



Systeme d'Integration Solaire Photovoltaïque

AUVERS'TYLE®

Instructions de montage en toiture couverte en ardoise, en modules 54 cellules



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

Sommaire

1. A propos de ces instructions de montage.....	4
2. Notes importantes pour l'exploitant.....	4
3. Présentation du produit	4
4. Domaine d'utilisation.....	7
4.1. Champ d'application.....	7
4.2. Neige et vent	7
5. Normes et certification	8
6. Données techniques.....	8
6.1. Dimensions et poids	8
6.2. Caractéristiques électriques du module.....	9
6.3. Caractéristiques.....	9
6.4. Coefficients de température	9
6.5. Valeurs limites	9
6.6. Qualifications.....	9
6.7. Pente minimale	10
6.8. Hauteur maximum du bâtiment et longueur maximale des rampants	12
6.9. Conditions particulières aux appuis	12
6.10. Hygrométrie du bâtiment	14
6.11. Atmosphères extérieures visées.....	14
7. Consignes de sécurité.....	14
7.1. Définitions et symboles.....	14
7.2. Consignes générales de sécurité	15
7.3. Remarques générales à propos de l'utilisation de modules photovoltaïques.....	16
8. Transport et stockage.....	17
8.1. Modules photovoltaïques	17
8.1.1. Emballage	17
8.1.2. Transport	17
8.1.3. Stockage	17
8.1.4. Déballage des modules photovoltaïques	17
8.2. Autres composants.....	18
9. Composants du système.....	18
9.1. Modules photovoltaïques	18
9.2. Profilés de bordure.....	19
9.3. Rails porteurs.....	19
9.4. Tôles d'abergement et de ventilation	20
9.5. Exemple de nomenclature	23
10. Raccords électriques	24
10.1. Consignes de raccordement.....	24
10.2. Connecteurs de type MULTI-CONTACT	24
11. Mise en œuvre des modules sur le toit	25
11.1. Consignes de sécurité.....	25
11.2. Instructions de montage	25
11.3. Pré-requis pour la mise en œuvre.....	25
11.3.1. Structure de la toiture	25
11.3.2. Exigences en termes de menuiserie.....	26
11.3.3. Répartition sur le toit et pose des modules photovoltaïques.....	26
11.3.4. Outillage et matériau requis.....	26
11.4. Mise en œuvre.....	26
11.4.1. Préparation de la toiture.....	26
11.4.2. Pose des planches de volige (cas d'une couverture ardoise posée sur des liteaux).....	28

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

11.4.3.	Pose de l'écran de sous-toiture	28
11.4.4.	Pose des câbles.....	29
11.4.5.	Pose des demi-chevrons.....	29
11.4.6.	Fixation des rails porteurs	30
11.4.7.	Pose des panneaux photovoltaïques.....	32
11.4.8.	Principe d'emboîtement des modules photovoltaïques.....	33
11.4.9.	Pose des tôles de fixation haute.....	33
11.4.10.	Pose des tôles d'abergement et de la zinguerie.....	34
11.4.11.	Pose des ardoises en partie haute.....	39
12.	Raccordement électrique	40
12.1.	Généralités	40
12.2.	Câblage électriques des modules.....	41
12.3.	Réalisation de la mise à la terre	44
13.	Consignes de maintenance	48
13.1.	Remplacement de modules et démontage.....	48

Liste des modifications du document

Version	Date	Nature de la modification
01	10/01/2010	Création de la notice de montage Integrasolar®
02	22/03/2010	Création de la notice de montage Auvers'tyle®
03	30/06/2010	Modifications suite à la nouvelle version Abergements aluminium modifiés
04	08/09/2010	Correction d'erreurs de dimensions de calepinage (page 7)
05	11/02/2011	Paragraphes modifiés : §3 ; §6.1 ; §6.7 ; §6.8 ; §6.9 ; 6.11 ; §9.5 ; §11.3.3 ; §11.3.4 ; §11.4.2 ; §11.4.3 ; §11.4.6 ; §11.4.10 ; §12.2 ; §12.3

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

1. A propos de ces instructions de montage

Les instructions de montage présentes indiquent les consignes de sécurité à suivre pour la manipulation du système photovoltaïque AUVERS'TYLE® et renseignent sur le montage et le raccordement des modules photovoltaïques. Elles sont exclusivement destinées à un personnel professionnel qualifié qui, de par sa spécialisation professionnelle, est familiarisé avec ce type d'installation. Les opérations décrites dans les pages suivantes doivent exclusivement être effectuées par des spécialistes de la matière, disposant d'une qualification adéquate (QualiPV « BAT » et QualiPV « ELEC ») et ayant participé à une formation sur le système AUVERS'TYLE® destinée aux partenaires agréés de la société AUVERSUN. Si vous ne disposez pas d'une telle qualification et n'avez pas participé à un stage de formation, vous êtes tenus de vous abstenir de réaliser les travaux faisant objet de la présente description.

Nous vous prions de lire attentivement les instructions de montage suivantes et de vous y conformer strictement en tout point. Le fabricant décline toute responsabilité pour des dommages occasionnés par le non-respect des instructions contenues dans la présente notice. Veuillez également consulter les notices relatives aux autres composants du système solaire. Les instructions de montage présentes concernent la mise en œuvre du système photovoltaïque AUVERS'TYLE®, composé de modules photovoltaïques fabriqués par AUVERSUN et associés aux tôles d'habillage décrites dans le présent guide, de manière à intégrer le système dans la toiture. Ces instructions de montage font partie intégrante de la documentation complète relative au système solaire et doivent par conséquent être conservées avec les autres documents. Un exemplaire de ces instructions de montage doit donc être remis à cet effet à l'exploitant (le client), une fois le montage terminé. Rappelez-lui de conserver celles-ci avec la documentation de sa centrale solaire.

2. Notes importantes pour l'exploitant

La mise en œuvre du système d'intégration AUVERS'TYLE® nécessite la modification du clos et couvert d'un bâtiment, ainsi que la mise en œuvre d'une installation électrique. La solution proposée par la société AUVERSUN avec le système AUVERS'TYLE® requiert des compétences de charpente et de couverture d'une part, et d'installateur électrique appliquées au bâtiment d'autre part (QualiPV « BAT » et QualiPV « ELEC »). Se référer au guide des spécifications techniques pour les générateurs photovoltaïques en vigueur (cf. Guide des producteurs d'électricité d'origine photovoltaïque, édité par l'ADEME ; Guide C 15-712-1).

Toute pose qui ne respecte pas la présente notice ne sera prise en garantie par la société AUVERSUN.

3. Présentation du produit

Le système photovoltaïque AUVERS'TYLE® est un système pour intégration en toiture qui convient pour l'ensemble des toits inclinés. L'inclinaison de la toiture doit être comprise entre 7° et 65°. Le système AUVERS'TYLE® constitue un matériau de couverture à part entière, remplaçant à ce titre les ardoises. Le système peut être mis en œuvre pour une construction neuve mais aussi à postériori sur des structures existantes.

Le système est composé de modules photovoltaïques mesurant chacun 0,995 m en largeur et environ 1,54 m en longueur et dont la puissance est fonction du type de module choisi. Les modules photovoltaïques peuvent être juxtaposés en nombre illimité en largeur et/ou en hauteur tout en respectant les éventuelles contraintes du bâtiment. Les configurations classiques correspondants à des centrales solaires d'environ 3 kWc sont composées de 15 modules Auvers'tyle de 200 Wc polycristallin.

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com



Illustration 1 : Module PV polycristallin Auvers'tyle 200Wc

Dimension extérieure **1540 mm x 995 mm x 40 mm**

Pas latéral de panneau en panneau **1518 mm**

Pas supérieur de panneau en panneau **985 mm**

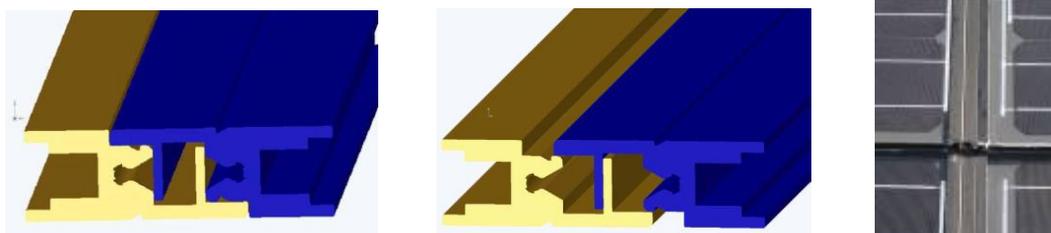


Illustration 2 : Principe d'emboîtement latéral → Recouvrement avec rattrapage de jeu et de faux équerage au niveau de la toiture

Le montage du système est simple. L'intégration dans la toiture est assurée par des tôles d'habillage (cadre d'étanchéité) séparées qui sont elles aussi de structure modulaire. Des champs de modules rectangulaires de toutes dimensions et de tout type de puissance peuvent être réalisés. Toute autre configuration (par exemple : pyramidale, escalier etc..) peut entraîner un défaut d'étanchéité de la toiture et en conséquence Auversun déclinera toute responsabilité. Cependant, les installations classiques réalisées chez des particuliers ont une puissance voisine de 3 kWc avec les configurations suivantes :

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

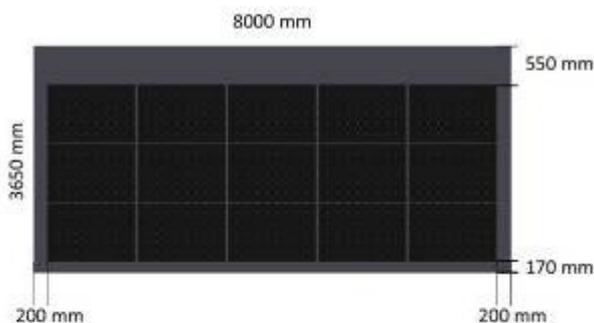
Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

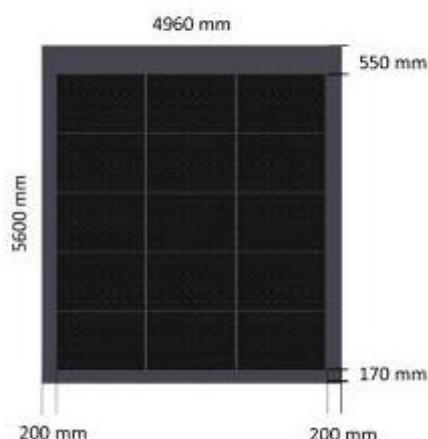
www.auversun.com

Centrales solaires classiques :

3 x 5 modules 54 cellules 15 x 200Wc (Kit 3 kWc) :



5 x 3 modules 54 cellules 15 x 200Wc (Kit 3 kWc) :



Le système photovoltaïque AUVERS'TYLE® est principalement utilisé pour fonctionner en raccordé au réseau électrique. Les modules photovoltaïques sont reliés les uns aux autres pour former des chaînes qui sont branchées à des onduleurs. La somme de ces chaînes forme le générateur solaire. Les onduleurs permettent un raccordement avec le réseau de distribution électrique local. Pour réaliser le raccordement, les modules sont équipés de câbles solaires spéciaux et munis de connecteurs de type MULTI-CONTACT. Les connecteurs disposent d'une double isolation (classe de protection II) et les modules peuvent donc être facilement raccordés les uns aux autres.

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

4. Domaine d'utilisation

4.1. Champ d'application

La solution d'intégration en toiture de panneaux photovoltaïques AUVERS'TYLE®, est une solution utilisable pour toiture en pente sur bâtiments neufs ou en rénovation. Les exemples décrits dans ce document présentent des configurations d'intégration sur maison individuelle. Cette solution peut être intégrée sur la totalité de la toiture et sur différents types de bâtiments.

La pente idéale pour installer la solution décrite ci-après est de 20° (36 %). Le système d'intégration AUVERS'TYLE® peut se poser à partir d'une pente de 7° (12 %).

Afin d'assurer un fonctionnement optimal de l'installation, aucune ombre portée ne devra être présente sur le champ photovoltaïque lors de l'exposition solaire. Pour dimensionnement architectural optimal de la toiture, il est possible d'ajouter des modules factices.

4.2. Neige et vent

La toiture sur laquelle est installée la solution AUVERS'TYLE® doit être conforme aux exigences requises par le lieu d'implantation du bâtiment. La société AUVERSUN ne pourrait être tenue comme responsable d'une mauvaise installation du fait du non respect des règles en vigueur pour le dimensionnement initial de la charpente devant recevoir une installation.

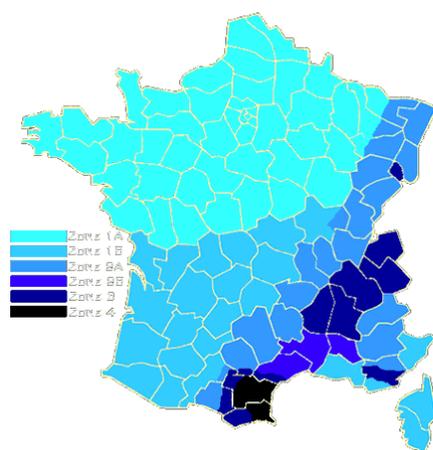
Zone de neige NV65 :

France métropolitaine toutes zones (1A-1B-2A-2B-3-4) jusqu'à **1100 m d'altitude**.

