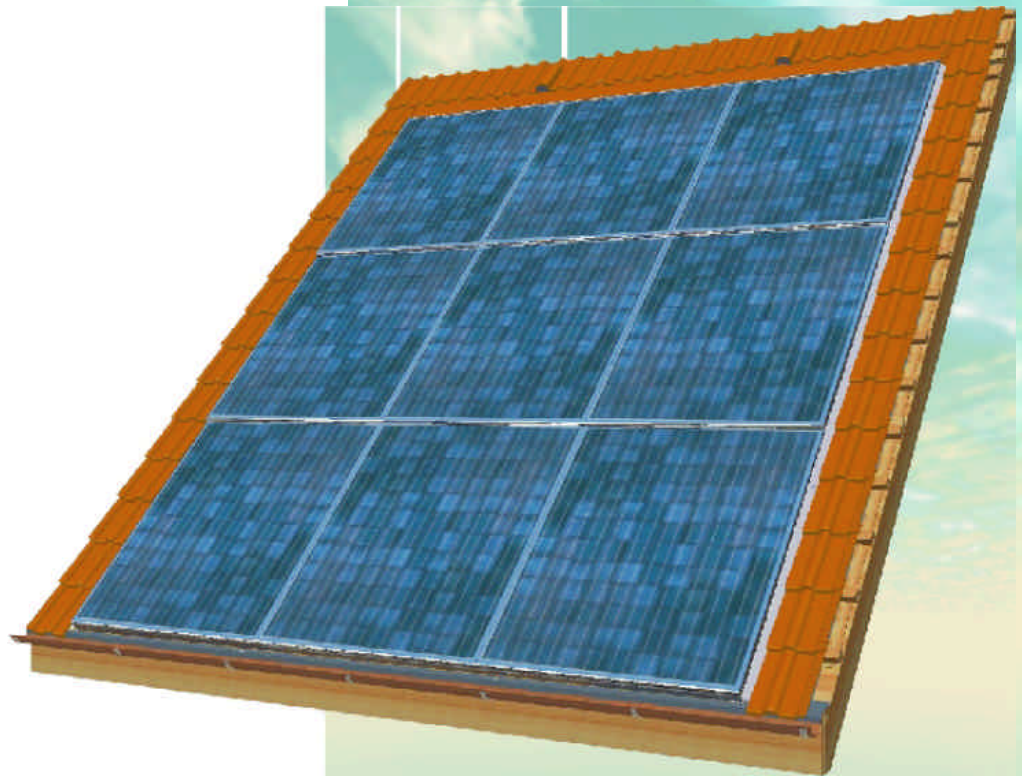


CHECK-LIST D'INSTALLATION

INSSTR001B

STRUCTURE INTEGRA

Octobre 2004



N° de révision	Description	Auteur	Vérifié	Approuvé	Date
B	MAJ Produit	GRP	FLA	FLA	200410
A	Création	FLA	MIC	MIC	200401

TABLE DES MATIERES

I.	Présentation générale du système Integra	4
I.1.	Description	4
I.2.	Principe général.....	4
I.3.	Esquisse du système	6
I.4.	Composition du système.....	8
II.	Préparation de la zone de montage	12
III.	Procédure de montage	14
III.1.	Structure du bâti	14
III.2.	Sous structure	15
III.3.	Le montage de la tôle de rive latérale.....	16
III.4.	Montage du profil vertical et horizontal	17
III.5.	Pose des modules	23
III.6.	Liaison toiture / système Intégra.....	25
IV.	Exemple de montage.....	28

LISTE DES FIGURES

Figure 1.	Vue d'ensemble d'un système Intégra en cours de pose	6
Figure 2.	Vue en coupe verticale.....	7
Figure 3.	Vue en coupe horizontale.....	7
Figure 4.	Vue de détails du système Intégra.....	12
Figure 5.	Vue en transparence de la structure.....	13
Figure 6.	Vue en coupe de la structure du bâti	14
Figure 7.	Vue de la sous-structure	15
Figure 8.	Etape 1 : positionnement des tôles de rive droite et gauche.....	16
Figure 9.	Etape 2 : positionnement de la pièce de ventilation basse	17
Figure 10.	Etape 2 : positionnement de la pièce de ventilation basse	17
Figure 11.	Etape 3 : positionnement des pièces de départ.....	18
Figure 12.	Etape 4 : montage des rails supports verticaux.....	19
Figure 13.	Etape 5 : représentation des distances à vérifier.....	19
Figure 14.	Etape 6 : fixation du profilé support vertical supérieur en partie haute	20
Figure 15.	Etape 7 : solidarisation du profil horizontal au profil vertical	20
Figure 16.	Etape 8 : fixation du profilé support vertical supérieur en partie basse	20
Figure 17.	Etape 9 : fixation du profilé horizontal haut	21
Figure 18.	Etape 10 : raccord de deux profilés horizontaux	21
Figure 19.	Etape 11 : positionnement des joints verticaux	22
Figure 20.	Etape 12 : positionnement des joints verticaux	22
Figure 21.	Etape 13 : positionnement du module dans le profilé supérieur	23
Figure 22.	Cheminement des câbles dans le profil horizontal	23
Figure 23.	Etape 14 : positionnement du joint vis à vis du module	24
Figure 24.	Etape 15 : mise en place du joint horizontal.....	24
Figure 25.	Pose du cache latéral de finition	24
Figure 26.	Etape 17 : mise en place de la bande de plomb.....	25

Check-list d'Installation

Figure 27.	Etape 18 : positionnement du cache de finition supérieur.....	25
Figure 28.	Etape 19 : pose de la bande adhésive d'étanchéité basse	26
Figure 29.	Etape 20 : pose des tuiles de rive	26
Figure 30.	Vue du système monté.....	27
Figure 31.	Vue du système monté.....	28

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.	Nomenclature générique d'un système Intégra	11
------------	---	----

I. PRESENTATION GENERALE DU SYSTEME INTEGRA

I.1. DESCRIPTION

Le document définit la chronologie d'installation du système d'intégration en toiture de modules photovoltaïques Intégra.



La mise en œuvre de ce système suppose le respect des préconisations de sécurité décrites dans le document SECGEN002. Prière de vous y reporter pour de plus amples détails.

Dans tous les cas, l'installateur s'engage à respecter les préconisations de sécurité relative au travail sur toiture.

I.2. PRINCIPE GENERAL

Le système de profil Intégra (en alliage d'aluminium AlMgSi 0,5 F 22) est un système de montage d'intégration en toiture universel pour modules solaires sans cadre (laminés), d'épaisseur 4 à 8 mm. Les modules sont montés et maintenus sur des profils horizontaux, selon la technique du bardeau.

Le système se substitue à la couverture classique (tuiles, ardoises, bac acier, fibrociment), assurant le clos et l'étanchéité au même titre que la couverture qu'elle remplace.

Le module est tenu sur toutes les surfaces d'appui à l'aide de joints EPDM (très grande durabilité et tenue aux UV).

Avantages du système Intégra :

- > Installation rapide et sûre ;
- > Installation aisée, sans outillage lourd ;
- > Intégration esthétique des modules ;
- > Le système Intégra est compatible avec a priori toutes les tuiles standards du marché ;
- > Les lattes de toit existantes peuvent être directement utilisées ;
- > Résistant aux grands vents et à neige lourde (sous certaines limites, nous consulter) ;

Check-list d'Installation

Présentation générale du système Intégra
Description

- > Fiabilité et durabilité des sujétions comparable à celle d'une toiture tuile ;
- > Applicable à tous les toits en pente dont l'inclinaison est supérieure à 22° ;
- > La hauteur de bâtiment (hauteur du faîtage) : au maximum 20m
- > Système d'écoulement des eaux de pluies ;
- > Ventilation arrière du module améliorée, assurant un rendement annuel plus élevé pour l'opérateur du système ;
- > Conformité structurelle du système Intégra pour les montages sur toits en pente selon norme allemande DIN 1055 ;
- > Certification TÜV.



Avant toute intervention, il est conseillé de vérifier au préalable que la charpente de la toiture (litage et chevrons bois) est compatible avec les trames du système.

Tout au long de la pose, il est important de s'assurer de la parfaite planéité du système.

Il est demandé à l'installateur de réaliser les finitions et reprise d'étanchéité sous directive ou avec l'aide d'un couvreur professionnel.

Il est enfin recommandé de prévoir une membrane étanche sous les modules, pour prévenir la condensation hivernale à l'arrière des modules.



