entre les lattes avec de la volige de même épaisseur.



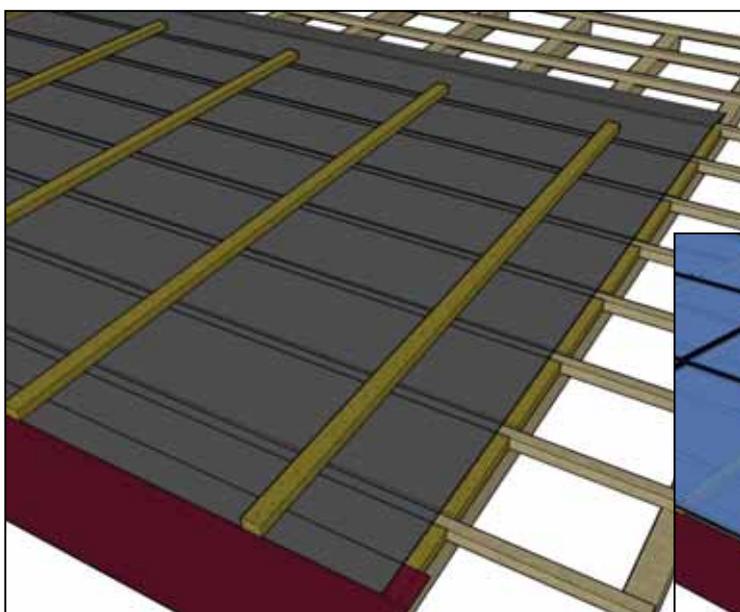
Mettre en place la bande d'Ubiflex comme pour la mise en œuvre standard.



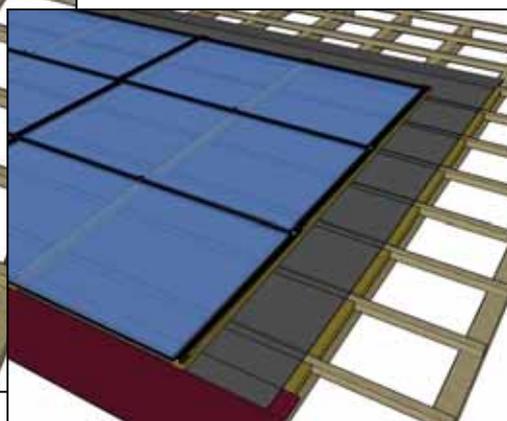
Mettre en place un écran de sous-toiture imperméable compatible (E1-Sd1-Tr (sans objet)) conformément au Cahier des Prescriptions Techniques n°3651 et aux prescriptions du fabricant concerné.

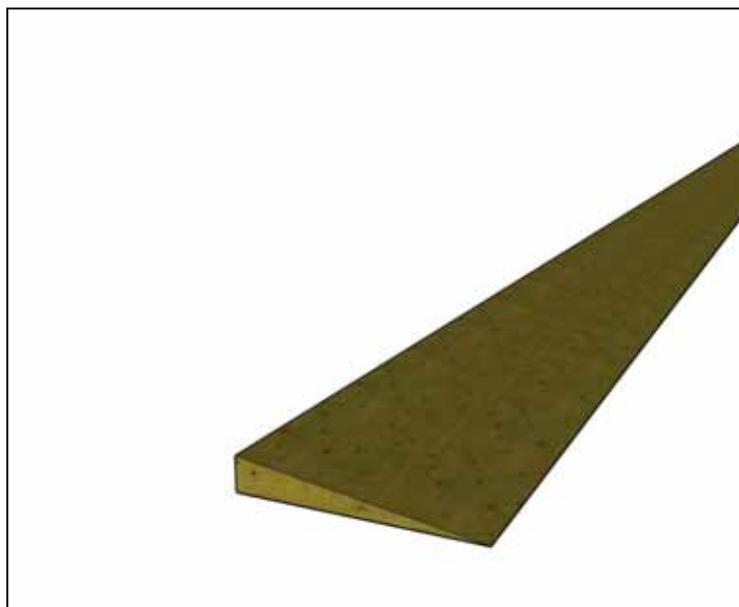
Il recouvre la bande d'Ubiflex mais ne doit pas être exposé aux UV.

Avec cette disposition, l'écran est raccordé hors d'œuvre (CPT n°3651).