Zone de vent NV65 :

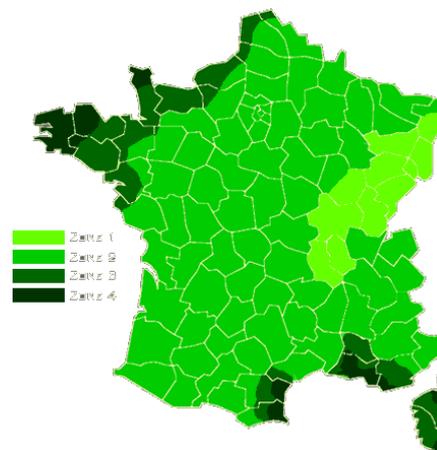
Vitesse de vent maximum = **130 km/h**

Calcul de neige selon les régions



Région 5 : Saint-Pierre et Miquelon

Calcul de vent selon les zones



Zone 5: Guadeloupe, Martinique, Réunion, Mayotte

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

5. Normes et certification

Les modules AUVERS'TYLE® sont certifiés selon la norme IEC 61215 (cristallin) ou IEC 61646 (film mince) ; cette certification est garante de qualité en matière de stabilité mécanique et de respect des paramètres électriques. Les exigences de cette norme se portent sur la qualification de la conception et l'homologation de modules photovoltaïques pour application terrestre et pour une utilisation de longue durée dans les climats généraux d'air libre. Les caractéristiques électriques et thermiques du module y sont déterminées. Le but étant de montrer autant que possible que le module est apte à supporter une exposition prolongée aux climats définis dans le domaine d'application. L'examen de tous les paramètres responsables du vieillissement des modules y sont étudiés.

Les modules AUVERS'TYLE® sont également certifiés selon la norme IEC 61730. Cette certification comprend plusieurs parties, regroupées sous le titre général Qualification pour la sûreté de fonctionnement des modules photovoltaïques (PV). Les catégories d'essais de cette norme incluent un contrôle général, les risques de chocs électriques, les risques de feu, les contraintes mécaniques et les contraintes environnementales. Ils définissent également les caractères obligatoires des modules (épaisseur murale des boîtes de jonction, etc..).

Ces exigences sont destinées à minimiser les mauvaises applications et les mauvaises utilisations des modules ou la défaillance de composants internes qui produiraient des incendies, des chocs électriques et des préjudices humains. La norme définit les exigences de sécurité de base de construction. De plus, elle tente de définir les exigences de base pour différentes classes d'application de modules, mais elle ne peut être considérée comme couvrant tous les codes de construction nationaux et régionaux.

Cette norme est conçue de telle façon que sa séquence d'essai peut être coordonnée avec celle de la IEC 61215 ou de la IEC 61646, de sorte qu'un seul échantillonnage puisse être utilisé pour effectuer les évaluations de performance et de sécurité d'un module photovoltaïque.

6. Données techniques

6.1. Dimensions et poids

Surface de toiture maximale requise (avec tôles d'abergement)	30 m ²
Longueur module	1540 mm
Largeur module	995 mm
Épaisseur module	40 mm
Poids module	16.6 kg
Poids surfacique du module	10.8 kg/m ²

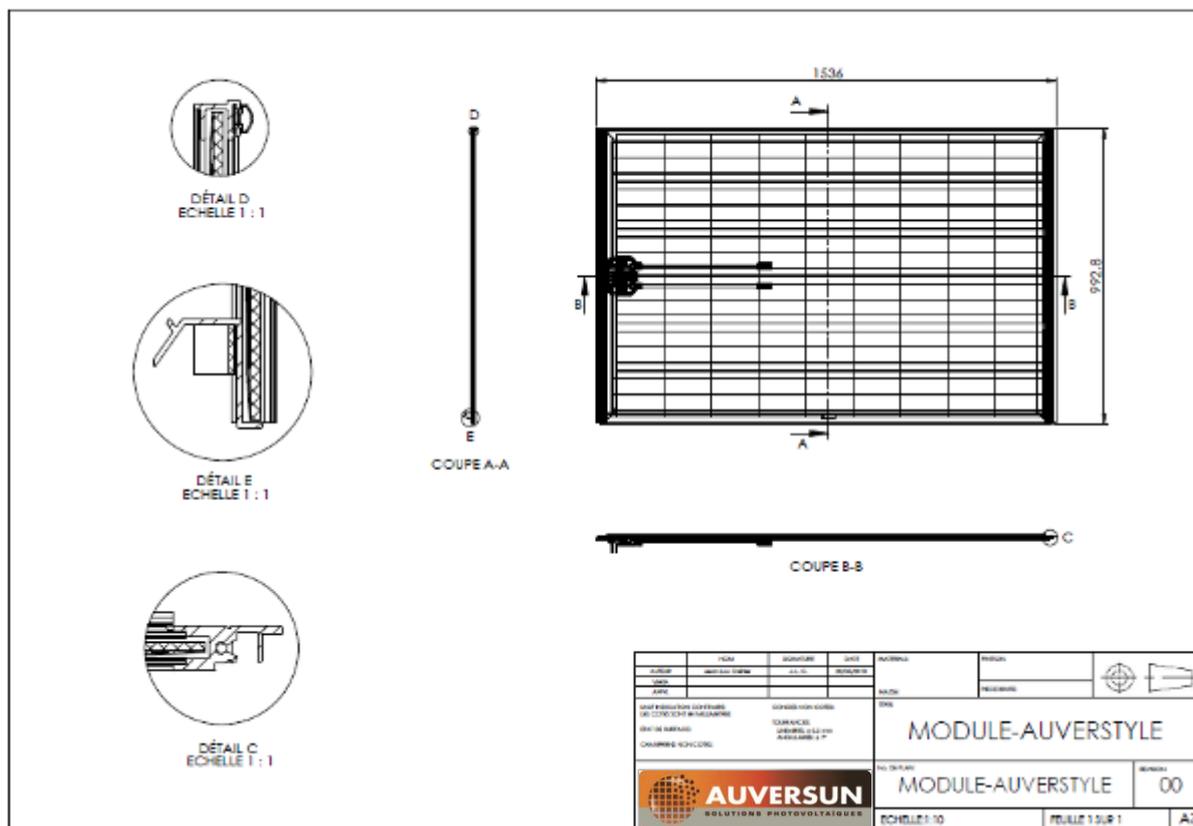
Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com



6.2. Caractéristiques électriques du module

Cf. fiche « Caractéristiques techniques » en cours de validité.

6.3. Caractéristiques

Module photovoltaïque verre/polymère

Cellules solaires par module : 54

Type de cellules solaires : poly cristallines ou mono cristallines, 156 mm x 156 mm

Raccord : Boîtier de raccordement avec diodes by-pass, câble solaire de 4 mm² muni de connecteurs de type MULTI-CONTACT, longueur par pôle : 1 m

Tôles d'abergement (cadre d'étanchéité) : en acier laqué

6.4. Coefficients de température

Cf. fiche « Caractéristiques techniques » en cours de validité.

6.5. Valeurs limites

Plage de température autorisée pour les modules : - 40°C / + 90°C

6.6. Qualifications

- Classe de protection II
- IEC 61215
- IEC 61730

Ce document est la propriété d'**AUVERSON SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSON SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

6.7. Pente minimale

Dans le cas d'une couverture en ardoises à pureau entier, la pente minimale est donnée dans les tableaux ci-dessous, suivant le type de fixation des ardoises :

Pentes (%)	RÉGION I (*)			RÉGION II (*)			RÉGION III (*)		
	Projection horizontale du rampant (m)			Projection horizontale du rampant (m)			Projection horizontale du rampant (m)		
	$i \leq 5,50$	$5,50 < i \leq 11,00$	$11,00 < i \leq 16,50$	$i \leq 5,50$	$5,50 < i \leq 11,00$	$11,00 < i \leq 16,50$	$i \leq 5,50$	$5,50 < i \leq 11,00$	$11,00 < i \leq 16,50$
20	153								
22,5	145								
25	133	153							
27,5	125	145		153					
30	120	134	153	150					
32,5	112	124	143	137	153				
35	106	116	133	128	146		153		
37,5	102	110	123	121	137	153	145		
40	96	106	116	116	129	135	137	153	
45	91	97	104	105	115	126	122	135	153
50	87	90	96	98	106	114	112	122	132
55	81	86	90	93	99	106	105	112	120
60	78	82	85	88	93	98	98	104	110
70	74	76	79	82	86	90	90	95	100
80	71	72	74	76	81	84	85	89	92
90	67	69	71	75	77	80	82	84	97
100	65	67	68	72	74	77	78	81	84
120	63	64	65	69	70	72	74	76	78
140	60	62	62	66	68	70	72	74	76
170	59	60	60	64	66	67	69	71	72
200	58	59	59	63	64	66	68	69	71
250	57	57	58	62	63	64	66	68	69
300	57	57	57	61	62	63	66	68	69
375	56	55	55	61	62	63	66	67	67
> 375	55	55	55	60	61	62	64	65	66

* Ces valeurs de recouvrements sont données pour des couvertures en site normal ou protégé. Pose en site exposé voir article 4.12. Les régions d'utilisation et les sites sont définis à l'annexe I.

Pose aux clous – Recouvrement minimaux (mm) en fonction de la région et de la pente

Pentes (%)	RÉGION I (*)			RÉGION II (*)			RÉGION III (*)		
	Projection horizontale du rampant (m)			Projection horizontale du rampant (m)			Projection horizontale du rampant (m)		
	$i \leq 5,50$	$5,50 < i \leq 11,00$	$11,00 < i \leq 16,50$	$i \leq 5,50$	$5,50 < i \leq 11,00$	$11,00 < i \leq 16,50$	$i \leq 5,50$	$5,50 < i \leq 11,00$	$11,00 < i \leq 16,50$
20	153								
22,5	147								
25	141	153							
27,5	136	147		153					
30	131	142	153	147					
32,5	126	136	147	141	153				
35	122	131	142	136	147		153		
37,5	118	127	137	132	142	153	147		
40	114	123	132	127	137	147	142	153	
45	107	115	124	119	128	138	133	143	153
50	102	109	117	113	121	130	126	134	142
55	97	103	111	107	115	123	119	127	135
60	92	99	106	103	109	117	113	121	128
70	86	92	98	94	101	107	104	110	117
80	80	86	91	88	94	100	97	103	108
90	76	81	87	84	89	94	92	98	102
100	73	78	83	80	85	91	88	93	97
120	69	73	78	75	80	85	82	87	91
140	65	70	74	72	77	81	79	83	87
170	62	67	71	69	73	77	75	80	84
200	61	65	69	67	71	75	73	77	81
250	59	63	67	65	69	73	71	75	79
300	58	62	66	63	68	72	70	74	78
375	58	61	65	62	67	71	69	73	76
> 375	58			60			65		

* Les valeurs de recouvrements sont données pour des couvertures en site normal ou protégé. Pose en site exposé, voir article 4.12. Les régions d'utilisation et les sites sont définis à l'annexe II.

Pose au crochet à pointe ou à agrafe – Recouvrement minimaux (mm) en fonction de la région et de la pente

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

Dans le cas d'une couverture en ardoises à pureau développé, la pente minimale est de 50 %.

Dans le cas d'une couverture en ardoises en modèle carré posés en diagonale, la pente minimale est donnée dans le tableau suivant :

MODÈLE D'ARDOISE	RECOUVREMENT minimal latéral (mm)	PENTE MINIMALE (%)		L. du crochet (mm)
		RÉGION I	RÉGION II	
355 × 355 4 pans de 5	67	57	73	100
355 × 355 1 pan de 18	66	57	73	80 (*)
355 × 355 { 1 pan de 18 3 pans de 3	70	57	73	80
355 × 355 { 2 pans de 9 2 pans de 3	77,4	57	73	110
325 × 325 4 pans de 5	66	57	73	100
325 × 325 1 pan de 18	65	57	73	80 (*)
325 × 325 { 1 pan de 18 3 pans de 3	73	57	73	80
325 × 325 { 2 pans de 9 2 pans de 3	76,6	57	73	110
300 × 300 4 pans de 5	67,5	57	73	100
300 × 300 1 pan de 18	66,5	57	73	80 (*)
300 × 300 { 1 pan de 18 3 pans de 3	71	57	73	80
300 × 300 { 2 pans de 9 2 pans de 3	78,2	57	73	110
250 × 250 4 pans de 5	67,5	57	73	100

* Crochet double.

Dans le cas de couverture en ardoises à claire-voie, la pente minimale est donnée dans le tableau ci-dessous en fonction du recouvrement minimal (mm) et de la région :

PENTES (%)	Projection horizontale du rampant 0 à 5,50 m	
	RÉGION I (*)	RÉGION II (*)
60	105	115
70	100	110
80	95	105
90	95	100
100	90	100
120	90	95
140	85	95
170	85	95
200	85	90
250	80	85
300	75	80
≥ 375	70	70

* Voir article 7.1.