Figure 1. Vue d'ensemble d'un système Intégra en cours de pose

I.3. ESQUISSE DU SYSTEME

Check-list d'Installation

Présentation générale du système Intégra
Esquisse du systeme

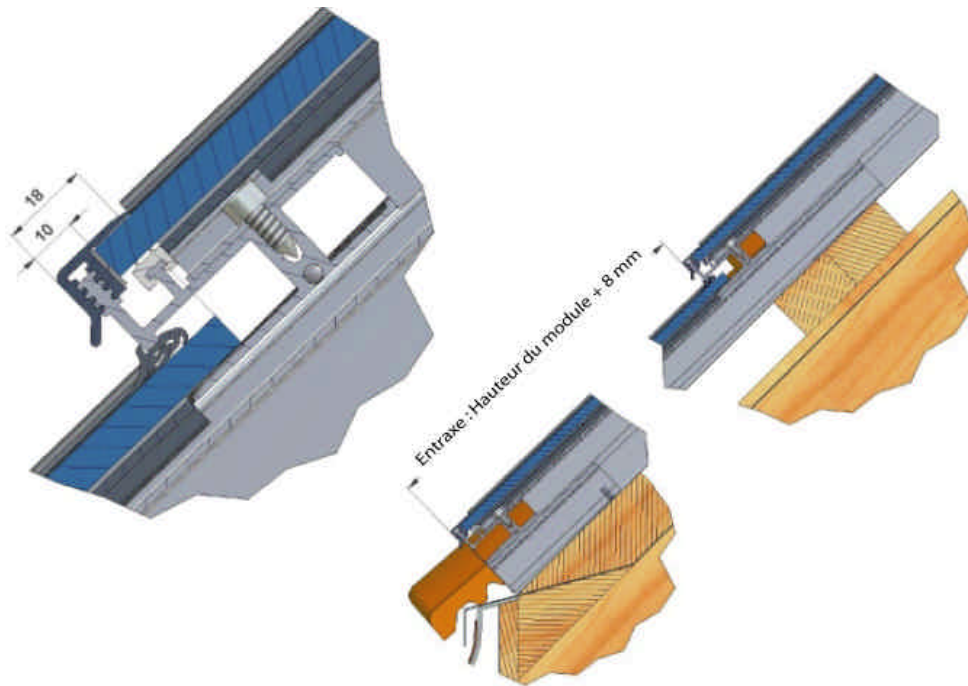


Figure 2. Vue en coupe verticale

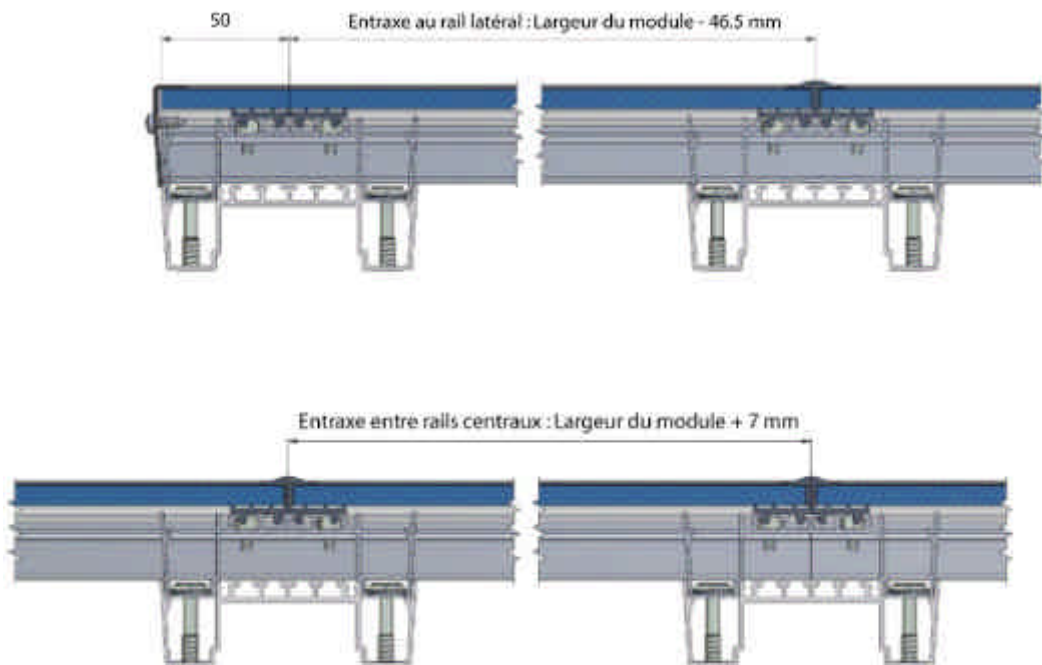


Figure 3. Vue en coupe horizontale

Check-list d'Installation

Présentation générale du système Intégra
Esquisse du système




I.4. COMPOSITION DU SYSTEME

Considérons à titre d'exemple un système de n_C modules en colonne et n_L en ligne, « l » la longueur du champ photovoltaïque, « H » la hauteur (en mètre).

Réf.	Désignation – Référence	Qté	Illustration
xxxxx x	Laminé grande ou petite taille BPxxxxL	$N = n_C \times n_L$	
	Profil support horizontal pré monté Composé de : <ul style="list-style-type: none"> > Profil support horizontal ; > Profil horizontal (Partie supérieure du profilé) ; > Joint support d'étanchéité en C EPDM ; > Joint EPDM d'étanchéité 15 x 0.5 mm ; > Joint EPDM d'étanchéité. 	$N = \text{ent} [(l \times n_L) / 4] + 1$	
	Joint profil vertical	$H \times (n_C + 1)$	
	Profil support vertical 150 mm.	$n_C + 1$	

Check-list d'Installation

Présentation générale du système Integra
 Composition du système

	Support inférieur – pièce de départ.		
	<p>Profil support vertical :</p> <ul style="list-style-type: none"> > Longueur de 1300mm pour dimension B5 ; > Longueur de 1700mm pour dimension B7. <p>Support supérieur fourni avec :</p> <ul style="list-style-type: none"> > 2 vis 6 x 70mm A2 ; > 2 vis 4,8 x 13mm A2. 	$(n_C + 1) \times n_L$	
	<p>Joint horizontal</p> <p>(Découpe à réaliser sur chantier)</p>	$n_L \times l$	

	<p>Profil horizontal de finition supérieur comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> > Profil horizontal de finition ; > Joint de support EPDM 15 x 0,5 mm ; > Tige de jonction ; > Livré par longueur de 4 mètres. <p>(Découpe à réaliser sur chantier)</p>	<p>Ent (l / 4) + 1</p>	
	<p>Pièce de ventilation basse</p> <p>LP 30 x 50 millimètres de tôle perforée en aluminium.</p> <ul style="list-style-type: none"> > Livraison par longueur de 2.5 mètres. <p>(Découpe à réaliser sur chantier)</p>	<p>Ent (l / 2.5) +1</p>	
	<p>Tôle de rive finition latérale comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> > Lot de vis ; > Livré par longueur de 2.5 mètres. <p>(Découpe à réaliser sur chantier)</p>	<p>Ent [(l x 2) / 2.5] + 1</p>	



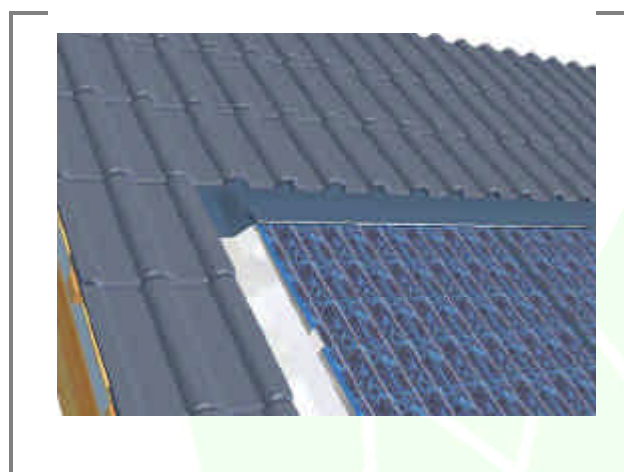
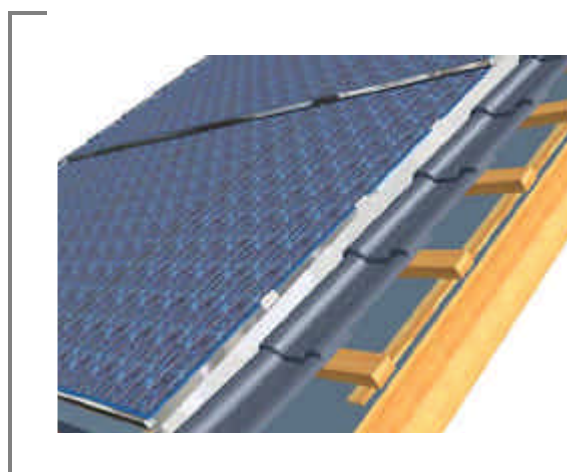
	<p>Cache de finition latérale comprenant :</p> <ul style="list-style-type: none"> > vis auto-foreuses 4 millimètres ; > Joint 15 x 0,5 millimètres ; > Livré par longueur de 4mètres. <p>(Découpe à réaliser sur chantier)</p>	$\text{Ent } [(l \times 2) / 1.7] + 1$	
	<p>Cache de finition supérieure</p>	$\text{Ent } (l / 4) + 1$	