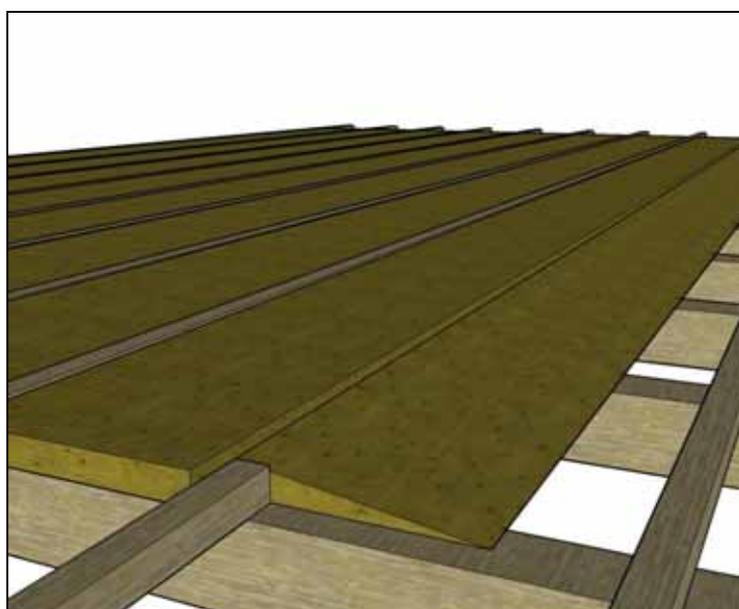


Procéder ensuite au montage du système S-Class Intégration de la même manière que pour la mise en œuvre standard.



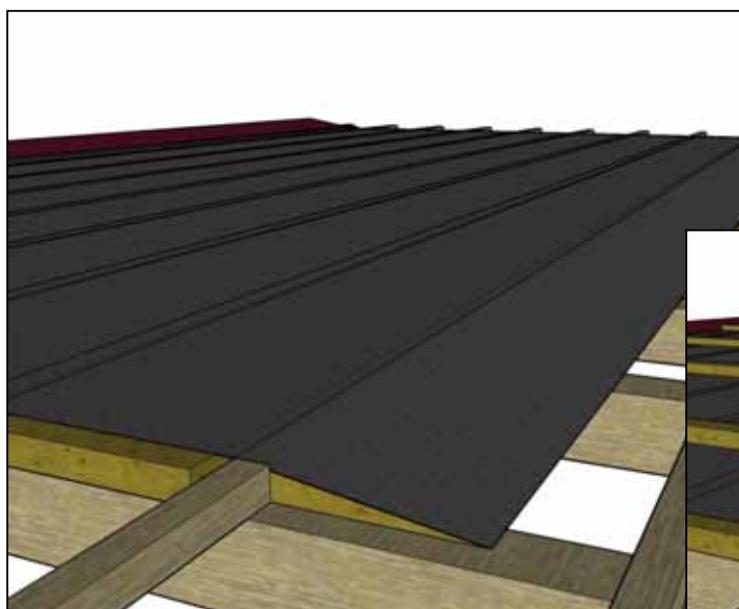


Pour assurer la ventilation en partie haute, procurer-vous une planche délardée de 250 mm de largeur et d'une hauteur égale au litage existant.

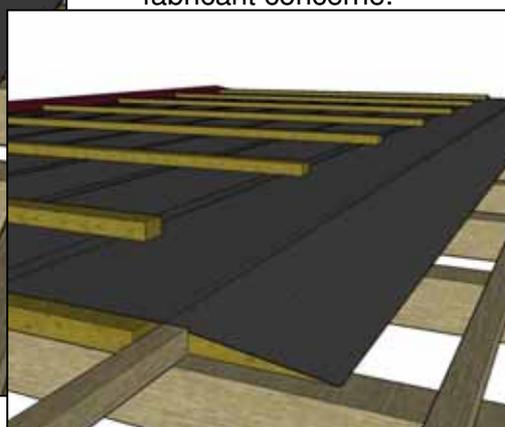


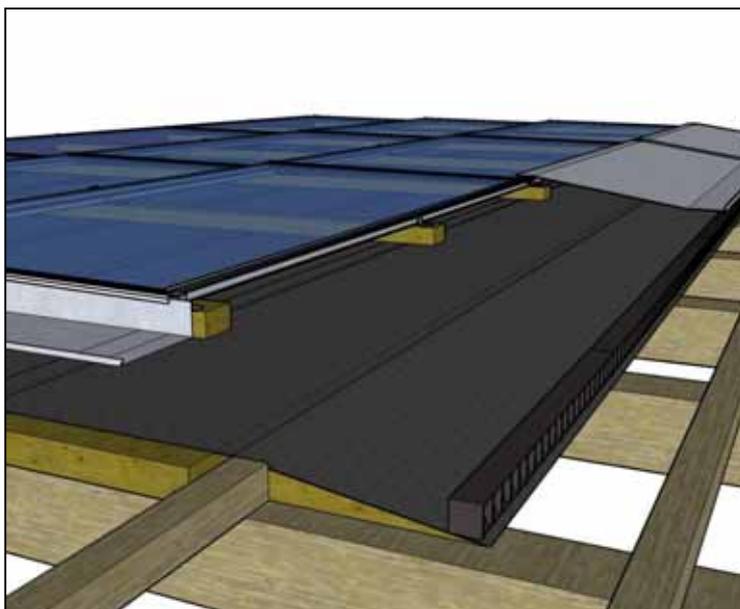
Positionner cette planche délardée en partie haute du système.