Ces valeurs sont données en fonction de la configuration de la couverture et des zones et situations climatiques où sont érigés les ouvrages :

- **Zone I (ou Région I) :** Tout l'intérieur du pays situé à une altitude < à 200 m ;
- **Zone II (ou Région II) :** Côte Atlantique sur 20 km de profondeur, de Lorient à la frontière espagnole. Transition de 20 km environ entre la Zone 1 et la Zone 3 pour les côtes de la Manche et de la Bretagne et de la Mer du Nord. Altitude comprise entre 200 m et 500 m ;

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

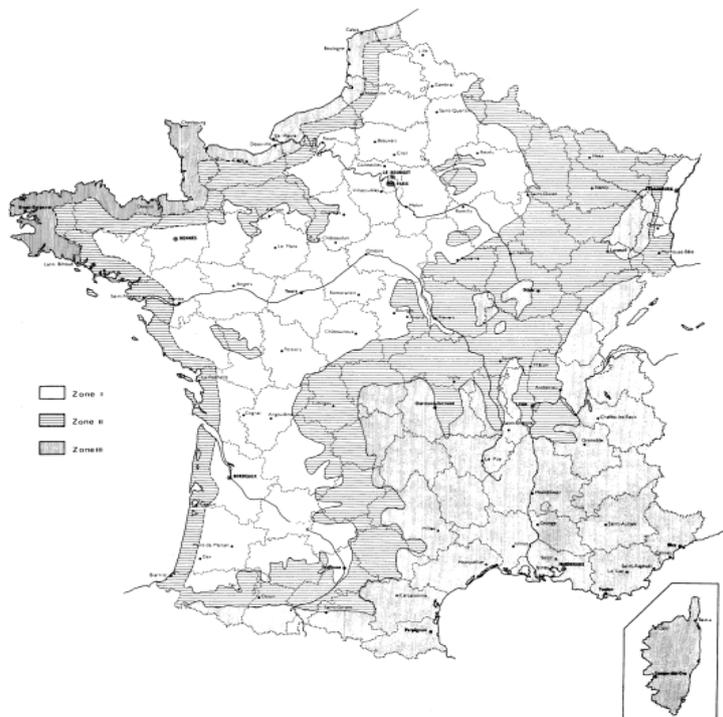
Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

- **Zone III (ou Région III) :** Côte de la Mer du Nord, de la Manche et de l'Atlantique jusqu'à Lorient sur une profondeur de 20 km. Vallée du Rhône jusqu'à la pointe des trois départements : Isère, Drôme et Ardèche. Provence, Languedoc, Roussillon, Corse. Altitude au-dessus de 500 m ;



6.8. Hauteur maximum du bâtiment et longueur maximale des rampants

Hauteur maximum du bâtiment (hauteur du faîtage) : 20 m

Longueur maximale des rampants en projection horizontale selon le DTU 40.11 : 16.5 m

6.9. Conditions particulières aux appuis

Pose sur support en bois massif : Selon le mode fixation de l'ardoise, le support en bois est constitué par l'un des systèmes suivants :

SUPPORT EN BOIS	COUVERTURE
voligeage litonnage chanlottage	ardoises posées aux clous ou au crochet à pointe ardoises posées au crochet à agrafe ardoises posées aux clous ou au crochet à pointe

Les tableaux suivants donnent la section des bois à utiliser en fonction des entraxes et de la charge totale :

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

Section (mm ²) H × L		Entraxe maximal des appuis (exprimé en mètres) suivant la charge totale répartie en daN/m ²			
		80	100	150	200
Liteaux	15 × 38	0,40	0,35	0,35	0,35
	15 × 50	0,50	0,45	0,45	0,45
	15 × 75	0,65	0,60	0,55	0,50
	18 × 50	0,70	0,65	0,60	0,55
	18 × 75	0,80	0,75	0,70	0,60
	25 × 50	1,00	0,95	0,80	0,75
Voliges	12 × 100	0,60	0,55	0,50	0,45
	15 × 100	0,75	0,70	0,60	0,55
	18 × 125	0,90	0,90	0,80	0,75
	18 × 100	0,90	0,85	0,75	0,70
	22 × 100	1,10	1,05	0,90	0,85
	25 × 100	1,25	1,20	1,05	0,95

H : hauteur du liteau ou de la volige
L : largeur du liteau ou de la volige

Distance entre liteaux et voliges : 0.15 m

Section (mm ²) H × L		Entraxe maximal des appuis (exprimé en mètres) suivant la charge totale répartie en daN/m ²			
		80	100	150	200
Liteaux	15 × 38	0,20	0,20	0,20	0,20
	15 × 50	0,25	0,25	0,25	0,25
	15 × 75	0,40	0,40	0,35	0,35
	18 × 50	0,40	0,40	0,35	0,35
	18 × 75	0,55	0,50	0,45	0,40
	25 × 50	0,80	0,80	0,70	0,65
Voliges	12 × 100	0,35	0,35	0,30	0,30
	15 × 100	0,50	0,50	0,45	0,45
	18 × 125	0,65	0,65	0,80	0,80
	18 × 100	0,75	0,70	0,65	0,60
	22 × 100	0,95	0,90	0,80	0,70
	25 × 100	1,05	1,00	0,90	0,80

H : hauteur du liteau ou de la volige
L : largeur du liteau ou de la volige

Distance entre liteaux et voliges : > 0.25 m

Les supports en bois doivent reposer sur 3 appuis au moins. L'élément de plus de 0.05 m de largeur est fixé à l'aide de 2 pointes par chevron. L'élément d'une largeur au plus égale de 0.05 m peut n'être fixé que par une pointe. L'utilisation d'une agrafe à chaque intersection d'un chevron et d'un liteau est admise pour des pièces d'épaisseur $6 \leq 25$ mm.

Pose sur support métallique : Les liteaux métalliques sont fixés sur des équerres, elles-mêmes fixées sur des chevrons ou sur des profilés métalliques en faisant office. La détermination des entraxes et la fixation des pièces métalliques se font suivant les Règles CM en vigueur. Le congé de chaque équerre est tourné vers l'égout ; le congé des cornières utilisées comme liteaux est tourné vers le faîtage,

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

l'aile parallèle au versant étant au même niveau que le bord de l'aile de l'équerre qui est perpendiculaire au versant. Le pureau, égal à l'espacement des liteaux, est compté entre les extrémités libres des ailes parallèles au versant.

6.10. Hygrométrie du bâtiment

Premièrement, le système AUVERS'TYLE est destiné à des bâtiments qui sont considérés comme des locaux à faible hygrométrie, c'est-à-dire des locaux équipés de ventilations mécaniques contrôlées et de systèmes propres à évacuer les pointes de production de vapeur d'eau, dès qu'elles se produisent (par exemple : hottes, ...).

Deuxièmement, le système AUVERS'TYLE est destiné à des bâtiments qui sont considérés comme des locaux à hygrométrie moyenne, c'est-à-dire des locaux correctement chauffés, ventilés et sans sur-occupation. L'hygrométrie maximale des locaux adjacents à la structure photovoltaïque est de 5 g/m^3 .

$$2,5 \text{ g/m}^3 < W/n \leq 5 \text{ g/m}^3$$

Avec W la quantité de vapeur d'eau produite à l'intérieur d'un local par heure, exprimée en grammes par heure (g/h), et n le taux horaire de renouvellement d'air exprimé en mètres cube par heure (m^3/h).

Ce type de couverture est applicable pour des bâtiments réalisés en France métropolitaine pour une altitude < 900 m.

6.11. Atmosphères extérieures visées

Le tableau suivant présente les différents domaines d'application du système AUVERS'TYLE par rapport aux atmosphères extérieures définies par le DTU 40.11 :

	Atmosphères extérieures							
	Rurale non pollué	Industrielle ou urbaine		Marine				Spéciale
		Normale	Sévère	20 km à 10 km	10 km à 3 km	Bord de mer ¹⁾ (< 3 km)	Mixte	
Système AUVERS'TYLE	A	A	B*	A	A	B*	B*	C

Les expositions atmosphériques sont définies dans les DTU
A : Matériaux adaptés à l'exposition
B : Matériaux dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord du fabricant.
C : Matériaux non adaptés à l'exposition
* : Abergements, rails porteurs et profilés en aluminium
¹⁾ : A l'exception du front de mer

7. Consignes de sécurité

7.1. Définitions et symboles

Vous trouverez de manière systématique dans les instructions de montages suivantes des termes et symboles destinés à vous signaler les risques et les consignes à suivre pour prévenir tout danger.

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

"AVERTISSEMENT"

Le terme est volontairement mentionné pour vous signaler les risques de dommages corporels ou les dangers mortels.



Ce pictogramme signale que le non-respect des consignes comporte un risque de dommage corporel.



Ce pictogramme signale un risque de blessure occasionné par la chute de personnes.



Ce pictogramme signale un risque d'électrocution.



Ce pictogramme est utilisé lorsque vous devez déconnecter des composants électriques pour éviter un risque d'électrocution.



Ce pictogramme est utilisé lorsqu'il est nécessaire de signaler des zones à risques sur un chantier et pour en limiter l'accès à une personne tierce non habilitée.



Ce pictogramme signale un risque de blessures occasionné par la chute d'objets.

7.2. Consignes générales de sécurité

- Veuillez vous conformer aux directives et prescriptions nationales en vigueur en matière de raccordement d'appareils électriques lors des opérations de mise en œuvre et de maintenance des modules photovoltaïques ainsi qu'aux recommandations spécifiques exigées par le fournisseur local d'électricité concernant le raccordement au réseau de l'installation.
- La planification, le montage et la mise en service des modules photovoltaïques ainsi que de la centrale doivent impérativement être effectués par un personnel professionnel dûment qualifié et familiarisé avec la mise en œuvre de ce type de matériel dans le respect des règles de sécurité en vigueur. L'installateur devra avoir participé à un stage de formation (destiné aux partenaires agréés) sur la mise en œuvre du matériel composant le système AUVERS'TYLE dispensé par AUVERSUN.

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

- Les modules photovoltaïques génèrent une source de tension électrique et présentent par là même un risque de danger potentiel. La tension de court-circuit peut être importante, même dans des conditions de faible luminosité.
- Un montage et une mise en service effectués de manière inappropriés présentent des risques de dommages matériels et corporels importants.
- Le raccordement en série des modules photovoltaïques (cumul des valeurs de tension des modules) peut générer des tensions dépassant la valeur limite de 1000 Vdc.
- Ne déconnectez jamais les connecteurs lorsqu'un courant sous charge y circule.
- Veuillez vous assurer de bien respecter les conditions préalables nécessaires à l'installation, les consignes de sécurité pour la mise en œuvre de l'installation ainsi que la charge maximum autorisée des modules photovoltaïques.



- Le montage à l'aide d'une grue n'est pas autorisé !



- Le raccordement de l'installation avec un onduleur doit être exclusivement effectué par un électricien dûment habilité !
- Vérifiez la tension de la chaîne de modules avant de la raccorder à l'onduleur !
- Respectez impérativement la tension maximum à l'entrée de l'onduleur !

7.3. Remarques générales à propos de l'utilisation de modules photovoltaïques

- Le montage et la mise en service des modules photovoltaïques doivent être impérativement réalisés dans le respect des règles de l'art actuelles en vigueur (cf. Guide des producteurs d'électricité d'origine photovoltaïque, édité par l'ADEME ; Guide C 15-712-1 en cours de rédaction).
- Si vous prévoyez de protéger l'installation contre les effets de la foudre, veuillez vous conformer aux dispositions indiquées dans les normes NFC 15100 et 17100 relatives aux installations à basse tension et à la protection contre les surtensions.
- Les modules photovoltaïques doivent être traités avec le même soin qu'une vitre. Ils ne sont pas conçus pour pouvoir marcher dessus. Ne faites pas non plus tomber d'objet sur les modules.
- Veuillez protéger les modules photovoltaïques sur leurs deux faces contre les rayures et autres risques de dommages.
- La concentration de lumière solaire à l'aide de lentille ou de miroir est strictement interdite, celle-ci pouvant entraîner des surchauffes dans les modules.
- Ne dépassez pas la tension maximum autorisée par le système de modules photovoltaïques, même en cas de faible température extérieure (cf. fiche technique et plaque signalétique sur le module).

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

8. Transport et stockage

8.1. Modules photovoltaïques

8.1.1. Emballage

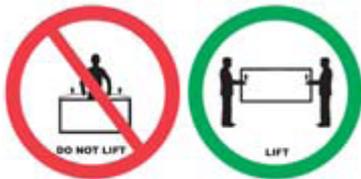
Les modules sont livrés debout sur palettes : 14 ou 15 modules par palette pour une configuration classique.

Les modules sont cerclés ensemble sur la palette. Des protections souples sont disposées entre les modules afin d'éviter tout contact au cours du transport. Pour finir, la palette est emballée avec du film étirable blanc.

8.1.2. Transport

Vous pouvez transporter les modules de la manière suivante après livraison :

- Au plus sûr en les laissant debout sur leur palette d'origine.
- En les faisant reposer sur le profilé aluminium en partie basse avec un maximum de 10 modules posés côte à côte.



- Ne soulevez pas les modules photovoltaïques sur la tranche longue.
- Saisissez les modules photovoltaïques uniquement par des ventouses.

8.1.3. Stockage

- Ne stockez pas les modules photovoltaïques sans mesures de sécurité.
- Veuillez stocker les modules photovoltaïques dans un endroit sec et à l'abri de la lumière.
- Lors du stockage, ne laissez pas les modules photovoltaïques en contact direct avec l'eau (pluie par exemple). Il faut éviter de mouiller abondamment la partie arrière des modules.

8.1.4. Déballage des modules photovoltaïques

- Retirez le film étirable blanc.
- Otez le cerclage.
- Prenez les modules un par un en les soulevant vers l'avant et en retirant les éléments souples de protection.



- Lors du déballage, vérifiez que les modules photovoltaïques ne sont pas endommagés. N'installez pas de modules photovoltaïques endommagés.