Tableau 1. Nomenclature générique d'un système Intégra



Check-list d'Installation

Présentation générale du système Intégra
 Composition du système

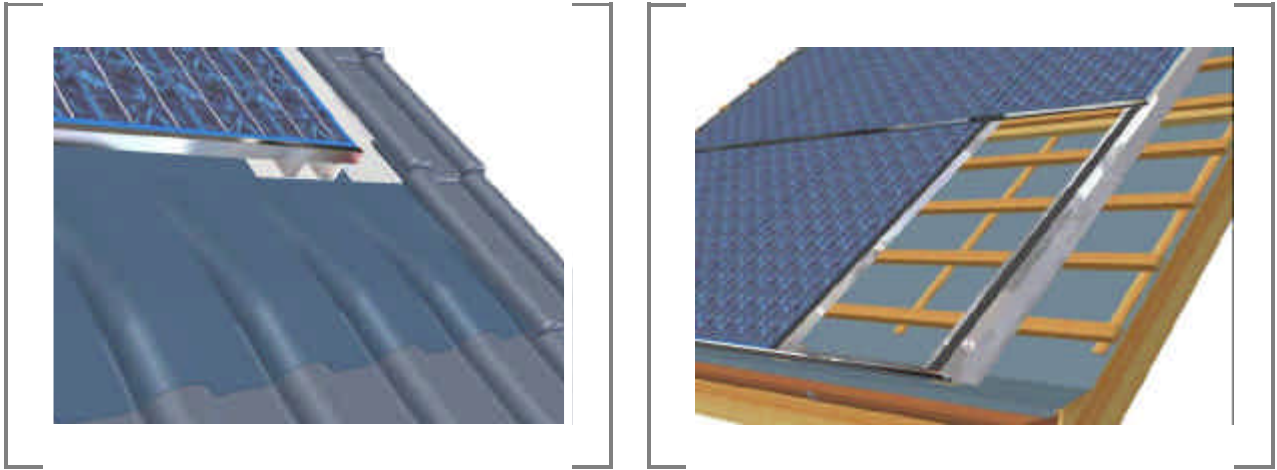


Figure 4. Vue de détails du système Integra

II. PREPARATION DE LA ZONE DE MONTAGE

Le site doit préalablement faire l'objet d'une mise en sécurité par le responsable de chantier : la mise en place des ancrages et ligne de vie nécessaires au travail sur toiture inclinée ou de garde corps temporaires. Il est par ailleurs rappelé que le port d'un EPI (Equipement de Protection Individuel) est obligatoire, et comprend par exemple un baudrier, une longe et un stop-chute.

Les interventions en période de grands vents ou sur des toitures vétustes sont fortement déconseillées, ou fera l'objet de précautions particulières, sous la responsabilité du responsable de chantier pour prévenir tous risque de chute.

La zone d'implantation du système doit être repérée au cordeau, en fonction des dimensions indiquées sur les plans d'ingénierie mécanique fournis par BP Solar. En particulier, le point de démarrage doit être repéré très rigoureusement. Il est conseillé de démarrer l'installation par la partie droite basse du champ photovoltaïque.

La surface de toiture concernée doit être découverte, y compris de toute tuile adjacente à cette zone. La qualité de l'installation est fortement conditionnée par la qualité de pose des premiers rails supports (perpendicularité / parallélisme aux bords de la toiture ou à la charpente).

Il faudra prévoir de rajouter des liteaux, voire des chevrons, en fonction de la position du champ photovoltaïque et des rails supports verticaux par rapport aux supports bois existants.

Prévoir un recouvrement par les profilés verticaux minimal de 100mm et un recouvrement de 150mm des tôles les unes sur les autres, pour une inclinaison de toiture de minimale de 22 °.