Selon le pureau des tuiles et la configuration, il peut être nécessaire d'enlever le liteau au niveau de la planche délardée.



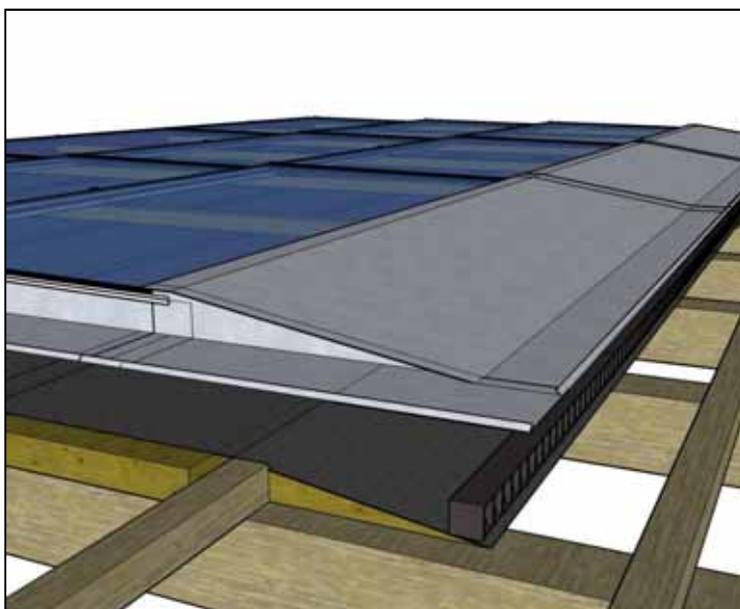
Dérouler l'écran de sous-toiture imperméable conformément aux cahiers des prescriptions techniques n°3651 et aux prescriptions du fabricant concerné.





Positionner un rang de liteaux de ventilation à l'extrémité de la planche délardée et sur l'écran de sous-toiture imperméable.

Cette disposition permet d'assurer le soutien de l'abergement et du rang supérieur de tuile.



Positionner les abergements comme pour la mise en œuvre standard et repositionner les tuiles (y compris tuiles de ventilation ou closoir ventilé).

Le champ PV est posé et la ventilation en partie haute fonctionnelle.

2.4 Disposition en fonction de la zone de vent

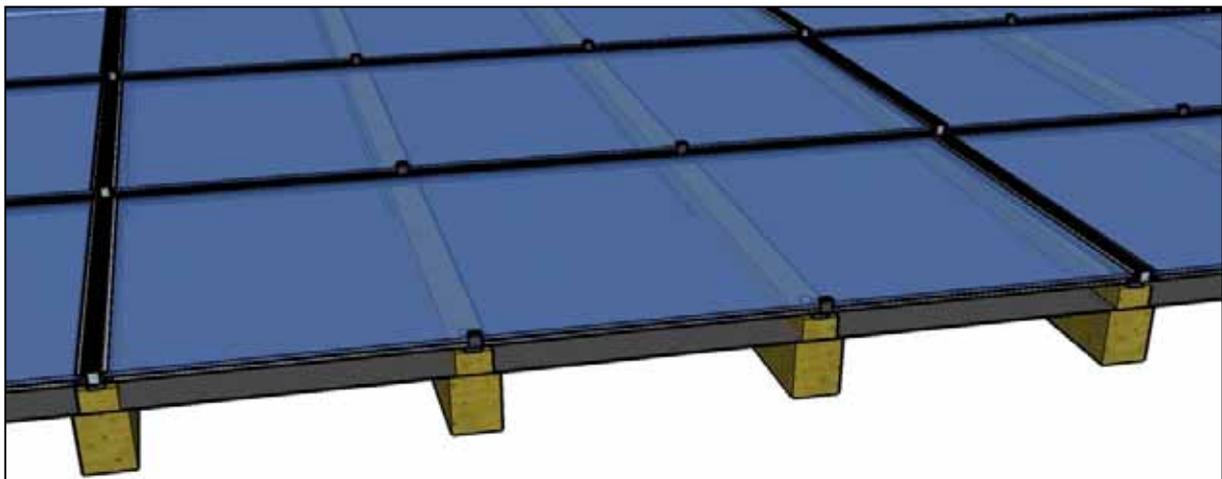
Le montage standard (3 crochets) convient jusqu'en zone de vent 3 pour des inclinaisons de toitures inférieures à 50°.

Le tableau ci-dessous détermine le nombre de crochets nécessaire selon les zones de vent.

nombre de crochets/module en fonction de la zone de vent												
type de site	site normal				site exposé							
	0 < L < 15m		15 ≤ L ≤ 20m		0 < L < 10m		10 ≤ L < 15m		15 ≤ L ≤ 20m			
L=longueur rampant	10° ≤ P < 50°		50° ≤ P ≤ 60°		10° ≤ P < 50°		50° ≤ P ≤ 60°		10° ≤ P < 50°		50° ≤ P ≤ 60°	
Zone 1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Zone 2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Zone 3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	4
Zone 4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4

Hypothèses: NV65.4, bâtiment fermé ou partiellement ouvert, avec écran de sous-toiture conforme à nos prescriptions

Pour les situations nécessitant 4 crochets, il est nécessaire de doubler les crochets de chant sur l'ensemble des modules avec un entraxe de 555 mm (voir illustration ci-après).