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

8.2. Autres composants

Composant	Emballage	Transport et stockage
Appareils électriques (onduleur, boîtiers AC et DC, mise à la terre) et visserie	Carton, dans leur emballage d'origine (le plus souvent un carton), conditionnement sur une palette emballée avec du film étirable blanc	Stockage sécurisé dans un endroit sec afin d'éviter que les cartons ne se ramollissent
Profilés de bordure	Fagot, conditionnement en fagot unique en fonction de la quantité commandée	Stockage sécurisé dans un endroit sec afin d'éviter la détérioration
Rails porteurs	Fagot	Stockage sécurisé dans un endroit sec afin d'éviter la détérioration
Tôles d'abergement	Conditionnement sur une palette emballée avec du film étirable blanc, palette unique en fonction de la quantité commandée	Stockage sécurisé dans un endroit sec afin d'éviter la détérioration du film protecteur des tôles prélaquées

Remarque :

- Veuillez vérifier, dès réception des marchandises, que vous disposez de l'intégralité des composants avec les rails porteurs et les tôles d'abergement requis à la réalisation de votre système.
- Ne débutez la mise en œuvre de votre système qu'après avoir au préalable effectué cette vérification.

9. Composants du système

9.1. Modules photovoltaïques

Module photovoltaïque sous forme de tuile.



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

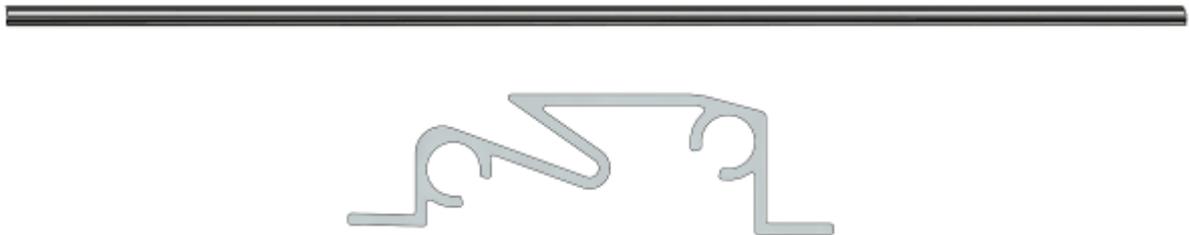
9.2. Profilés de bordure

Profilé de bordure en aluminium de couleur anodisée noire.

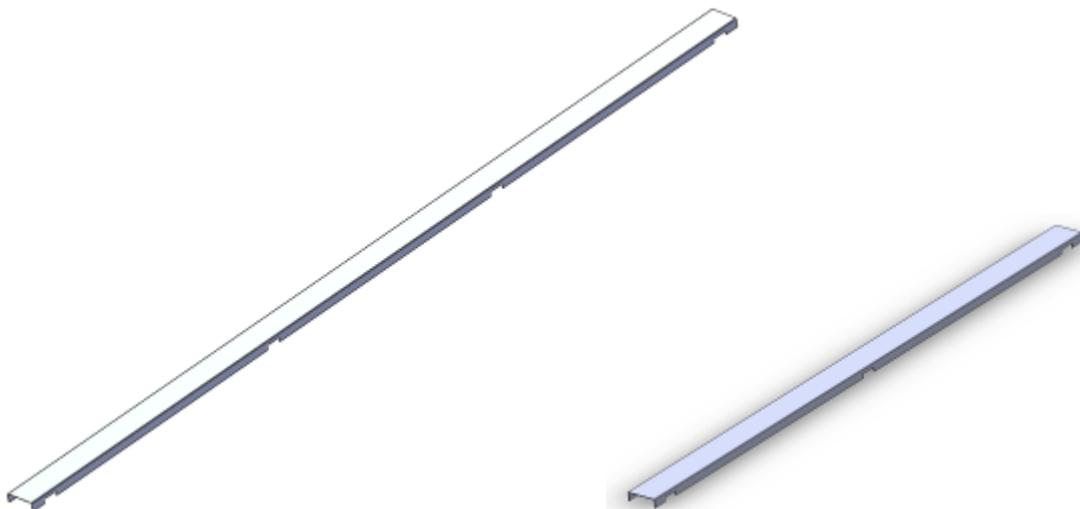


9.3. Rails porteurs

- Rail porteur en aluminium de couleur brute de filage.



- Gabarits de positionnement des rails porteurs, en option (pour 3, 4 rails) :



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

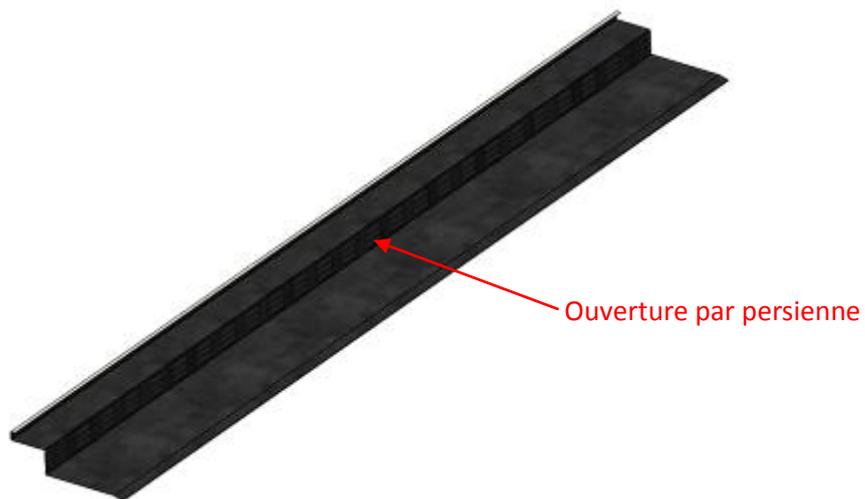
Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

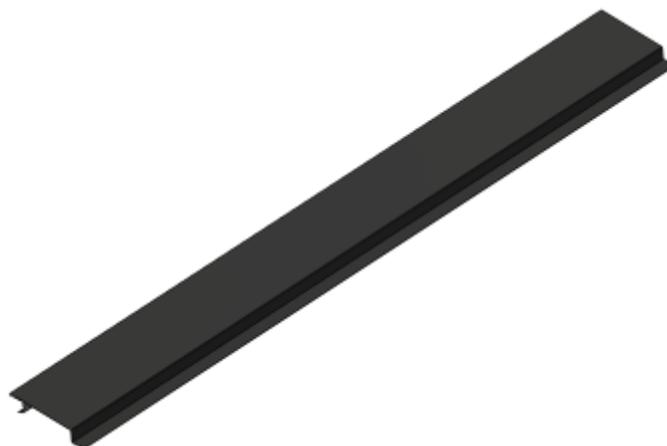
9.4. Tôles d'abergement et de ventilation

Kit standard de base :

- Tôle de ventilation basse :



- Tôle de fixation haute :



- Tôle d'abergement en partie haute :



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

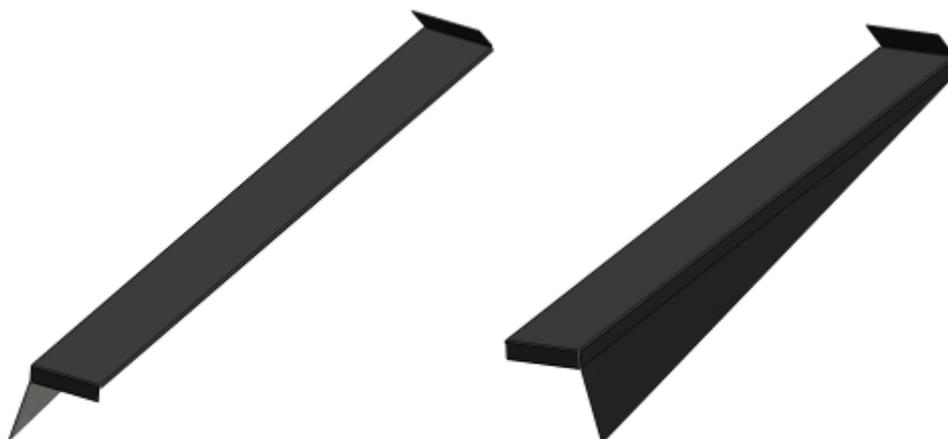
Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

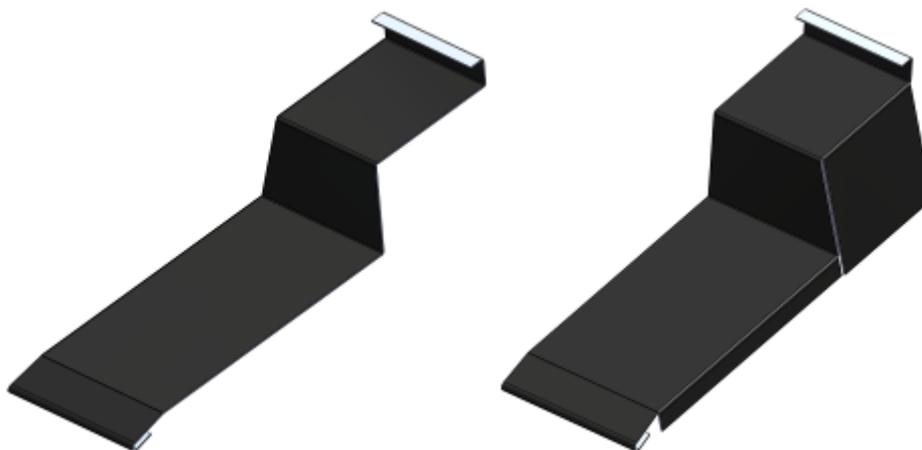
- Tôles d'abergement en partie haute droite et gauche :



- Coulisse de jonction d'abergement en partie haute :



- Tôles d'abergement en partie basse droite et gauche :



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

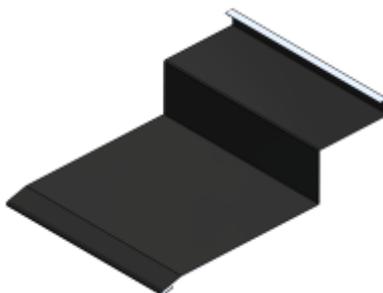
Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

- Raccord de ventilation basse :



- Cavalier de fixation :



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

9.5. Exemple de nomenclature

Nomenclature AUVERS'TYLE 54 cellules Cadre Couleur Noire			
Fabrication			
DESIGNATION	DIMENSIONS	QUANTITE	UNITE
Laminé 54 cellules	1484 mm x 986 mm	15	Pièce
Profilé latéral Couleur Noire	988 mm	30	Pièce
Profilé bas Couleur Noire	1503 mm	15	Pièce
Profilé haut Couleur Noire	1503 mm	15	Pièce
Joint bidureté en EPDM	1464 mm	15	Pièce
Silicone Sikasil WS-605 S Transparent	Cartouche 310 mL	7.5	Pièce
Vis autoforeuse inox à tête bombée embout AW 10	Ø 3,9 x 16 mm	60	Pièce
Vis inox pour mise à la terre	Ø 4,2 x 9,5 mm	30	Pièce
Languette laiton étamé type FASTON mâle (Mise à la terre)	6,3 mm x 0,8 mm	30	Pièce
Rondelle Inox chanfreinée	Øint 5 x Øext 10 x 1 mm	30	Pièce
Câble de mise à la terre (Jaune et vert)	6 mm ² Longueur 500 mm	18	Pièce
Clip femelle en laiton étamé	6,3 mm	36	Pièce
Préparation			
DESIGNATION	DIMENSIONS	QUANTITE	UNITE
Module AUVERS'TYLE Cadre Noir	1540 mm x 995 mm x 40 mm	15	Pièce
Profilé de bordure Couleur Noire	988 mm	6	Pièce
Rail porteur Couleur Grise	3800 mm	8	Pièce
Kit tôles d'abergement :			
Tôle de ventilation partie basse laquée 75/100	1510 mm	5	Pièce
Tôle de ventilation partie haute peinte 10/10	1515 mm	5	Pièce
Tôle d'abergement partie haute laquée 75/100	1503 mm	5	Pièce
Tôle d'abergement partie latérale gauche laquée 75/100	1300 mm	4	Pièce
Tôle d'abergement partie latérale droite laquée 75/100	1300 mm	4	Pièce
Tôle d'abergement haut gauche laquée 75/100	550 mm	1	Pièce
Tôle d'abergement haut droit laquée 75/100	550 mm	1	Pièce
Tôle d'abergement bas gauche laquée 75/100		1	Pièce
Tôle d'abergement bas droit laquée 75/100		1	Pièce
Coulisse d'abergement haut laquée 75/100	550 mm	4	Pièce
Raccord de ventilation basse laquée 75/100		4	Pièce
Cavalier de fixation en galva 10/10		41	Pièce
Languette laiton étamé type FASTON mâle (mise à la terre)	6,3 mm x 0,8 mm	6	Pièce
Rondelle Inox chanfreinée	Øint 5 x Øext 10 x 1 mm	6	Pièce
Vis inox autoforante pour languette FASTON (mise à la terre)	Ø 4,8 x 13 mm	6	Pièce
Vis autoperceuse zinguée à tête bombée embout AW	Ø 4,8 x 100	200	Pièce
Vis autoperceuse zinguée à tête hexagonale embout 8 peinte	Ø 4,9 x 60	15	Pièce
Vis autoperceuse zinguée à tête hexagonale embout 8 peinte	Ø 4,8 x 20	33	Pièce
Câble de mise à la terre avec deux clips femelles	6 mm ² Longueur 500 mm	18	Pièce
Onduleur		1	Pièce
Câble	4 mm ²	100	m
Boîtier AC 25 A		1	Pièce
Boîtier DC 750 V		1	Pièce
Connecteurs MC4 Mâle		5	Pièce
Connecteurs MC4 Femelle		5	Pièce
Palette AUVERS'TYLE	1800 mm x 1300 mm x 1130 mm	1	Pièce
Palette AUVERSUN	1700 mm x 1040 mm	1	Pièce
Mousse de protection			
Feuillard de cerclage		4	m
Chape en métal semi ouverte		2	Pièce
Film étirable blanc		15	m
OPTION PAYANTE			
Ecran de sous-toiture HPV	1,5 m x 50 m	1	Pièce
Bande Ubiflex rouge ou noire	6000 mm x 400 mm	2	Pièce
Gabarit de positionnement de 3 rails	Longueur 2105 mm	2	Pièce
Gabarit de positionnement de 4 rails	Longueur 3081 mm	2	Pièce

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

10. Raccords électriques

Les câbles de l'installation solaire sont munis de connecteurs de type MULTI-CONTACT MC4 – 3 diodes by-pass pour systèmes photovoltaïques.