Check-list d'Installation

Préparation de la zone de montage
Composition du système

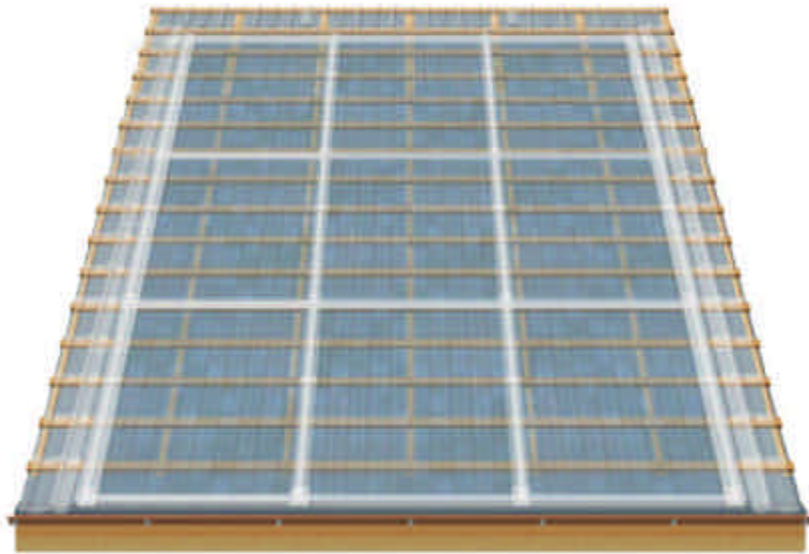


Figure 5. Vue en transparence de la structure

Check-list d'Installation

Préparation de la zone de montage
Composition du système

III. PROCEDURE DE MONTAGE

III.1. STRUCTURE DU BATI

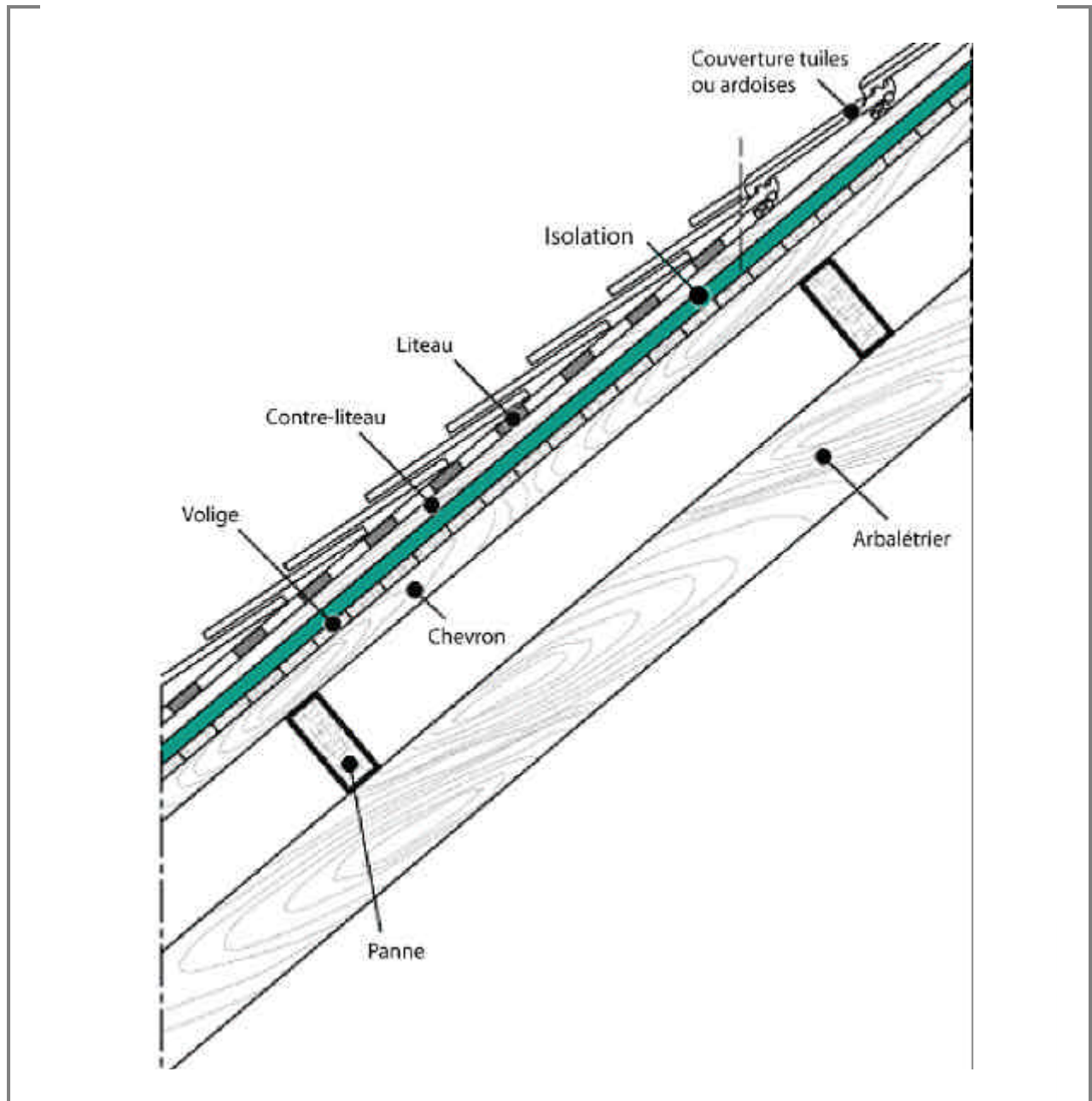


Figure 6. Vue en coupe de la structure du bâti

III.2. SOUS STRUCTURE

Déterminer le point de fixation bas de la structure, en s'appuyant sur les plans fournis par BP Solar. Une fois ces points de fixation déterminés, préparer la surface de fixation de la structure, (exemple : pose d'un support bois où viendra se fixer le profil support vertical de 150mm). Insérer des liteaux supplémentaires à la structure initiale du toit en prenant comme gabarit les profilés verticaux pré-coupés (cf. figure 6).

Les liteaux auxiliaires auxquels le système SOL25-i viendra se fixer doivent être vissés le plus solidement possible aux chevrons.

Remarque : les profilés verticaux ayant une longueur supérieur à 1.6 m, doivent être soutenus par un renfort supplémentaire vers le milieu de celui-ci (par exemple avec un coin de bois).

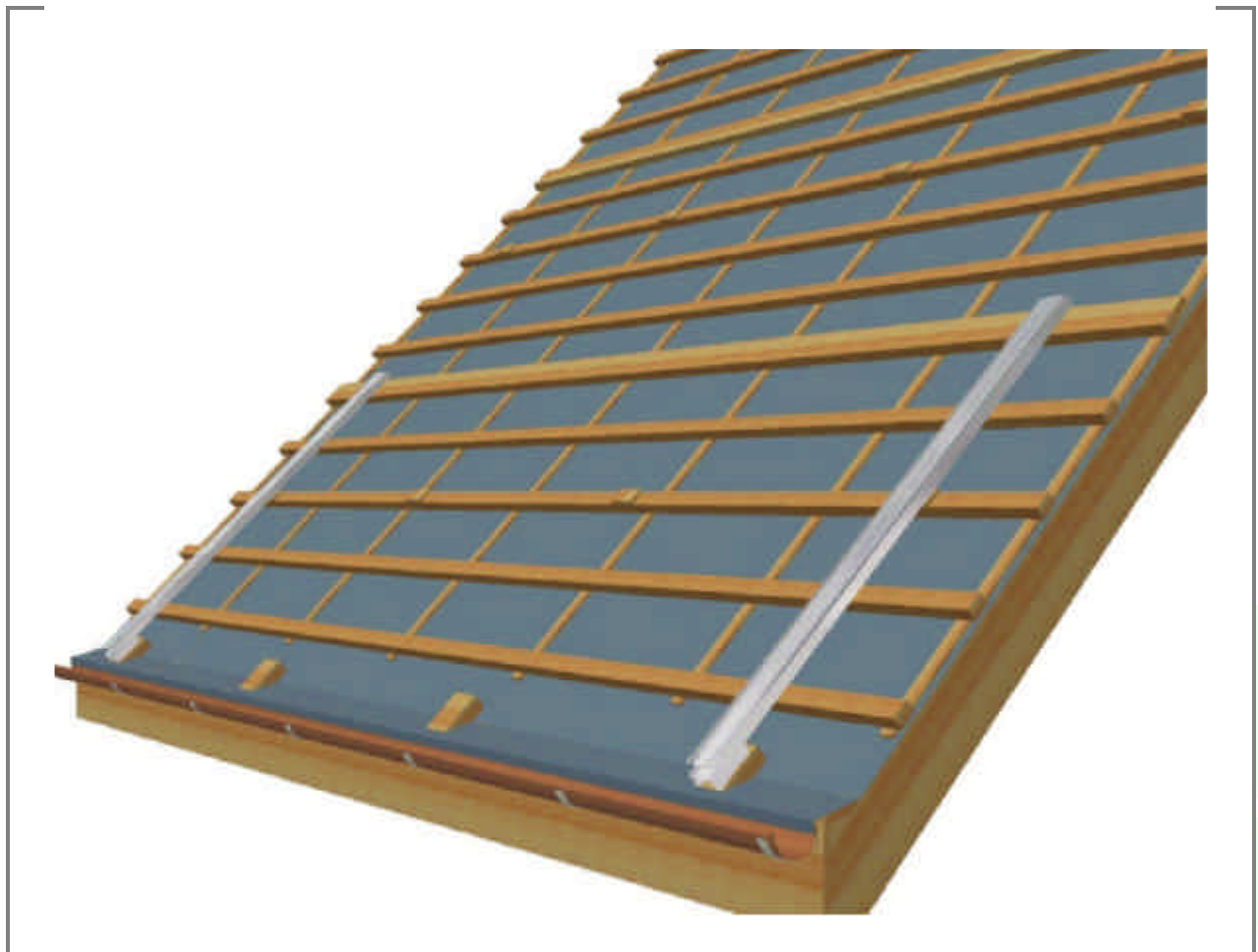


Figure 7. Vue de la sous-structure

III.3. LE MONTAGE DE LA TOLE DE RIVE LATERALE

Les **tôles de rive latérales** servent à l'écoulement périphérique des eaux de pluie. Elles viennent directement se fixer, avec les vis fournies, sur les liteaux en prévoyant un recouvrement minimal de 150 mm des tôles les une sur les autres.

On notera le profil non symétrique de la tôle de rive et l'orientation de celui-ci (cf. encadré sur l'illustration ci-dessous).