2.5 Montage sur grandes structures



La simplicité du système S-Class Intégration permet d'envisager un grand nombre de solutions pour s'adapter à tous les cas de figures, dans la mesure où les principes suivants sont respectés :

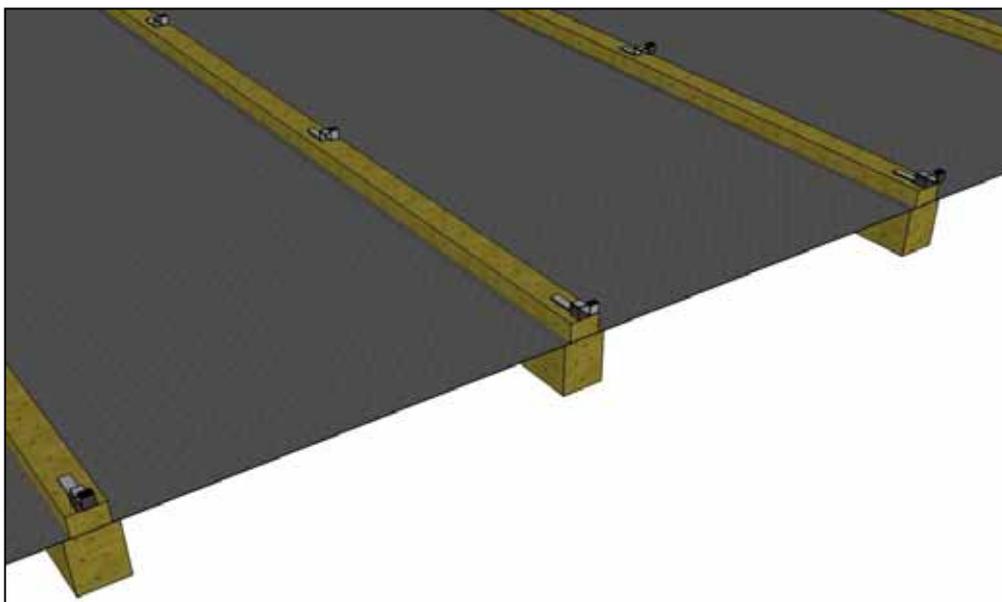
- Une structure adéquate (vérifier et calculer les contraintes)
- Un écran de sous-toiture (intègre et conforme, DTU & ATEC)
- Des chevrons de modules (porteurs ou supportés, selon les cas)
- Des abergements (efficaces, y compris ventilation haute et basse)

Pour les constructions neuves, il peut être intéressant d'affiner les dimensions de la toiture en fonction du champ photovoltaïque (Moins d'abergement et surface uniforme)

Les deux solutions suivantes ne sont pas limitatives, mais répondent à de nombreux cas.

2.5.1 Sur support discontinu

- Chevrons porteurs à l'entraxe d'un 1/2 module (voir ci-après)
- Écran de sous-toiture imperméable de résistance R3 (entraxe jusqu'à 90 cm)
- Chevrons de module bois (hauteur de 38 à 60 mm selon les cas)
- Crochets – modules
- Abergement adapté



Avantage :

- Gain de main d'œuvre et de matériaux (pas de support continu)

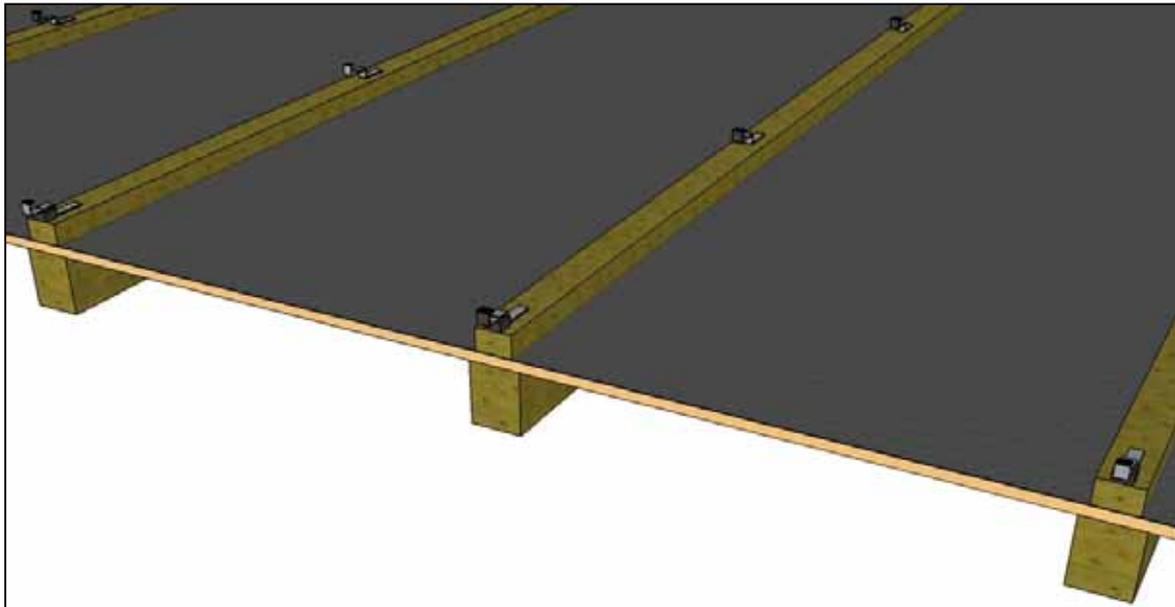
Section indicative de chevrons porteurs :