- La polarité est indiquée sur chacun des connecteurs (voir figure).
- Le pôle négatif est marqué négatif, alors que le pôle positif porte un marquage neutre.

Moins



Plus



10.1. Consignes de raccordement

- Evitez toute contrainte mécanique sur les câbles électriques, y compris lors de la pose.
- Tirez les câbles avec un rayon de courbure suffisant de manière à ce qu'ils ne supportent aucun effort de traction.
- Au besoin, fixez les câbles avec des pontets ou des colliers serre-câbles adéquats.
- N'utiliser que du câble solaire si vous avez besoin de longueur de câble spécifique (ex. câble pour les chaînes).
- Respectez impérativement la polarité des modules photovoltaïques. Toute inversion de polarité entraînera la destruction des diodes de protection.
- Les boîtiers de jonction pré câblés en usine ne doivent pas être ouverts lors du raccordement électrique des câbles des modules photovoltaïques.
- Ne raccordez en série que des modules photovoltaïques de même type et de même puissance.

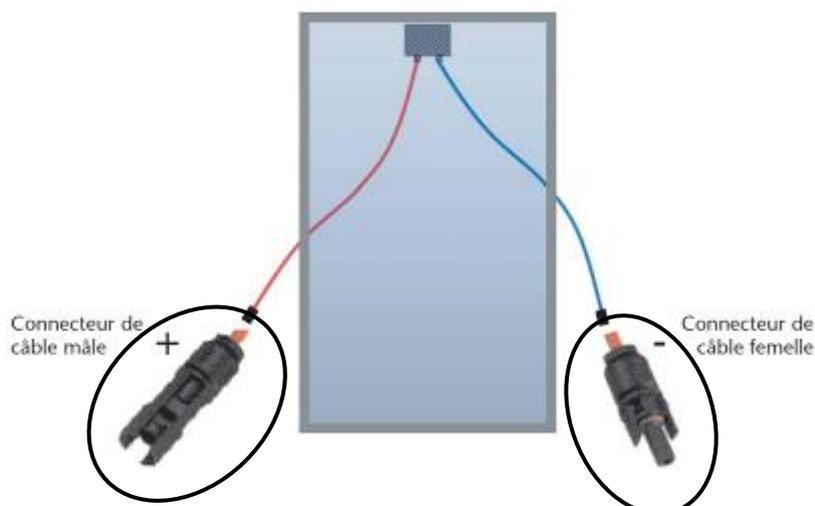


Attention

Ne connectez ni ne déconnectez jamais les connecteurs lorsqu'un courant sous charge y circule !

10.2. Connecteurs de type MULTI-CONTACT

Vue arrière d'un module



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

11. Mise en œuvre des modules sur le toit

11.1. Consignes de sécurité



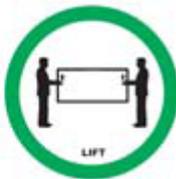
DANGER !

- Les travaux sur toiture présentent un risque de danger de mort. Les modules photovoltaïques doivent exclusivement être mis en œuvre dans le respect des règles de l'art par un personnel professionnel qualifié disposant d'une qualification adéquate et ayant participé à une formation sur le système AUVERS'TYLE destinée aux partenaires agréés d'AUVERSUN.
- L'installation en toiture devra satisfaire aux prescriptions techniques du bâtiment en matière de prévention des risques d'accident et aux DTU et/ou directives nationales en vigueur.
- Prévoyez des grilles de protection contre la chute d'objets.
- Signalez clairement la zone d'intervention du chantier pour indiquer un risque de danger de blessure pour des passants en cas de chute d'outillage ou bien de module. Les voies d'accès à proximité immédiate du chantier doivent être condamnées avant et pendant la durée de montage.
- Informez les individus résidant ou se déplaçant à proximité du chantier des risques encourus.
- Ecartez les enfants de la zone de sécurité durant les travaux.
- L'accès à la toiture doit être strictement interdit à des personnes tierces non habilitées.



11.2. Instructions de montage

- Protégez les câbles des modules de toute contrainte mécanique lors du transport et du montage.
- Protégez les connecteurs contre les salissures.
- Ne raccordez pas de connecteurs dont les contacts sont sales.
- N'installez pas de modules photovoltaïques qui semblent endommagés.
- Réalisez le câblage de manière à ce qu'il ne présente pas de risque de dommage corporel ou matériel.
- Tirez les câbles par-dessous les liteaux et chevrons.
- Les modules photovoltaïques, en particulier les connecteurs, ainsi que les outils doivent être parfaitement secs lors de l'installation.
- Ne stockez pas les modules photovoltaïques sans mesures préalables de sécurité.
- Il est strictement interdit de faire des modifications sur le module ou bien le cadre du module.



- Ne soulevez pas les modules photovoltaïques sur la tranche longue.
- Saisissez les modules photovoltaïques uniquement par les tranches courtes.

11.3. Pré-requis pour la mise en œuvre

11.3.1. Structure de la toiture

- Veuillez vous assurer que la toiture soit bien ventilée pour des questions de comportement physique du bâtiment (toiture sur un support linéaire, par exemple, sur liteau et contre-liteau).

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

- La toiture doit être constituée de matériaux de toiture de petit format (tuiles en terre cuite ou béton).

11.3.2. Exigences en termes de menuiserie

- Planches de volige : épaisseur maximale de 15 mm
- Demi-chevrons de fixation des rails : 40 mm x 60 mm (± 1 mm)
- Liteaux auxiliaires : 27 mm x 38 mm (± 1 mm)
- Espacement des demi-chevrons de fixation en fonction de l'optimisation du rapport de charge maximum autorisé en pression : 700 mm maximum
- Qualité de bois des liteaux et des planches de volige : Normes NF EN 335 partie 2 et NF B 52-001
- Chaque planche de volige doit au minimum être fixée sur deux chevrons
- Demi-chevrons, liteaux et planches de volige : Profondeur d'enfoncement des clous dans les chevrons : 50 mm minimum
- Ecart minimum entre les clous : 30 mm

11.3.3. Répartition sur le toit et pose des modules photovoltaïques

- Effectuez la pose des modules de la droite vers la gauche et du bas vers le haut.

11.3.4. Outillage et matériel requis

Matériaux

- Liteaux auxiliaires, NF EN 335 partie 2 et NF B 52-001
- Clous \varnothing 3 mm environ, longueur 70 mm environ
- Vis inox pour le bois : \varnothing 6 mm environ, longueur 100 mm environ
- Vis inox pour le bois : \varnothing 5 mm environ, longueur 50 mm environ
- Ecran de sous toiture HPV (Hautement Perméable à la Vapeur d'eau) avec une température d'utilisation maximale de 100°C : modèle recommandé SOPREMA STRATEC Reflex fourni avec le kit sur demande
- Chatières compatibles avec la couverture existante
- Feuilles de zinc

Outillage requis

- Cordeau non traceur et traceur
- Mètre à ruban
- Marteau de charpentier
- Pied de biche
- Visseuse sans fil
- Embouts correspondant aux types de vis utilisés
- Cisaille coupe ardoise
- Scie à bois
- Scie à métaux
- Cisaille, plieuse pour tôle
- Cisaille, plieuse pour feuille de zinc

11.4. Mise en œuvre

11.4.1. Préparation de la toiture

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

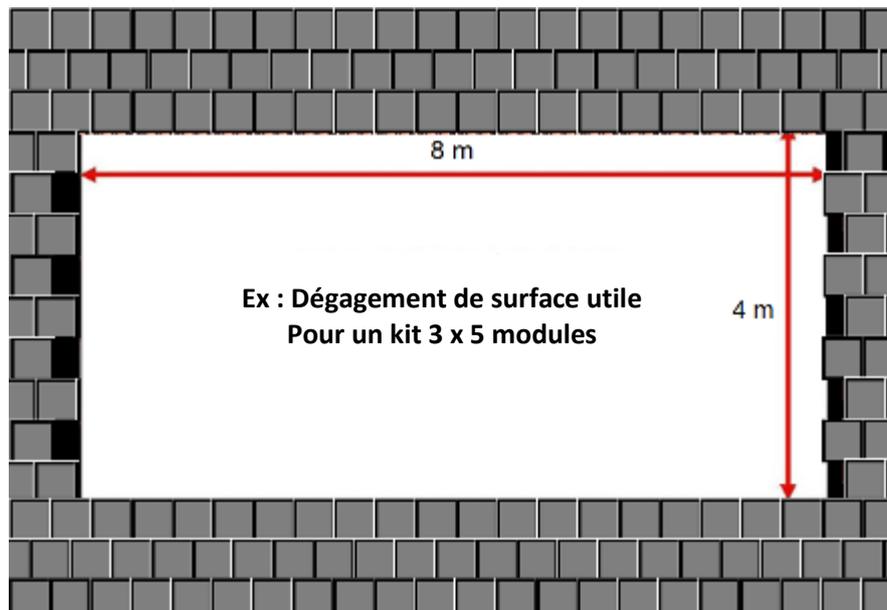
Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

Retirer toutes les ardoises sur la partie de la toiture où le champ solaire va être installé.



Préconisation :

Toute installation solaire doit être réalisée en partie basse de la toiture, c'est-à-dire au bord de la gouttière, afin de poser correctement l'écran de sous-toiture.

Remarque :

Dans le cas où le champ solaire n'est pas installé au ras de la gouttière, la pose d'une bande de solin, type Wakaflex® ou Ubiflex®, permet de déverser l'eau éventuellement collectée par l'écran de sous-toiture et l'eau de pluie par-dessus la première rangée d'ardoises sous le champ solaire.



Retirer tous les linteaux sur la partie dédiée au champ solaire. Si une planche de rive est fixée en partie basse de la charpente, la conserver. Ces linteaux doivent être arrêtés au niveau d'un milieu de chevron et non entre deux chevrons. Si la couverture ardoise est posée sur un plancher de voliges, le conserver pour fixer le champ solaire (voir plus loin, pas de pose des planches de volige à effectuer).

Pour garantir un positionnement et une planéité satisfaisants du champ solaire par rapport à la toiture, il est nécessaire de recalibrer au besoin la charpente (chevrons) en rajoutant des chevrons rapportés fixés latéralement sur les chevrons existants, pour obtenir une bonne rectitude horizontalement.

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

11.4.2. Pose des planches de volige (cas d'une couverture ardoise posée sur des liteaux)

Il est fortement recommandé de réaliser un voligeage de la charpente pour la partie dédiée au champ solaire photovoltaïque. Attention, en cas d'installation non située en bas de toiture (non débouchante en gouttière), le voligeage doit être effectué à environ 100 mm à 200 mm de la rangée d'ardoises supérieure, ce qui correspond environ à un positionnement de 150 mm en contrebas de l'extrémité de la première rangée de modules photovoltaïques. Les planches de volige, d'une épaisseur maximale de 15 mm, doivent être découpées à une longueur correspondant à un multiple de l'entraxe entre chevrons. En effet, il ne faut surtout pas que la jonction entre deux planches de volige tombe entre deux chevrons. Elles seront clouées sur les chevrons existants avec les clous préconisés dans la liste des matériaux.



Ces planches de volige serviront de support à l'écran de sous-toiture et permettront de se déplacer plus facilement et de travailler plus aisément au cours de la pose des modules solaires photovoltaïques.

Remarque :

Pour des questions de coûts, il peut être envisagé de remplacer les planches de volige par des plaques OSB d'une épaisseur de 15 mm aux dimensions suivantes : 2500 mm x 675 mm.

11.4.3. Pose de l'écran de sous-toiture

La mise en place d'un écran de sous toiture HPV (Hautement Perméable à la Vapeur d'eau) est **strictement obligatoire** pour l'installation d'une centrale solaire photovoltaïque de type AUVERS'TYLE®. En effet, toute couverture ne garantit pas une étanchéité à 100 %. Elle permet d'obtenir une haute étanchéité mais ne protège pas contre les remontées et projections d'eau entre les éléments couvrants comme par exemple lors d'épisodes pluvieux avec de fortes rafales de vent. L'écran éventuellement fourni par AUVERSUN est le SOPREMA STRATEC Reflex.

Dérouler l'écran de sous-toiture directement sur les planches de volige en commençant en partie basse de l'installation pour finir par le haut. Le maintien de l'écran peut être réalisé en l'agrafant ou le clouant sur les planches de volige préalablement installées. Il faut cependant veiller à bien tendre l'écran et respecter un chevauchement correct entre les bandes d'écran de sous-toiture pour assurer une continuité dans la protection du bâtiment. Chaque fabricant de ce type d'écrans spécifie clairement le chevauchement préconisé. Il est donc important de respecter ces recommandations.