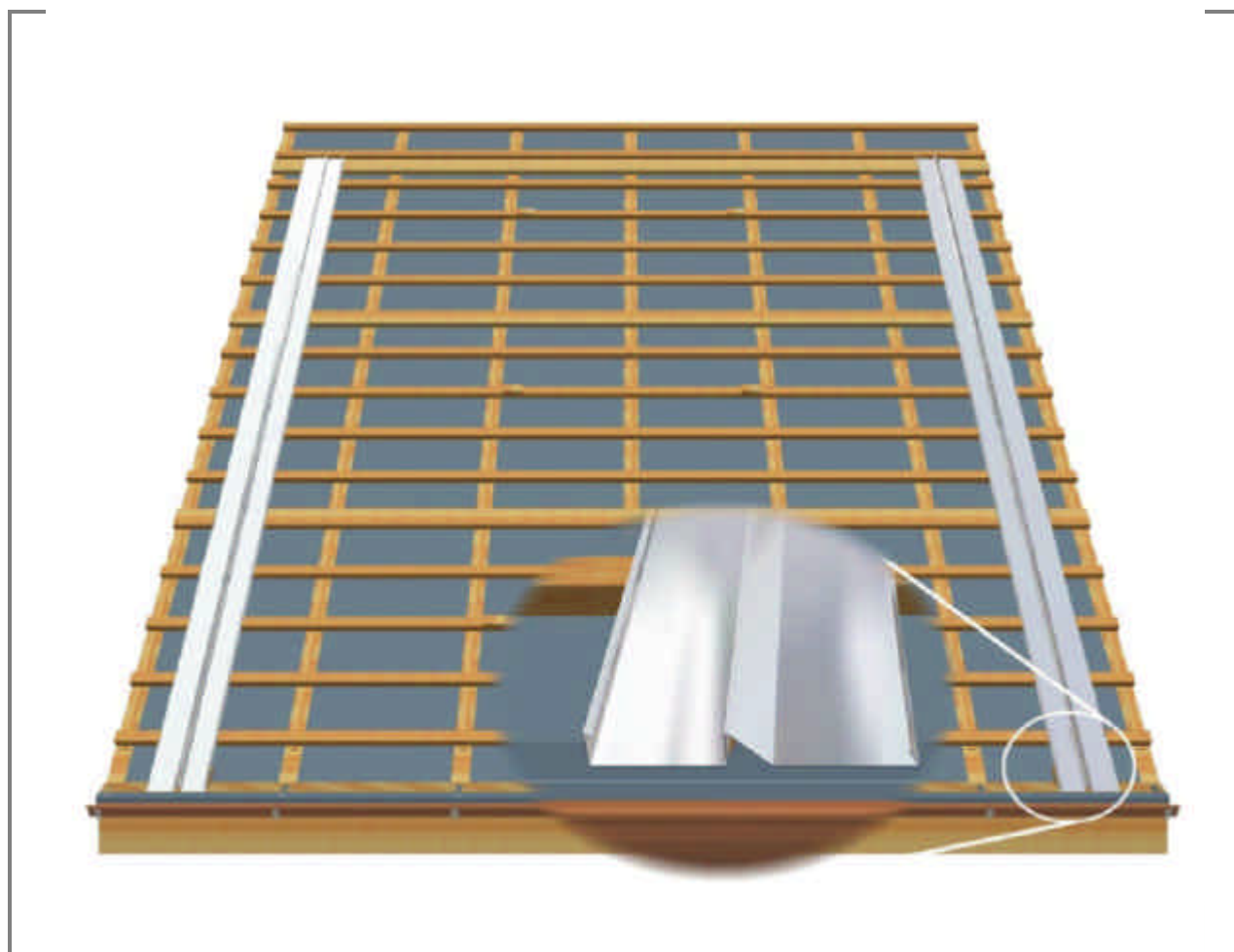


Figure 8. Etape 1 : positionnement des tôles de rive droite et gauche

Check-list d'Installation

Procédure de montage

Le montage de la tôle de rive latérale

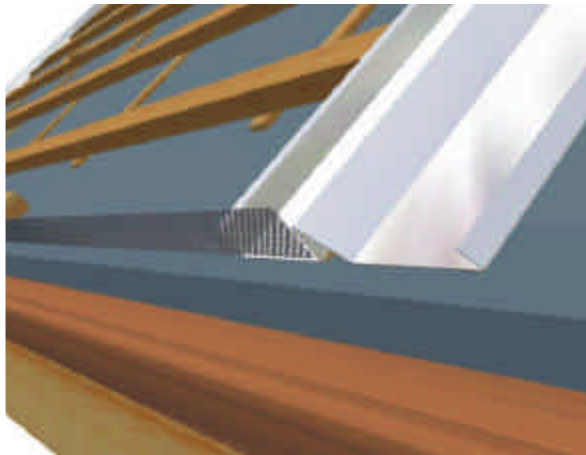


Figure 9. Etape 2 : positionnement de la pièce de ventilation basse

- > **2. La pièce de ventilation basse** est fixée au bas de la toiture, sur la charpente bois du toit.

Pour les toitures dont la pente est inférieure à 22°, nous consulter. Il faudra prévoir une bande de protection supplémentaire au niveau de la ventilation basse pour prévenir tous risque de remontée d'eau dans la pièce de départ des profilés.



Figure 10. Etape 2 : positionnement de la pièce de ventilation basse

Le profilé vertical inférieur viendra par-dessus cette pièce de ventilation.

III.4. MONTAGE DU PROFIL VERTICAL ET HORIZONTAL

Check-list d'Installation

Procédure de montage
Montage du profil vertical et horizontal

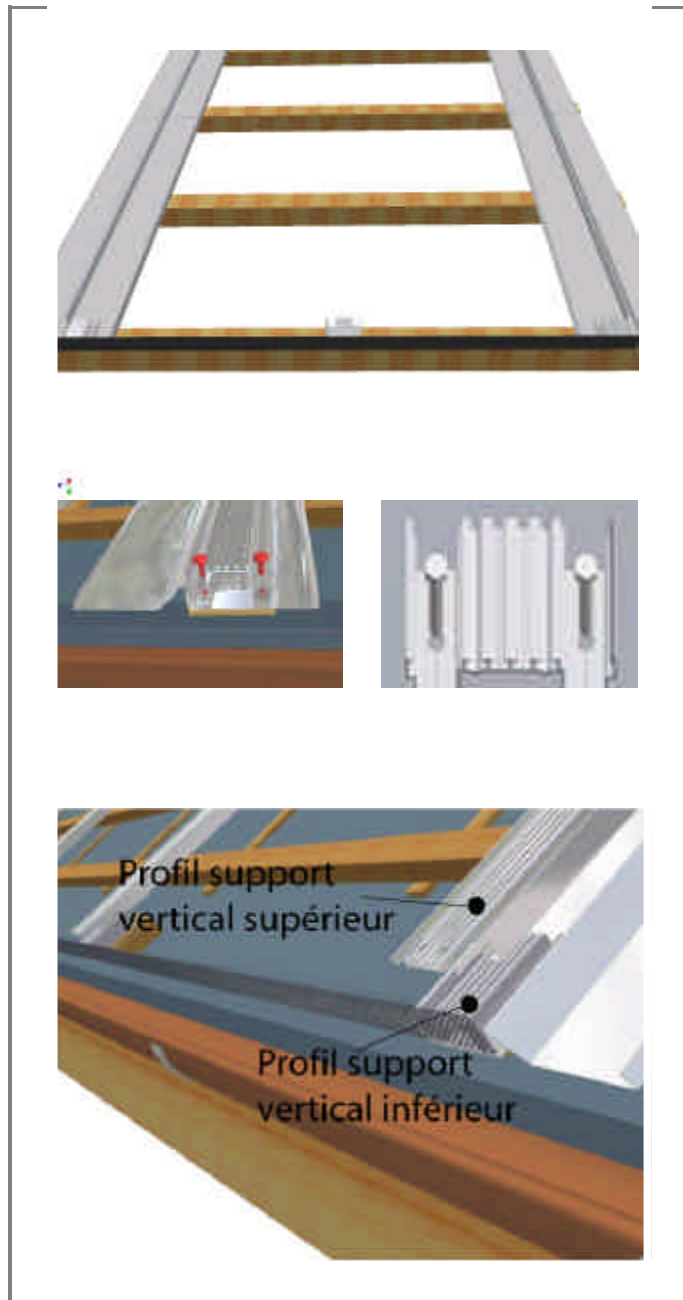


Figure 11. Etape 3 : positionnement des pièces de départ

- > **3. Les profils supports verticaux inférieurs** de 150 mm sont positionnés en bas de chaque rangée afin d'accueillir par la suite les profils support verticaux supérieurs.

Pour des petits laminés non bordant, considérer un entraxe de 537 mm, pour les grands laminés, 790 mm.

Pour ce faire, utiliser par exemple 2 gabarits de **441 mm (côte B)** pour les petits laminés, **694 mm (côte B)** pour les grands (distance entre les rails).

Les laminés bordant (en bout de ligne de modules) recouvrent intégralement le profil support vertical. Pour cette raison, l'entraxe au profil contigu est différent : 486 mm pour des petits laminés, 739 mm pour des grands.

Pour ce faire, utiliser par exemple 2 gabarits de **390 mm (côte B bout de ligne)** pour les petits laminés, **643 mm (côte B bout de ligne)** pour les grands (distance entre les rails).



Figure 12. Etape 4 : montage des rails supports verticaux

- > **4.** Encaster les profils supports verticaux de la première ligne de laminés sur les pièces de départ. Fixer les profils en partie haute à l'aide de tire-fond.