- Entraxes de pannes jusqu'à 1m50
 - ➔ Chevrons porteurs de section 60x80 (mm)
- Entraxes de pannes jusqu'à 2m00
 - ➔ Chevrons porteurs de section 80x100 (mm)

Hypothèses : alt. 899m, zone de neige 4, zone de vent 4, pente 10°, flèche L/300, BM ST-II (C24), 3 appuis, entraxe 84 cm, poids propre de couverture 15daN/m²

2.5.2 Sur support continu

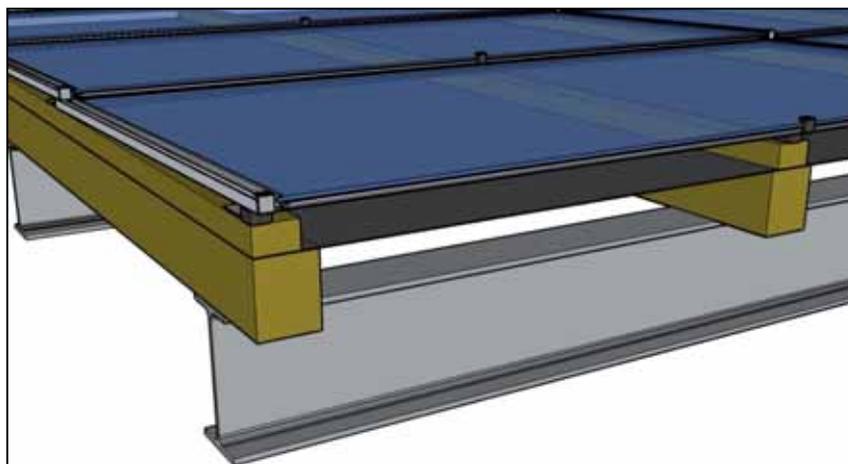
- Chevrons porteurs à l'entraxe d'un 1/2 module (section à dimensionner selon contraintes)
- Écran rigide (OSB, volige...) épaisseur et qualité à déterminer
- Écran de sous-toiture imperméable compatible avec le support (HVP)
- Chevrons de module bois (hauteur de 38 à 60 mm selon les cas)
- Crochets – modules
- Abergement adapté



Avantage :

- Une esthétique excellente vue du dessous
- Des conditions d'exécutions simplifiées (support continu = pas de filets sous le bâtiment)
- Déplacement en toiture facilité

Comme énoncé au début de ce chapitre, S-Class Intégration permet un large éventail de solutions.



La fixation de chevrons porteurs peut également se faire sur des pannes aciers avec des fixations adéquates : vis auto-perceuses à ailettes (compatibles avec les épaisseurs).

Il est possible d'utiliser des profilés métalliques à la place des éléments bois (Oméga, Zed...), sous réserve d'une étude technique appropriée conforme aux exigences des DTU, des normes et à nos prescriptions.

3 Raccordement électrique du générateur

Les dispositions de ce chapitre ne se soustraient pas aux prescriptions de la NF C 15-100 et du guide UTE C 15-712 qui feront toujours référence, notamment en cas d'évolution de leur contenu.

3.1 Normes à respecter

NF C 15-100 : Norme française des Installations électriques à basse tension
Guide UTE C15-712 : Guide pratique des Installations photovoltaïques
Ensemble des normes spécifiées dans les deux documents précités.



3.2 Étude électrique

Réaliser une étude électrique respectant les normes en vigueur permettra de déterminer la section de câble et les calibres des diverses protections de l'ensemble de l'installation électrique.

3.3 Protection

Respecter les règles de sécurité électrique : le personnel doit être formé aux risques électriques et être habilité si besoin. Se référer au guide UTE C 18-510 et C 18-530.

Il faut toujours considérer l'installation coté courant continu sous tension même si l'installation coté courant alternatif est déconnectée.

Avant toute intervention sur l'installation électrique sectionner la partie courant continu et la partie courant alternatif.

Une protection par dispositif différentiel est obligatoire sur l'installation partie courant alternatif.