En partie basse de l'installation, il est nécessaire de positionner l'écran de sous-toiture jusque dans la gouttière afin d'assurer une évacuation à l'égout. Aucun élément ne doit être positionné sur l'écran

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

de sous-toiture dans le sens longitudinal. Il faut effectivement éviter d'obstruer le flux d'air permettant de ventiler les modules photovoltaïques et d'empêcher l'écoulement des projections d'eau le long de l'écran de sous-toiture.

Remarque :

Toute installation solaire doit être réalisée en partie basse de la toiture, c'est-à-dire au bord de la gouttière, afin de poser correctement l'écran de sous-toiture.

Dans le cas où le champ solaire n'est pas installé au ras de la gouttière, il est obligatoire de recouvrir la première rangée d'ardoises avec la partie basse de l'écran de sous-toiture, sur environ 100 mm, cette partie étant ensuite recouverte par la tôle de ventilation basse.

11.4.4. Pose des câbles

- Veuillez vérifier l'état des câbles et des connecteurs avant les opérations de montage.
- Tirez d'abord les câbles de chaîne (câbles de liaison avec l'onduleur).
- Faites passer les câbles sous la toiture dans les règles de l'art.
- Faites passer les câbles de chaîne à travers l'écran de sous-toiture au besoin.

Remarque :

- Evitez lors de la pose toute contrainte mécanique sur les câbles électriques.
- Faites passer les câbles sous les liteaux et les chevrons.

11.4.5. Pose des demi-chevrons

Une fois l'écran de sous-toiture positionné, il est nécessaire de mettre en œuvre la pose des demi-chevrons 40 mm x 60 mm (pose sur la tranche de 60 mm) afin de mettre en place une lame d'air entre l'écran et les modules photovoltaïques. Celle-ci permettra d'assurer la ventilation et le refroidissement des modules améliorant ainsi le rendement de la production d'électricité. Ces demi-chevrons serviront également de support pour les rails porteurs.

Vissez les demi-chevrons sur l'écran de sous-toiture positionnés dans le sens du rampant au-dessus de chacun des chevrons existants comme le montrent l'illustration ci-dessous.



Demi-chevrons avec écran de sous-toiture

Longitudinalement, il est nécessaire de positionner précisément les demi-chevrons. En partie basse, toutes les extrémités de demi-chevrons doivent être précisément alignées sur une même ligne éventuellement préalablement tracée au cordeau (voir ligne rouge sur la photo ci-dessus). Cette ligne doit être située pour une installation débouchant en gouttière à 100 mm en retrait de la

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

planche d'égout, et pour une installation en milieu de toiture à 120 mm de l'extrémité basse de l'écran de sous-toiture. Bien sur, cette ligne doit être parallèle à la ligne horizontale du pant de toiture et servira de référence pour disposer les panneaux photovoltaïques. En partie haute, la longueur des demi-chevrons doit être prévue pour déborder d'environ 300 mm au-delà de la rangée la plus haute de modules (par exemple longueur de 2300 mm pour 2 rangées de modules, 3300 mm pour 3 rangées, etc.).

11.4.6. Fixation des rails porteurs

Les rails porteurs ont pour fonction principale de supporter les modules photovoltaïques et de créer une liaison fixe avec la charpente du bâtiment. Pour une configuration en 3 x 5 modules en paysage, il est nécessaire d'installer 4 rangées comportant chacune 2 rails porteurs de longueur 3800 mm (longueur totale 7600 mm, recoupable au besoin).



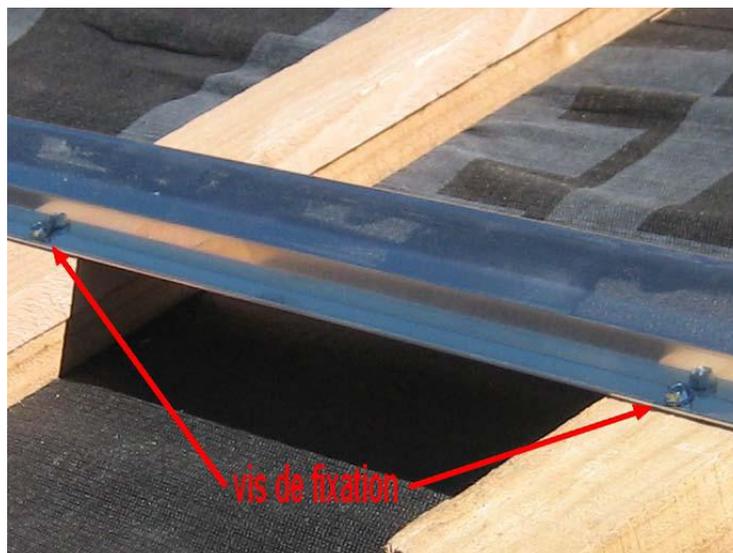
Le positionnement des rails porteurs est extrêmement important. En effet, la rectitude des rails doit être respectée sur toute leur longueur, ainsi que la planéité globale. Au besoin, callez les rails sur les demi-chevrons.

Recommandation :

Effectuez la pose des modules de la droite vers la gauche.

Réaliser la fixation de la première rangée de rails porteurs en aluminium sur la partie basse de l'installation. Les rails doivent être vissés avec des vis auto perceuses zinguées à tête bombée WURTH livrées de diamètre \varnothing 4.8 mm et de longueur 100 mm. Lorsque la charpente possède un entraxe entre les chevrons de 600 mm, les rails porteurs peuvent être positionnés sur 7 chevrons à la fois (3800 mm). A la jonction des rails, un alignement précis doit être conservé.

La fixation du rail doit se faire uniquement par la partie latérale du rail porteur prévu à cet effet.



La première rangée de rails porteurs doit être posée de manière rectiligne afin d'assurer un nivelage esthétique de l'installation solaire sur la toiture. La pose de cette rangée conditionne une mise en place correcte des autres rangées et donc des modules photovoltaïques. Le long du rampant, un positionnement précis du premier rail en bas d'installation doit être assuré, comme illustré ci-

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

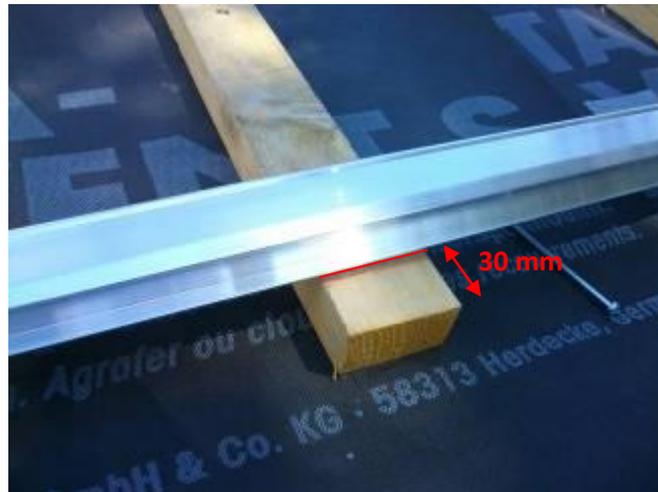
Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

dessous, par rapport aux extrémités des demi-chevrons. Une distance de **30 mm** doit être assurée par rapport à la bordure basse du rail. Un trait au cordeau traceur peut être tracé sur les demi-chevrons sur toute la largeur de l'installation pour positionner le rail.



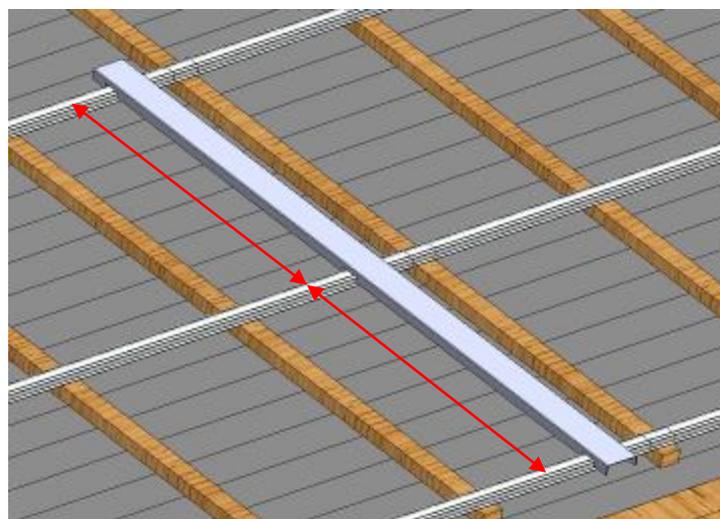
Afin d'assurer un espacement correct ainsi que le parallélisme entre deux rangées de rails porteurs, les gabarits de positionnement fournis en option doivent être utilisés pour permettre d'emboîter 3 (ou 4) rails à fixer et respecter ainsi l'entraxe souhaité (976 mm). Pour assurer un montage correct des modules, il est très important de respecter cette procédure et d'assurer un entraxe **très précis** des rails.



Attention

- **Le positionnement du premier rail doit être réalisé avec précision.**
- **Ce positionnement conditionne le bon assemblage global du champ.**

Le gabarit d'entraxe est destiné à s'emboîter sur les rails comme illustré ci-dessous. Le kit comprend en option 2 gabarits de positionnement de 3 rails et 2 gabarits de positionnement de 4 rails. Il peut en effet être judicieux pour garantir la planéité de positionner après le premier rail en partie basse directement le troisième rail en partie haute, puis de positionner entre les deux le rail du milieu dans le gabarit, en le calant au besoin au niveau des fixations sur les demi-chevrons.



Entraxe 976 mm

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

Remarque :

Selon les configurations envisagées sur la toiture, il est nécessaire de mettre en œuvre autant de rangées de rails porteurs qu'il y aura de rangées de modules, plus une en partie haute.

11.4.7. Pose des panneaux photovoltaïques

Sens de montage approprié : de droite à gauche et de bas en haut.

La connexion électrique en série des modules entre eux doit être réalisée au moment de la pose de chaque panneau photovoltaïque. L'utilisation de connecteurs MULTI-CONTACT MC4 permet de faciliter cette connexion.

Il est absolument impératif que les rails porteurs se terminent en retrait des modules photovoltaïques de chaque côté du champ solaire d'environ 50 mm, sous peine de ne pas pouvoir positionner les noquets latéraux par la suite. Au besoin, recoupez les rails. Dans tous les cas, il est nécessaire de prévoir les distances (longueur des rails, abergements latéraux, ardoises de la couverture), l'entraxe horizontal des rails étant de 1515 mm. Esthétiquement, latéralement, les ardoises de la couverture arrivent à peu près à fleur de l'extrémité des modules périphériques. Au besoin, il peut être utile d'avoir au préalable rajouté des demi-chevrons aux extrémités des rails, pour assurer un soutien de ceux-ci, mais simplement sur la volige et non dans un chevron.

Remarque :

La mise à la terre du cadre en aluminium de chacun des modules photovoltaïques est obligatoire pour protéger l'installation solaire des éventuelles surtensions dues à la foudre. Pour cela, il est nécessaire de relier chacun des rails porteurs en aluminium avec un fil de terre et le relier ensuite à la terre.

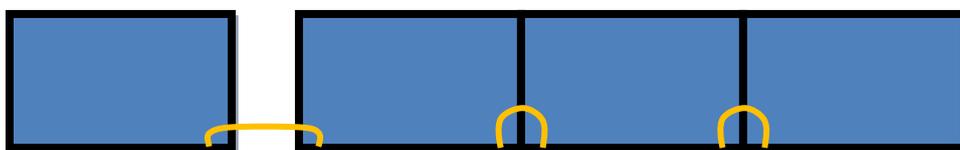


Pour les modules photovoltaïques dont le cadre est anodisé de couleur noire, il est nécessaire de mettre en œuvre un processus de mise à la terre différent.

Dans ce cas, deux cosses de type Faston mâles ont été vissées à l'arrière du module de chaque côté de la partie plate du profilé bas en aluminium.

Des câbles de terre d'une longueur d'environ 500 mm et munis de cosses de type Faston femelles sont également livrés avec les modules photovoltaïques (le nombre de câbles livrés est égal au nombre de modules sur une rangée + 1 multiplié par le nombre de rangées). Lors de la pose de ces derniers, ces câbles vont permettre de relier les modules entre eux via les cosses. Cette connexion doit être réalisée en même temps que la connexion électrique des modules.

Mais tout d'abord, il est impérativement nécessaire de mettre à la terre



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

Une fois la rangée de modules photovoltaïques mise en place avec les connexions électriques et les raccords pour la mise à la terre, il est nécessaire de fixer une cosse de type Faston mâle sur le rail porteur en aluminium brut de filage afin de relier le dernier câble de terre de la série de chaque côté de chaque rangée. Pour cela, utiliser une vis inox auto perceuse de diamètre \varnothing 4.8 mm et de longueur 13 mm en utilisant une rondelle inox, entre le rail et la languette livrés dans le kit. La fixation de cette cosse doit être réalisée sur la partie plate du rail porteur comme le montre l'illustration ci-dessous.