En fonction de la trame de chevrons / liteaux existants, il pourra être nécessaire de rajouter des supports bois horizontaux supplémentaire pour permettre la fixation des profil sur la charpente.

Les profils des lignes de modules supérieures sont encastrés de la même façon sur le profil inférieur, et fixés à la charpente en partie haute.

Répéter ces opérations pour l'ensemble des profils supports.

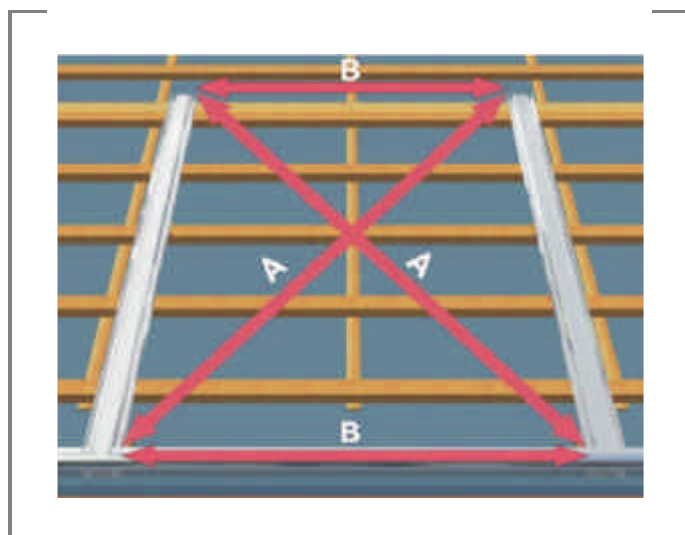


Figure 13. Etape 5 : représentation des distances à vérifier

- > **5.** Il est très important de vérifier le bon positionnement des profilés. A l'aide du plan fourni, vérifier que les dimensions relevées correspondent bien aux dimensions calculées.

Si cela n'est pas le cas, veiller à ajuster la structure de manière à correspondre aux données fournies.

Assurer l'étanchéité au niveau des têtes de vis à l'aide de silicone.



Figure 14. Etape 6 : fixation du profilé support vertical supérieur en partie haute

- > **6.** Une fois les dimensions A et B vérifiées, positionner **les profils supports verticaux supérieurs** de la première ligne de laminés sur les pièces de départ. Fixer les profils en partie haute à l'aide de tire-fonds.

En fonction de la trame de chevrons / liteaux existants, il pourra être nécessaire de rajouter des liteaux supplémentaire pour permettre la fixation des profils sur la charpente.

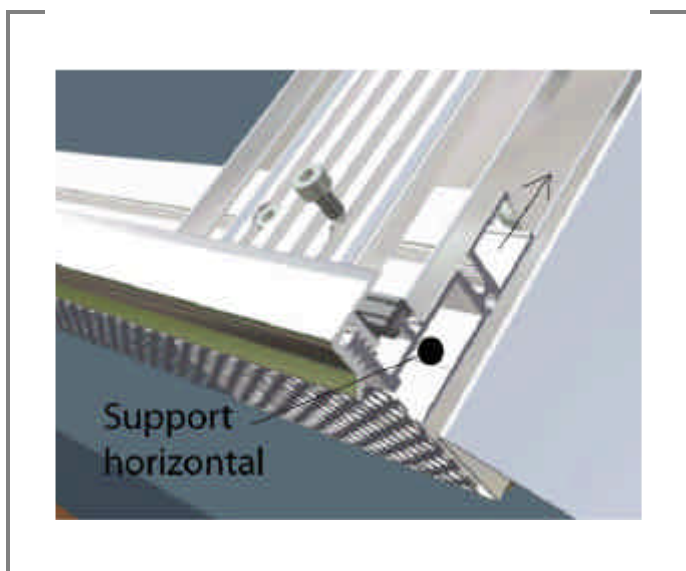


Figure 15. Etape 7 : solidarisation du profil horizontal au profil vertical

- > **7.** Les **profils supports horizontaux** pré-montés sont encastrés, puis vissés avec les profils verticaux supérieurs, à l'aide des vis à tête hexagonale.

Percer le profilé vertical supérieur en partie basse à l'aide d'un foret de $\varnothing 6\text{mm}$. Fixer en suite le profilé vertical à l'aide des vis 6 x 70mm A2 fournies.

Les vis doivent ce reprendre dans la charpente bois de la toiture. Cette fixation ne doit pas porter atteinte à l'étanchéité de la toiture.

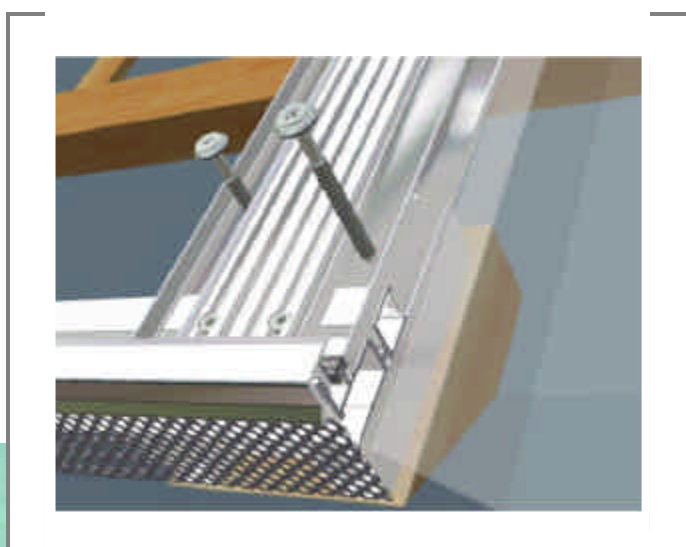


Figure 16. Etape 8 : fixation du profilé support vertical supérieur en partie basse

- Important :** pour les laminés de plus de 1600 mm, un support doit être rajouté pour soutenir le profilé vertical en son milieu (par exemple, cale de bois afin d'en limiter la flèche).
- > **8.** Mettre en place et fixer tous les profils verticaux et horizontaux rangée par rangée selon la méthode ci-dessus.

Check-list d'Installation

Procédure de montage
 Montage du profil vertical et horizontal

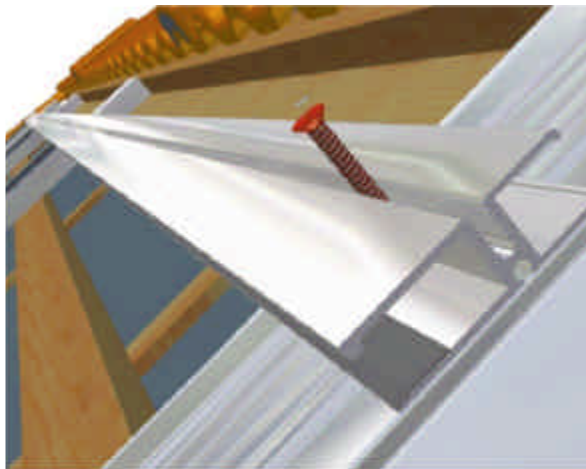


Figure 17. Etape 9 : fixation du profilé horizontal haut

- > **9. Les profils horizontaux** sont placés les uns après les autres. Ils sont fixés aux profils verticaux en employant le même procédé que pour les rangées précédentes.

Le profil horizontal de finition clôt la partie supérieure de la structure. Le positionner et le visser directement sur le profil vertical à l'aide des vis à tôle.

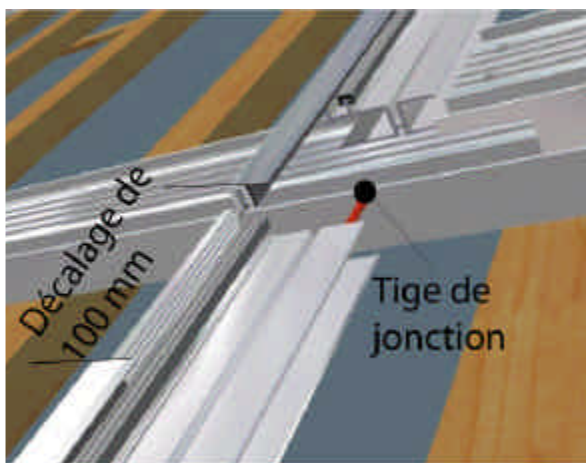


Figure 18. Etape 10 : raccord de deux profilés horizontaux

- > **10.** Si les profils horizontaux ne sont pas assez longs, on peut les rallonger au moyen de **tiges de jonction et du joint** fournis.