Dans les locaux d'habitation le dispositif différentiel doit être égal à 30 mA.

Un dispositif de découplage est obligatoire et doit être conforme à la VDE 0126-1-1. Il peut être intégré à l'onduleur.

3.4 Mise à la terre

L'ensemble des parties métalliques doit être relié à la terre.

Le cadre supérieur est équipé de deux perçages permettant de fixer une mise à la terre avec des vis auto taraudeuses et des cosses étamées (ou bimétal), attention le cuivre et l'aluminium ne doivent pas être en contact (se référer au guide UTE C 15-712).

Aucune polarité du coté courant continu de l'installation ne doit être reliée à la terre.

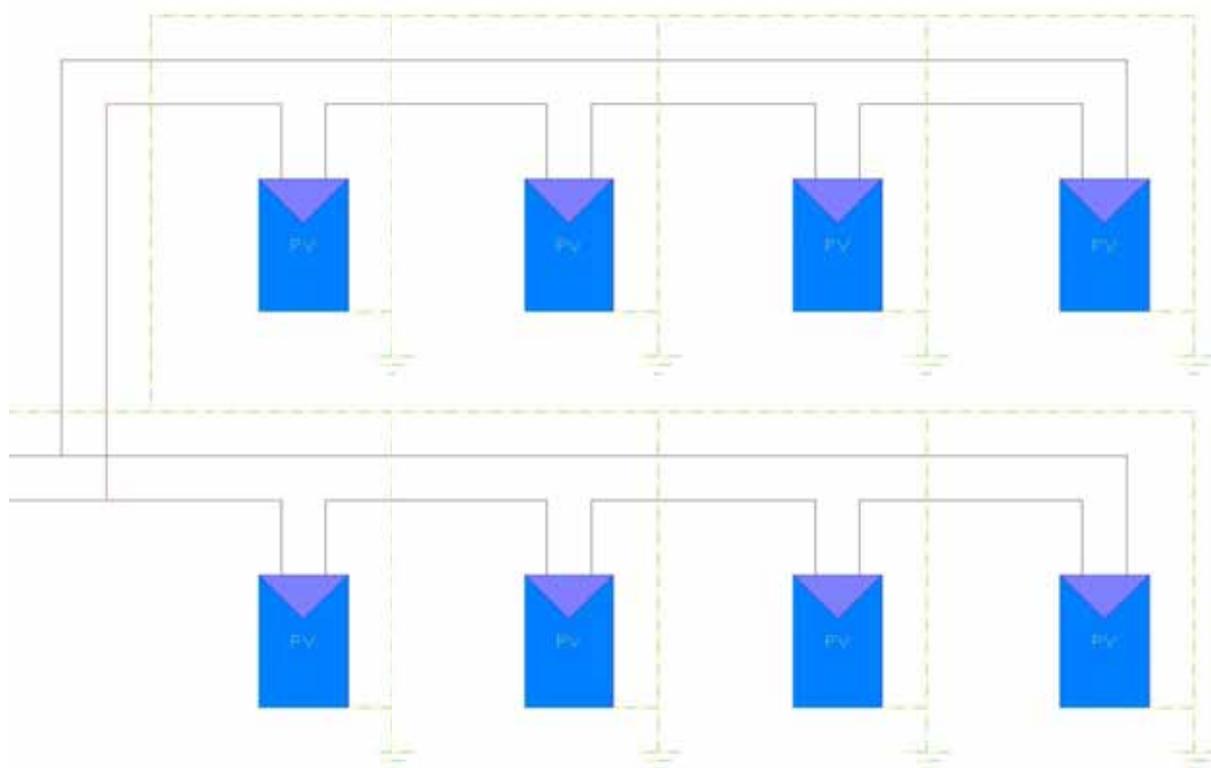


3.5 Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres

Chaque installation étant un cas particulier il est impératif de réaliser une étude conforme au guide pratique UTE C 15 – 712, à la norme NF C 17-100 et à l'ensemble des normes répertoriées dans celles-ci afin de déterminer la nécessité des parafoudres.

3.6 Boucle induite

Il faut éviter les boucles induites, pour cela le cheminement des trois câbles (câble de la polarité « + », câble de la polarité « - » et câble de mise à la terre) doit être identique. Voir l'exemple ci-dessous



3.7 Raccordement courant continu (CC)

Le passage des câbles solaires au travers de l'écran de sous toiture imperméable s'effectuera en le passant dans le recouvrement horizontal des lès.

Les connecteurs des modules photovoltaïques sont des H&S (Huber & Suhner). Pour les connecter, il faut les enficher en butée puis les visser pour les verrouiller.