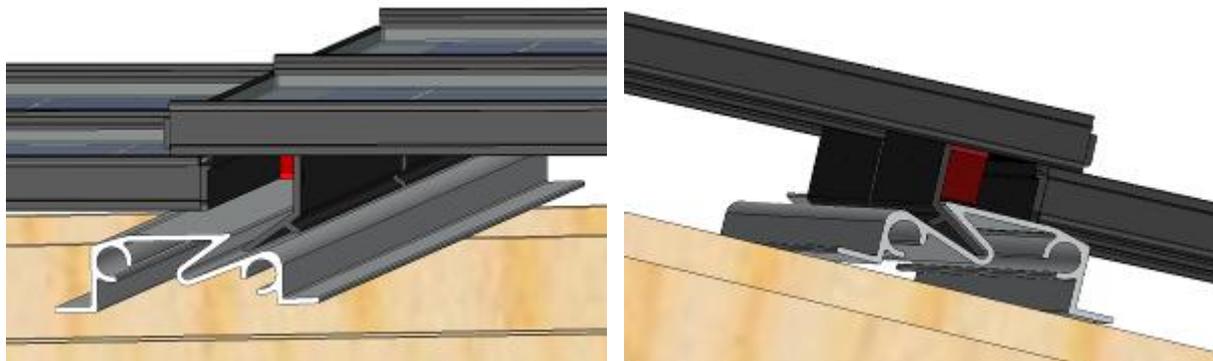


Pour finir, il est également nécessaire de connecter les rails porteurs entre eux, puis les relier à la terre afin d'assurer la protection de l'installation contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manœuvres.

11.4.8. Principe d'emboîtement des modules photovoltaïques

La forme des profilés en aluminium permet un emboîtement du profilé bas du cadre sur le rail porteur ainsi qu'un chevauchement des modules dans le sens du rampant.

Dans le sens longitudinal, la forme complémentaire des profilés latéraux permet d'assurer une continuité au niveau de l'étanchéité entre les modules photovoltaïques (étanchéité sèche) en montant les modules par recouvrement de droite à gauche. Les rangées inférieures de modules sont recouvertes par les rangées inférieures, l'étanchéité étant assurée par un joint d'étanchéité. Il est important d'exercer une pression vers le bas lors de l'emboîtement des modules dans les rails pour garantir un recouvrement suffisant du joint.



Principe schématique d'emboîtement des profilés

11.4.9. Pose des tôles de fixation haute

Une fois la dernière rangée de modules posée (reposant en partie haute sur la dernière rangée de rails, on doit effectuer la pose de la rangée de tôles de fixation, une tôle par nombre de modules par rangée. Le principe d'emboîtement de ces tôles dans le rail porteur est le même que pour les modules. La tôle est ensuite vissée sur les demi-chevrons (voir illustration ci-dessous, calage éventuel) avec les mêmes vis auto perceuses zinguées à tête bombée livrées de diamètre \varnothing 4.8 mm et de longueur 100 mm que pour les rails.

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

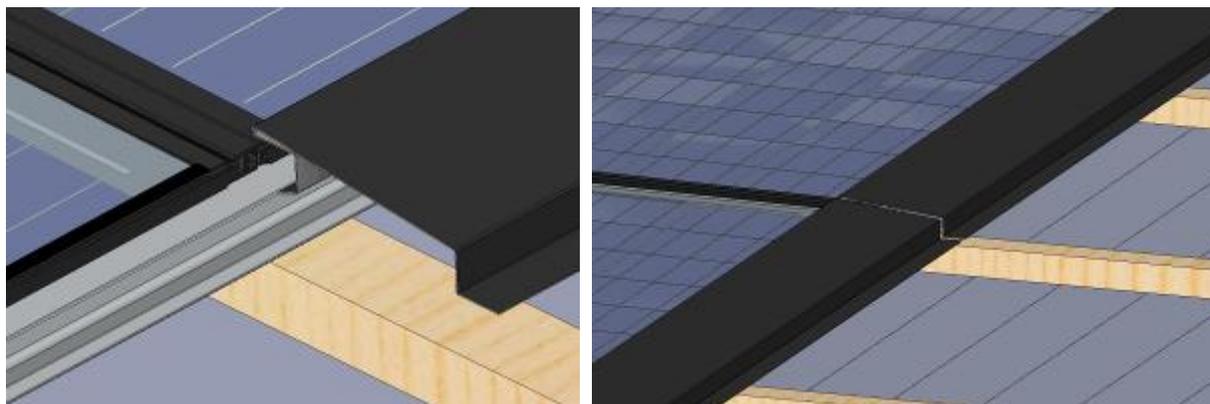
Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

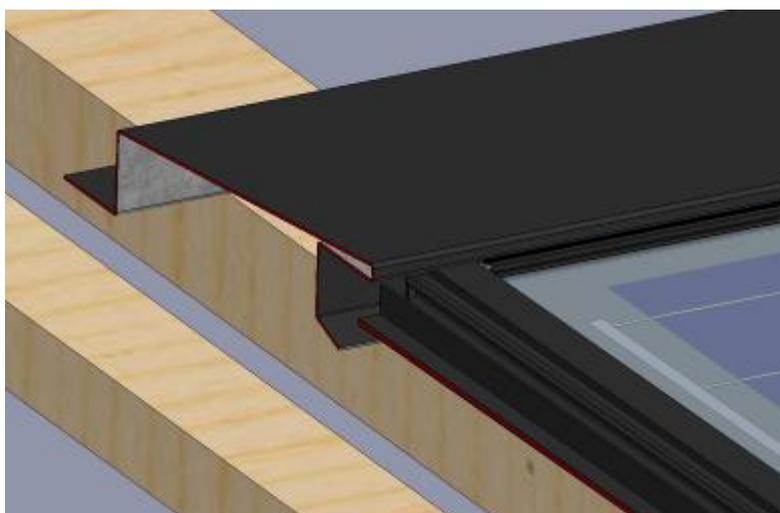
Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

De même que pour les modules, il faut veiller au bon recouvrement du joint situé sur la dernière rangée de panneaux.



Les deux tôles périphériques de l'installation doivent être disposées de manière à ce que leur bordure affleure l'extrémité du module périphérique, comme illustré ci-dessous (faces rouges alignées). Les autres tôles peuvent être disposées pour uniformiser les intervalles de vide entre tôles (pas plus de 30 mm).



11.4.10. Pose des tôles d'abergement et de la zinguerie

Etapes de montage : Les composants doivent tous toujours être montés en procédant du bas vers le haut et en recouvrant le composant situé en dessous du suivant.

La première étape est donc de déposer les tôles d'abergement en partie basse, qui font également office de ventilation (une tôle par module, comme en partie haute). Ces tôles s'emboîtent entre le module et le rail porteur à la manière d'un module inférieur (voir illustration ci-dessous). La pièce se monte en force jusqu'à venir en butée contre les extrémités de demi-chevrons. En bordure de chaque tôle, les persiennes (ouvertures pour la ventilation) sont absentes, si bien que l'on peut effectuer la fixation par vis auto perceuse zinguée à tête hexagonale peinte en noir \varnothing 4.9 mm, longueur 60 mm fournies avec une rondelle étanche, selon l'axe indiqué ci-dessous, dans le rail, à chaque bordure de tôle. Laissez un espace d'au moins 100 mm entre les vis pour disposer les raccords.

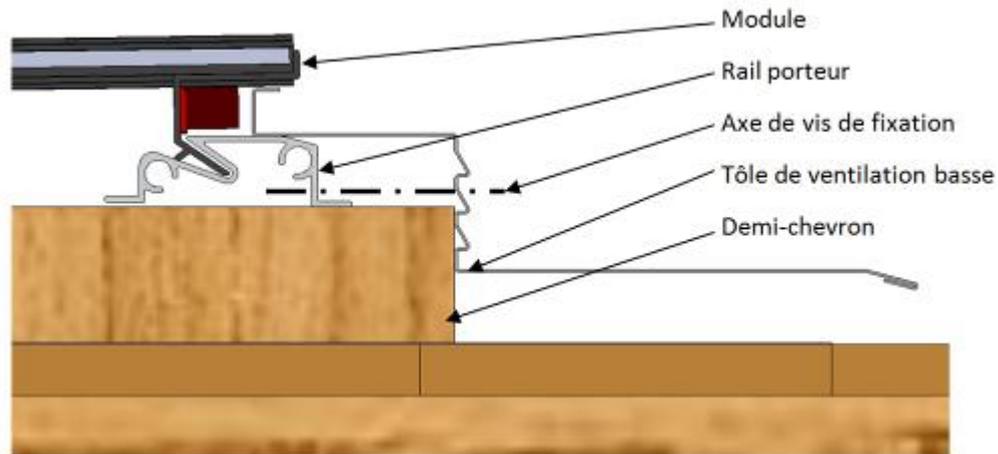
Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

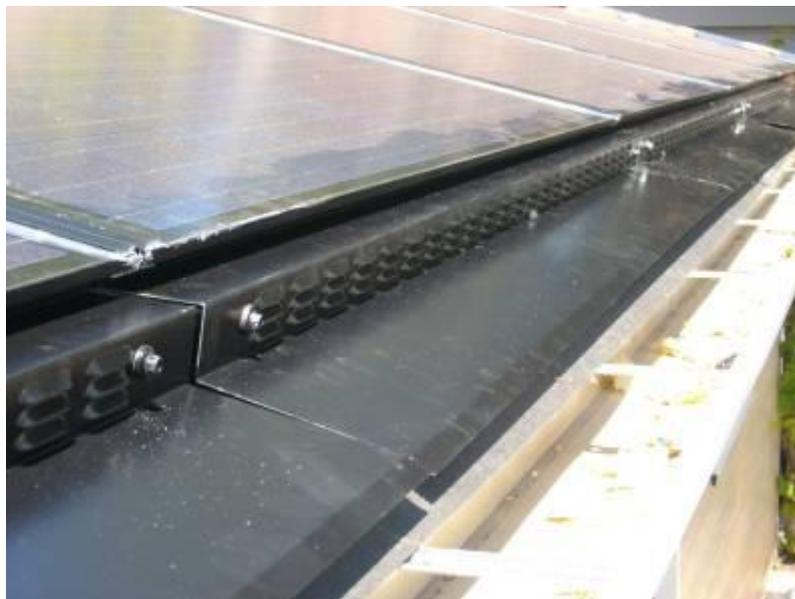
Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com



En périphérie d'installation, les tôles doivent être ramenées comme les tôles hautes à fleur des profilés latéraux des modules. Les autres seront centrées par rapport aux modules.



En cas d'installation débouchant en gouttière, cette tôle déversera l'eau d'écoulement directement dans la gouttière, par-dessus la planche d'égout. Pour combler les vides entre les tôles, des raccords doivent être fixés, emboîtés puis vissés aux tôles avec des vis auto perceuses zinguées à tête hexagonale peintes en noir \varnothing 4.8 mm, longueur 20 mm fournies avec une rondelle étanche, après avoir appliqué un complément d'étanchéité (type Sika noir), comme illustré ci-dessous.

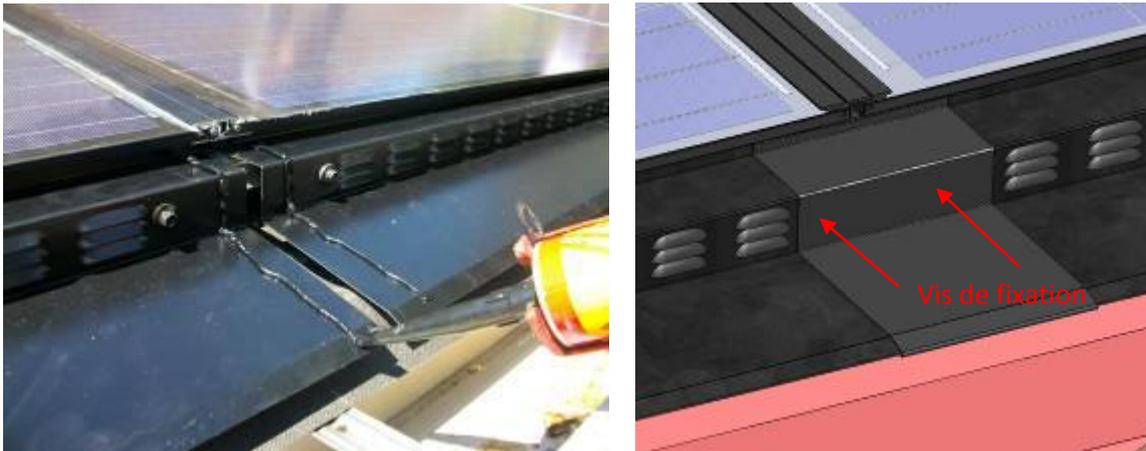
Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

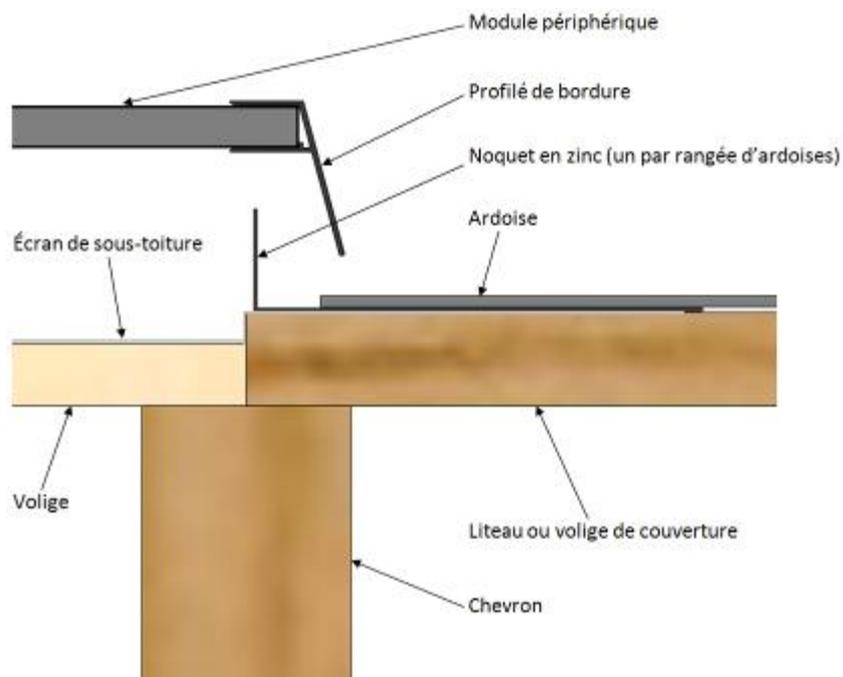


Pour le cas d'une installation en milieu de toit en recouvrement d'ardoises, normalement, l'écran de sous-toiture recouvrant la première rangée d'ardoise sera totalement couvert par la tôle de ventilation basse, si bien qu'en dessous ne sera visible que l'ardoise.