Attention : La jonction de 2 profils horizontaux doit se trouver au dessus d'un profil vertical. Afin d'assurer la bonne continuité du joint au niveau de la jonction, la découpe de la partie supérieure du profil horizontal doit être décalée de 100mm.

En fonction de la qualité de la charpente et de la facilité de l'installation (planéité, géométrie rigoureuse, etc.), la procédure de montage ci-dessus pourra être sensiblement modifiée, en préférant une pose ligne par ligne des rails supports verticaux et des modules (et non pas comme préconisé par la pose de l'intégralité des rails puis des modules pour la méthode ci-dessus).



NOTE :

Cette chronologie permet de s'affranchir de tout problème d'ajustement en cours de pose, lié à une précision de pose parfois hasardeuse lorsque la charpente est peu rigoureuse.

Check-list d'Installation

Procédure de montage
Montage du profil vertical et horizontal

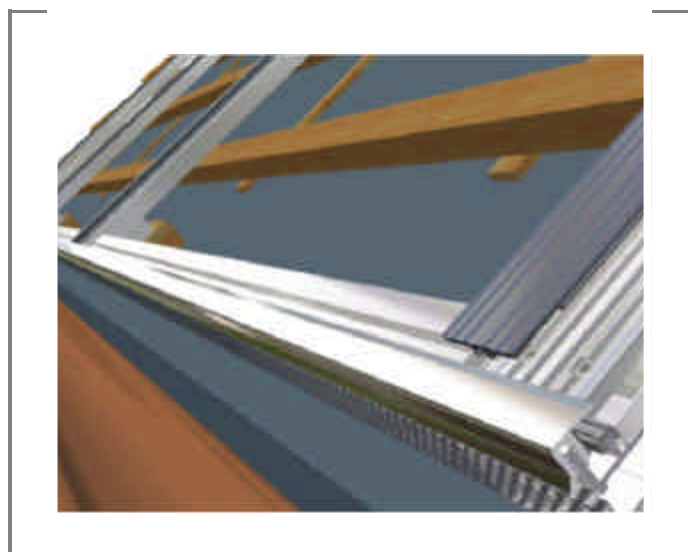


Figure 19. Etape 11 : positionnement des joints verticaux

- > **11.** Finalement, les joints verticaux de la longueur du laminé sont enfoncés dans les profils horizontaux.

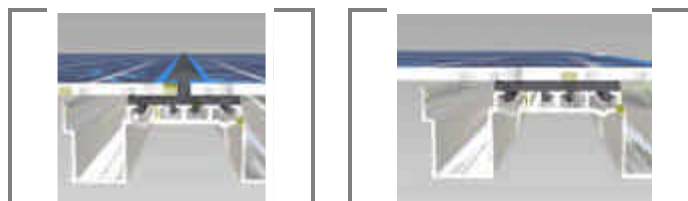


Figure 20. Etape 12 : positionnement des joints verticaux

- > **12.** Le joint utilisé sur **les rails de bordure** doit être découpé, de façon à ce qu'il puisse être posé sous le module

III.5. POSE DES MODULES

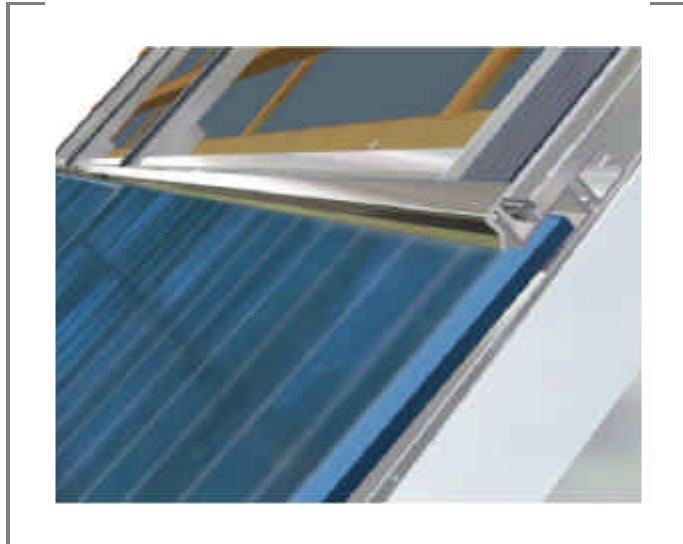


Figure 21. Etape 13 : positionnement du module dans le profilé supérieur

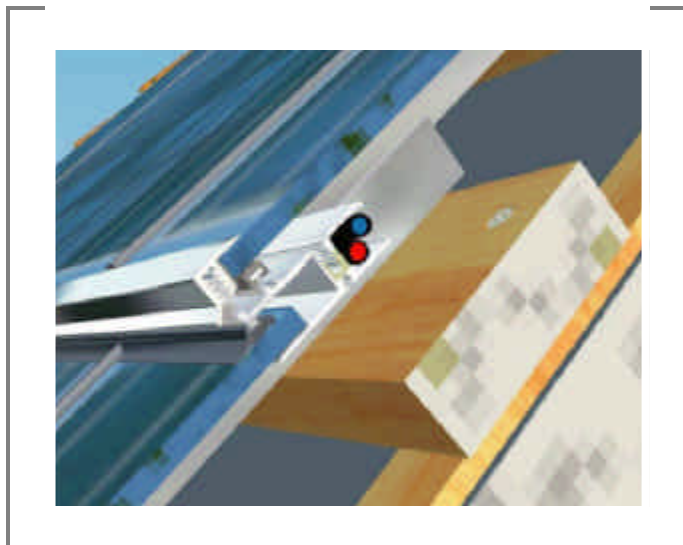


Figure 22. Cheminement des câbles dans le profil horizontal

- > **13.** Après le montage de la structure, positionner les laminés en commençant par la ligne du haut.

Les laminés sont tout d'abord glissés dans le profil horizontal supérieur, puis sont poussés alors vers le bas dans le profil horizontal inférieur.

Les câbles peuvent circuler dans les profilés horizontaux dans la gorge prévue à cet effet.

Il est préconisé d'utilisation la connectique MC ou H&S.



b

Figure 23. Etape 14 : positionnement du joint vis à vis du module

- > **14.** Maintenant, la lèvre en caoutchouc du **joint vertical** doit être sortie avec l'outil adéquat (exemple : une règle en plastique) de manière à le positionner sur le verre.

Attention : il est interdit d'utiliser un outil rigide au risque d'endommager le laminé.

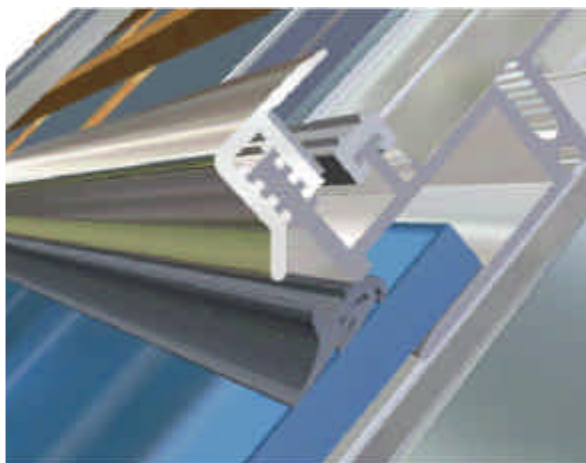


Figure 24. Etape 15 : mise en place du joint horizontal

- > **15.** Le joint d'étanchéité haute est posé par pression entre le profil horizontal haut et le haut du module.

Orienter la rainure du joint vers le haut, et s'assurer que le joint ne génère pas d'ombrage sur la rangée de cellules supérieures.

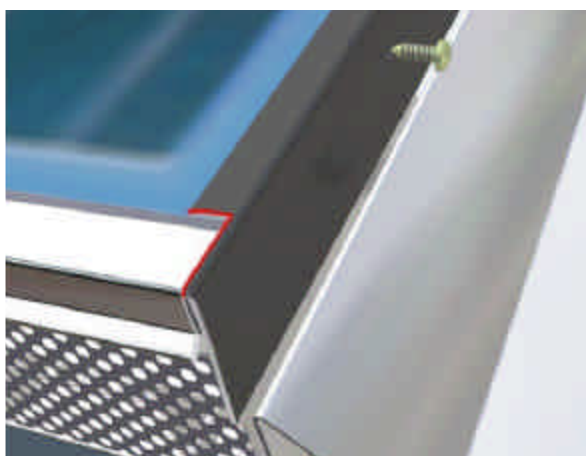


Figure 25. Pose du cache latéral de finition

- > **16.** Finalement, présenter le cache de finition latéral afin de déterminer sa dimension.