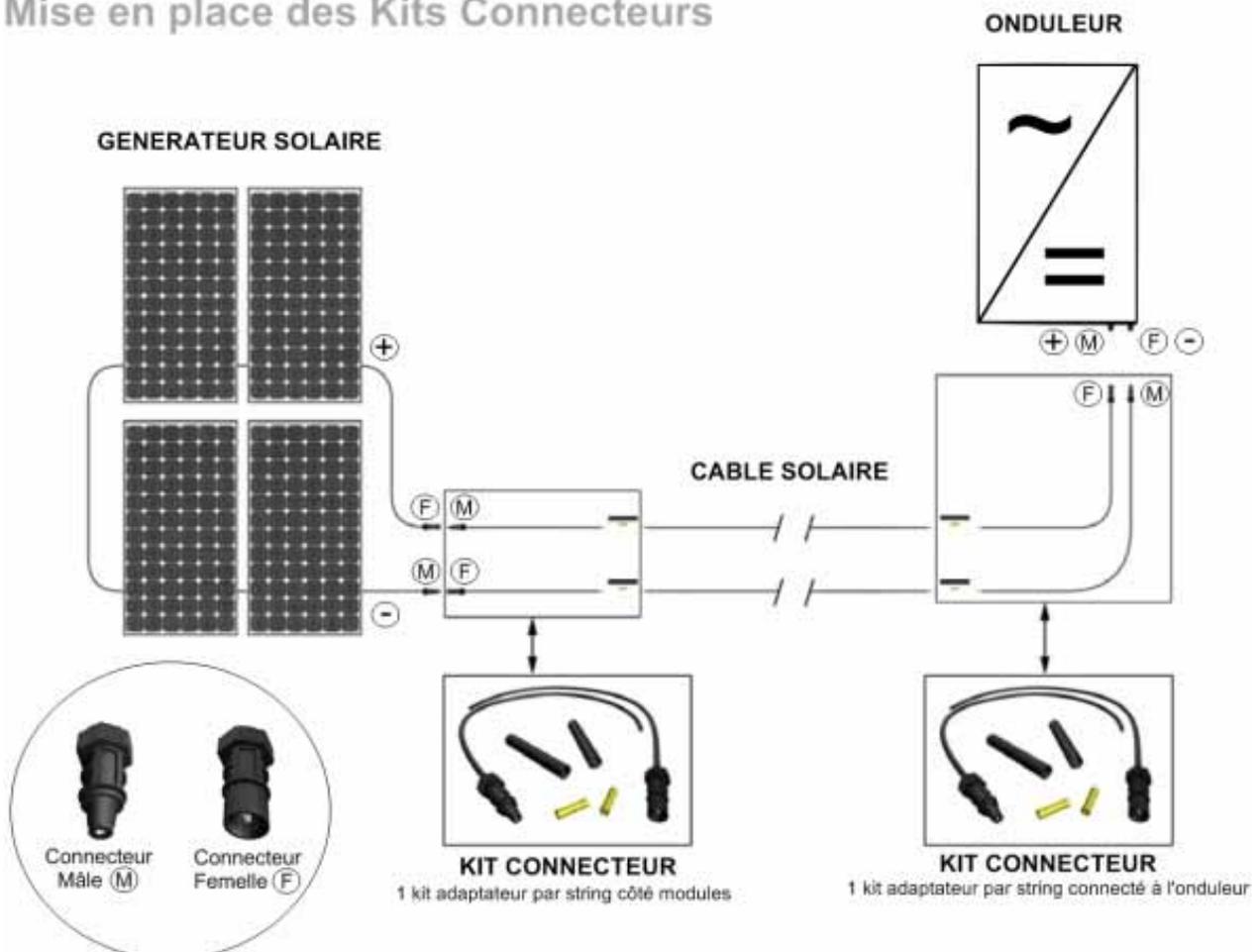


3.7.1 Kits connecteurs (H&S, MC3 et MC4)

Pour simplifier vos cablages, nous vous proposons des kits connecteurs qui ne nécessitent pas de pince à sertir spécifique :

3.7.2 Schéma de principe de raccordement des kits connecteurs

Mise en place des Kits Connecteurs



4 Informations générales

4.1.1 Garantie et responsabilité

Les conditions générales de vente et les conditions de garantie de la société CENTROSOLAR AG s'appliquent.

La garantie et la responsabilité du fabricant sont exclues notamment dans les cas suivants :

- Montage incorrect
- Montage avec des dispositifs de sécurité et de protection mal montés ou inopérants
- Non-respect des consignes contenues dans les instructions de montage
- Non-respect des règles générales relatives aux composants à tension continue (CC)

4.1.2 Entretien de l'installation

Les installations photovoltaïques ne nécessitent généralement aucun entretien.

Les modules S-Class Intégration ont une fonction autonettoyante conférée par le traitement de surface nano.

Toutefois, nous recommandons un contrôle périodique afin de déceler et d'éliminer en temps utile les éventuelles anomalies.

En règle générale, l'état de propreté du générateur photovoltaïque est maintenu par l'écoulement de l'eau de pluie.

A noter qu'un nettoyage est nécessaire dans les cas d'encrassement important dû à des feuilles, des déjections d'oiseaux... En effet, en masquant une partie d'un module, on peut observer une nette diminution de ses performances. Ceci se répercute alors sur la chaîne, entraînant la diminution du rendement de l'ensemble de l'installation photovoltaïque.

Le nettoyage éventuel doit être réalisé avec un produit pour vitre et un chiffon microfibras. L'usage d'une brosse ou de haute pression est contre-indiqué.

4.1.3 Travaux et sécurité

La réalisation des travaux de montage doit être conforme aux conditions du client, aux consignes locales, aux règles de l'art en vigueur et aux prescriptions des fabricants.

S'informer précisément sur les points suivants afin de garantir la sécurité, la conformité et la pérennité des travaux !

Liste des normes actuelles (non exhaustive):

- NF C 15-100
- UTE C 15-712
- DTU série 40
- DTU 31.1
- DTU 31.2
- NF P 21-102
- CPT n°3651
- NF EN 1380 (NF P 21-375) : Structures en bois – Assemblages cloués porteurs
- NF EN 1381 (NF P 21-376) : Structures en bois – Assemblages agrafés porteurs
- NF EN 1382 (NF P 21-377) : Structures en bois – Résistance à l'arrachement dans le bois d'éléments de fixation
- NF EN 1383 (NF P 21-378) : Structures en bois – Résistance à la traversée de la tête d'éléments de fixation à travers le bois
- NF P 21-701 : Règles CB 71 - Règles de calcul et de conception des charpentes en bois
- NF ENV 1995 (NF P 21-711) : EC 5 – Eurocode 5 : Calcul des structures en bois
- prNF EN 14592 (P21-402PR) : Structures en bois - Éléments de fixations
- NF E 25-600 : Norme de famille des vis à bois
- NF E 25-601 : Vis à bois – Tête fraisée à empreinte cruciforme Z
- NF E 25-607 : Vis à bois – Tête hexagonale (Tirefonds)
- NF EN 10230-1 (NF E 27-951) : Pointes en fil d'acier

Prévention des accidents

Attention :

Travailler en sécurité ! La mise en place des mesures de protection est impérative.

Les équipements de protection collective (EPC) ont priorité sur les équipements de protection individuelle (EPI) (Article L230-2)

Renseignez-vous auprès de l'Inspection du Travail pour connaître les règles et législations en vigueur. Consultez aussi le Livre II « Réglementation du travail » du Code du Travail et notamment le Titre III " Hygiène, sécurité et conditions de travail ".

Attention :

Ne pas marcher sur les modules lors du montage ou du nettoyage, RISQUE DE RUPTURE DU VERRE ET RISQUE DE CHUTE.

Module avec connecteur Huber & Suhner :

Les branchements entre les modules doivent être effectués avec soin. Les fiches doivent être engagées et vissées jusqu'en butée pour garantir la qualité du contact électrique, un bon niveau d'étanchéité et une sécurité optimale.

Attention :

Ne jamais débrancher un connecteur en charge ! Veillez à couper l'onduleur avant toute intervention sur l'installation.

5 CHECK LIST (à détacher)

Fournitures CENTROSOLAR (voir liste des accessoires en 1.5):

repère	description	quantité	état
	Modules photovoltaïques		
3	Crochets de montage « cadre »		
4	Crochets de montage « chant »		
5	Crochets de montage « haut »		
15	Cales de 1ère ligne		
	Vis bois 4,5 x 35 mm pour crochets de montage		
1	Ubiflex		
6	Peignes de ventilation		
7	Abergement droit		
12	Abergement gauche		
9	Abergement supérieur droit et intermédiaire		
10	Abergement supérieur gauche		
8	Abergement d'angle supérieur droit		
11	Abergement d'angle supérieur gauche		
14	Pattes de fixation		
	Vis bois 4.5 x 25 mm pour pattes de fixation		
	Vis autoforeuses 4.8 x 19 mm avec rondelles d'étanchéité		
13	Bandes de mousse compressive autocollante		
	Onduleurs (et accessoires)		
	Kits connecteurs (H&S, MC4, MC3)		
	Câble solaire		

À la charge du client :

description	quantité
Chevrons de module (38 x 58 mm)	
Liteaux (éventuellement contre-liteaux, chevrons...)	
Écran de sous-toiture imperméable	
Fixation pour les liteaux	
Fixation pour les chevrons	
Vis auto-taraudeuses pour liaisons à la terre	
Moyens de ventilation en partie haute (Closoirs ventilés, tuiles de ventilation...)	
Cosses étamées	
Conducteurs de terre	
Dispositifs de protections électriques	
Perceuse-visseuse	
Porte-embout	
Embout PZ2	
Embout aimanté M8 (6 pans creux)	
Mèches à bois (0,7 x Ø des vis)	
Mètre à ruban (ou laser)	
Cordeau d'alignement	
Cordeau et/ou équerre de couvreur	
Ventouse(s) de vitrier	
Scie	
Cisaille droite	
Pince à sertir	
Multimètre	