Une fois celui-ci ajusté à la bonne taille, le fixer à l'aide des vis auto-foreuses sur le profilé vertical en prenant garde de ne pas blesser le laminé.

Check-list d'Installation

Procédure de montage
 Pose des modules

III.6. LIAISON TOITURE / SYSTEME INTEGRA

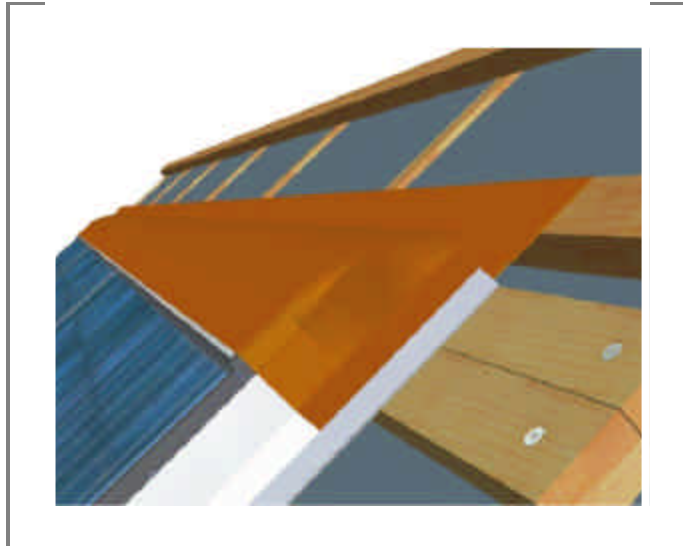


Figure 26. Etape 17 : mise en place de la bande de plomb

- > **17.** Les travaux de raccord avec la couverture existante sont à entreprendre en collaboration avec une personne expérimentée dans les travaux d'étanchéité.

Créer à l'aide d'une bande plomb ou autre produit dérivé des produits d'étanchéité toiture, une étanchéité totale en partie haute du système.

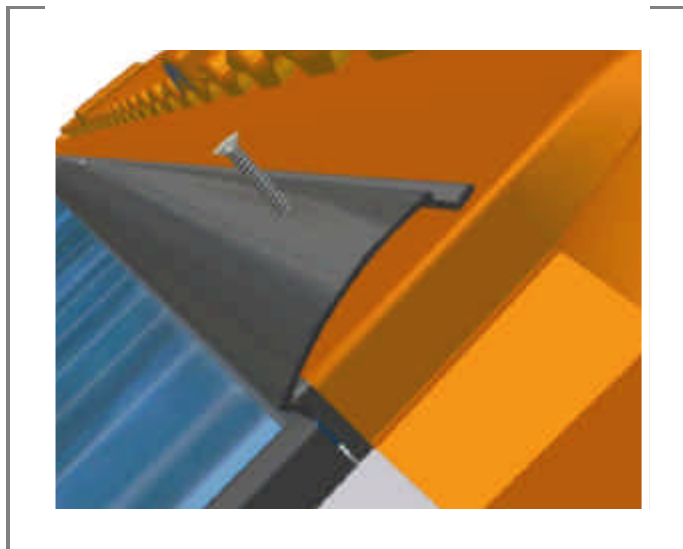


Figure 27. Etape 18 : positionnement du cache de finition supérieur

- > **18.** Ensuite le cache de finition supérieur peut être percé et vissé sur le profil horizontal de finition, pour cela utilisez des vis auto-foreuses.



Figure 28. Etape 19 : pose de la bande adhésive d'étanchéité basse

- > **19.** De la bande métallique adhésive est utilisée sous la ligne de modules la plus basse (lorsque les modules ne sont pas affleurants au bord du toit bas), de sorte à assurer une interface étanche entre le système Intégra et les tuiles périphériques.

Pour les toitures dont l'inclinaison est inférieure à 22°, il est important de prévoir une reprise d'étanchéité en partie basse de rails supports verticaux de la première ligne de modules, pour prévenir toute remontée des eaux de pluie.



Figure 29. Etape 20 : pose des tuiles de rive

- > **20.** La couverture de la toiture (généralement les tuiles) vient ce reprendre sur la tôle de rive en s'appuyant sur le joint mousse auto-collant fourni.

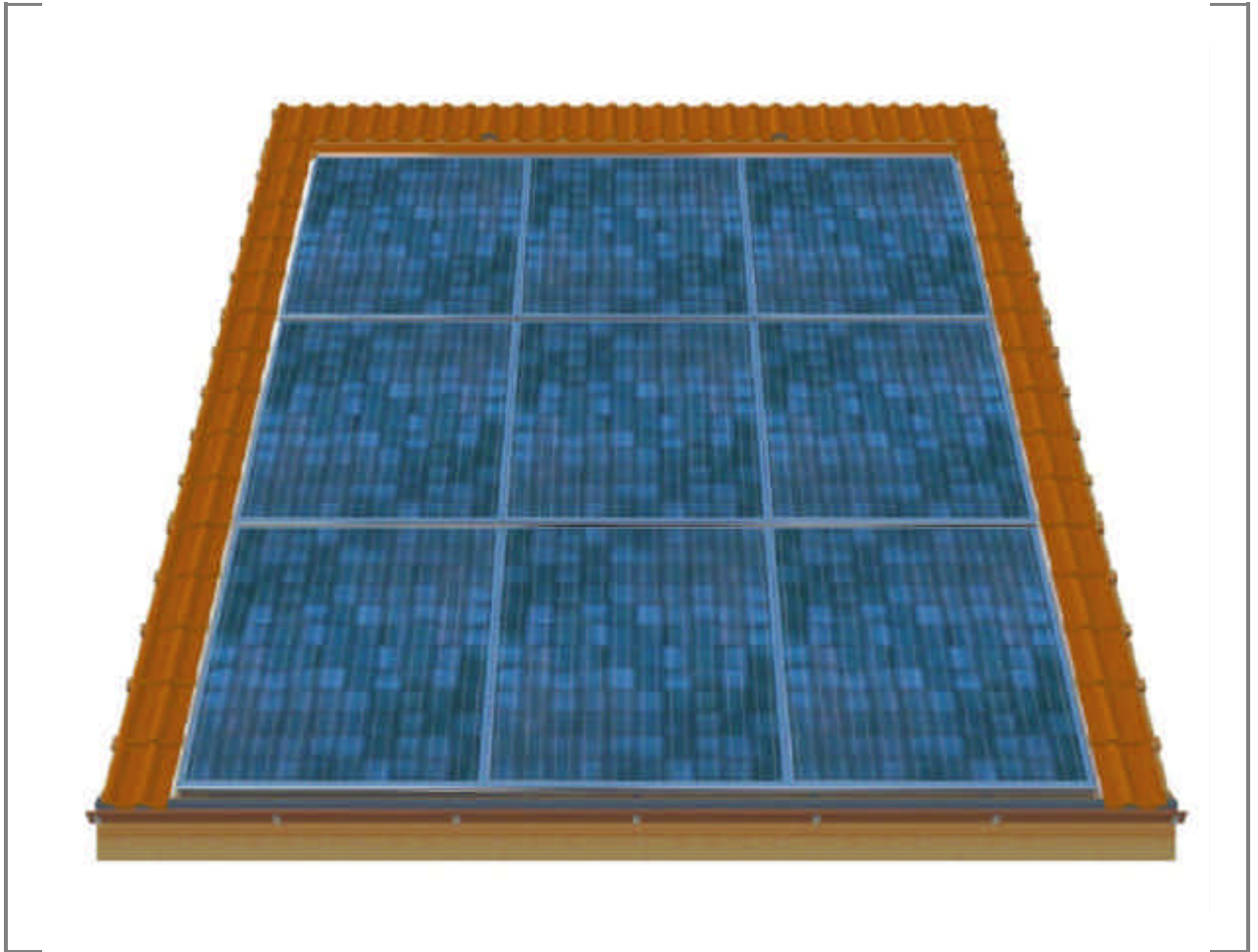


Figure 30. Vue du système monté

IV. EXEMPLE DE MONTAGE



Figure 31. Vue du système monté

Check-list d'Installation

Exemple de montage

Liaison toiture / système Intégra