Dans chaque coin latéral bas seront fixées les tôles d'abergement en partie basse droite et gauche, au besoin après les ardoises latérales et les noquets latéraux en zinc, sur le même principe que les raccords entre tôles de ventilation basse (vis auto perceuses zinguées à tête hexagonale peintes en noir $\varnothing 4.8$ mm, longueur 20 mm).

Au niveau des bordures latérales de l'installation, il faut reposer la rangée périphérique d'ardoises avec les noquets en zinc, qui seront recouverts par les profilés de bordure (voir schéma ci-dessous). Il est nécessaire de confectionner les noquets pour chaque rangée d'ardoises.

Ces noquets sont fixés sur les liteaux de couverture ou éventuellement sur la volige, en bordure de la zone voligée, (voir schéma ci-dessous).



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

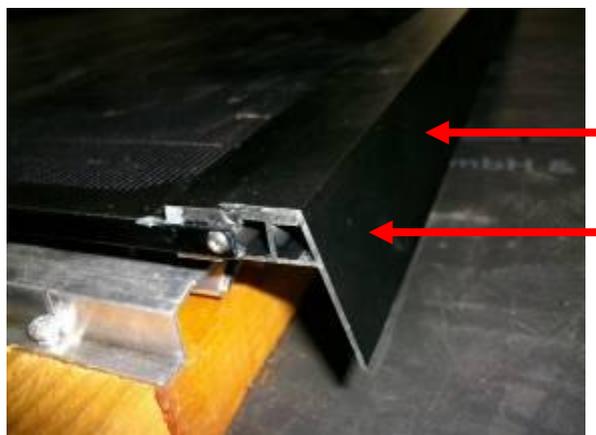
En partie basse, le premier noquet doit être confectionné pour déverser l'eau directement dans la gouttière. En partie haute, les noquets latéraux doivent se prolonger jusqu'à environ 500 mm en dessus de l'extrémité du dernier module.

Mise en place des profilés de bordure

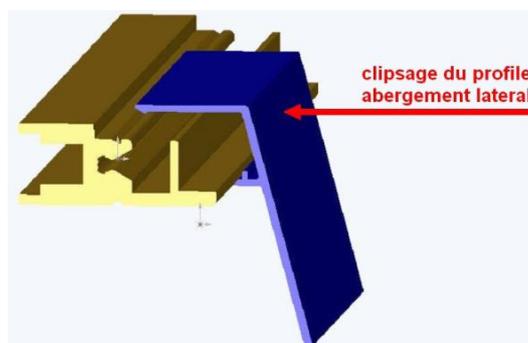
Une fois les couloirs posés (noquets), on repositionne les ardoises périphériques, et pour finir on dispose les profilés de bordure.

Etapes de montage : Les profilés de bordure doivent tous toujours être montés en procédant du bas vers le haut et en recouvrant le profilé de bordure situé en dessous du suivant.

Les profilés de bordure en aluminium doivent être clipsés sur les profilés latéraux des modules photovoltaïques situés sur les côtés du champ solaire. Ils ont la même longueur que ces derniers. Pour une configuration en 3 x 5 paysage, il est nécessaire de fixer 3 profilés de bordure de chaque côté de l'installation solaire.



La mise en place des profilés de bordure doit être réalisée en les frappant doucement avec le poing selon le sens indiqué par les flèches ci-dessus. **Ne pas utiliser d'outils pouvant déformer le profilé en aluminium lors des chocs (marteau par exemple).** Il est absolument obligatoire que les encoches du profilé de bordure entrent dans les rainures des profilés latéraux du module photovoltaïque.



En partie haute, on pose les tôles d'abergement hautes par-dessus les tôles de ventilation haute (une par module), ainsi que deux tôles dans chaque coin latéral haut (tôles d'abergement hautes droite et gauche) et des pièces de raccord entre tôles d'abergement hautes (coulisses d'abergement haut). Les tôles d'abergement hautes sont à positionner dans leur partie basse à fleur de la partie basse d'appui au niveau des tôles de fixation. La fixation se fait au niveau du pli supérieur, à l'aide des

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

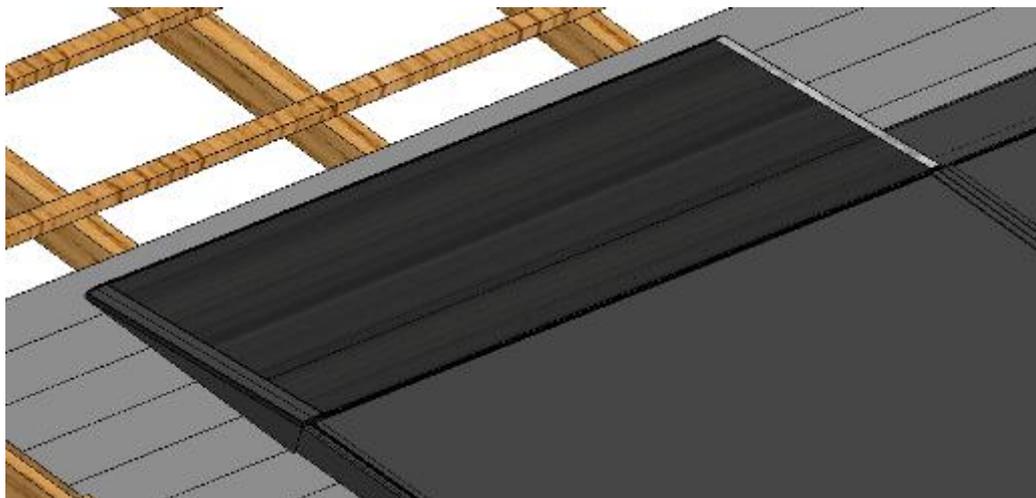
Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

cavaliers de fixation (3 par tôle), sur un liteau horizontal fixé sur l'écran sur les voliges. Il peut être utile de caler ces tôles par l'arrière.



En parallèle de la pose des tôles d'abergement hautes, agraffer les tôles d'abergement haut droite et gauche et les coulisses d'abergement haut (voir photo ci-dessous), qui sont à fixer de la même manière que les tôles d'abergement hautes avec un cavalier de fixation.



Dans les coins, les tôles d'abergement haut droite et gauche, veillez à rapprocher au maximum les tôles aux profilés de bordure latéralement, pour éviter une entrée d'eau. Disposez au mieux les tôles

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

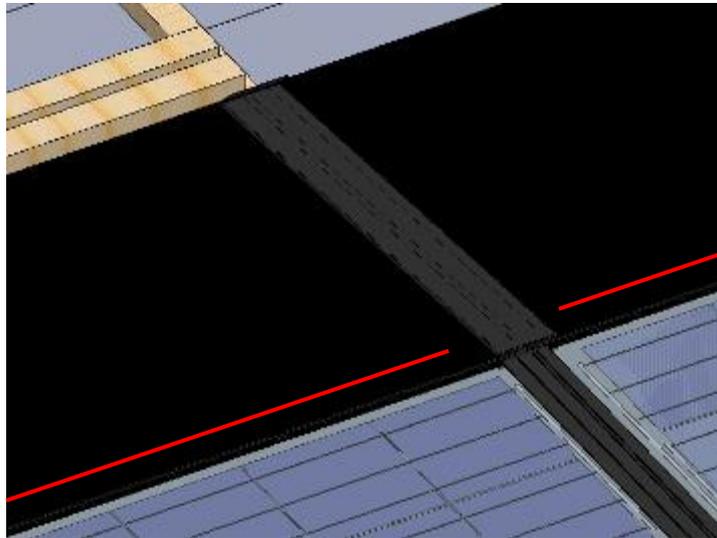
Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

et les coulisses (degré de liberté latéral permis pour l'ajustement). Un retour au niveau des coulisses et des pièces d'angle permet de garantir un plaquage par crochetage des pièces sous les tôles de ventilation. En complément, pour garantir le plaquage sur toute la longueur des tôles d'abergement hautes, visser 4 vis auto perceuses zinguées à tête hexagonale peintes en noir Ø 4.8 mm, longueur 20 mm fournies avec une rondelle étanche (le long de la ligne rouge dessinée sur la photo ci-dessous).



Une fois toutes ces tôles fixées, replier le retour en partie haute qui sert à la fixation par les cavaliers, pour effectuer sur toute la longueur un agrafage avec des pièces de zinguerie à confectionner, qui permettront d'effectuer le raccord avec les ardoises en partie haute. Veillez à effectuer ce raccord de manière étanche sur toute la longueur.

11.4.11. Pose des ardoises en partie haute

- Après vérification du champ de modules et des tôles et pièces de zinguerie d'abergement, terminez la couverture de la toiture au niveau de la/des rangée(s) manquante(s) d'ardoises en partie haute, en recouvrement des noquets précédemment installés.
- Pour offrir une ouverture en partie haute d'installation afin d'évacuer directement l'air chaud circulant à l'arrière des modules par convection, il est préconisé de poser des chatières ventilées au niveau des rangées d'ardoises immédiatement supérieures aux tôles d'abergement hautes, environ tous les mètres, compatibles bien sûr avec les ardoises existantes.

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

12. Raccordement électrique

12.1. Généralités

Le dimensionnement du champ solaire photovoltaïque est réalisé au regard de la norme NF C 15-100, du guide UTE C15-712-1 et du guide pratique édité par l'ADEME et le SER. Il est systématiquement prévu de fournir un plan de câblage permettant de s'assurer de la sécurité et du bon fonctionnement de l'installation photovoltaïque.

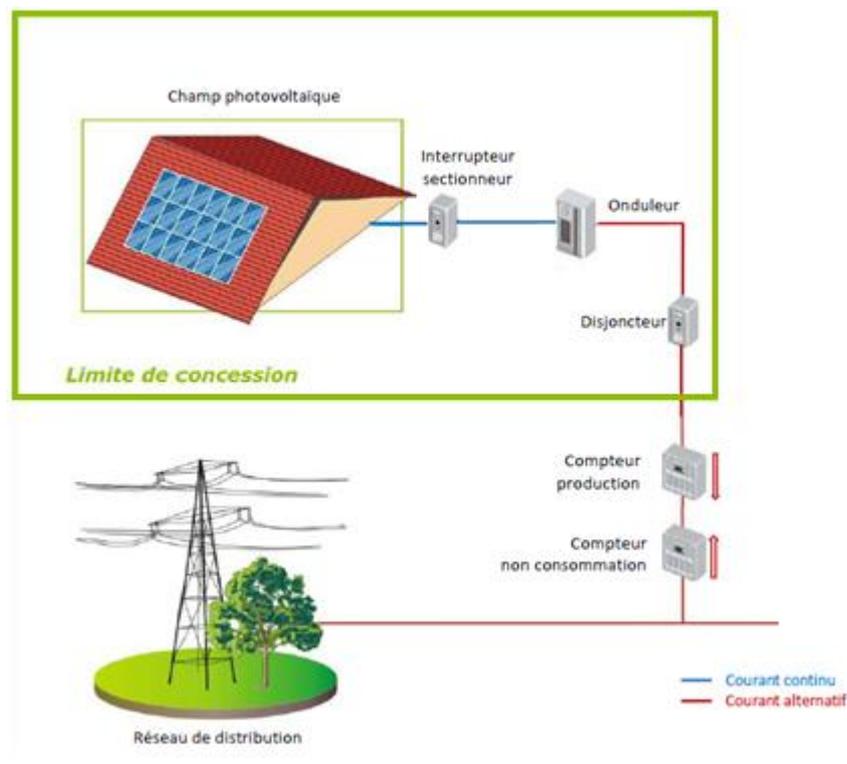


Schéma de principe de fonctionnement d'un système PV raccordé au réseau



AVERTISSEMENT !

- Risque de danger de mort par électrocution.
- Le raccordement avec l'onduleur doit impérativement être effectué par un personnel professionnel dûment qualifié dans le respect des règles de sécurité en vigueur.
- Les modules photovoltaïques doivent être mis hors tension par un disjoncteur avant toute opération de travaux effectués sur ceux-ci au risque sinon de déclencher des arcs électriques.
- Le boîtier de raccord des modules photovoltaïques ne doit pas être ouvert.
- Ne débranchez jamais les connecteurs lorsqu'un courant sous charge y circule.
- Vérifiez la tension des chaînes de modules avant de les raccorder avec l'onduleur!
- Respectez la tension maximum d'entrée de l'onduleur !



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

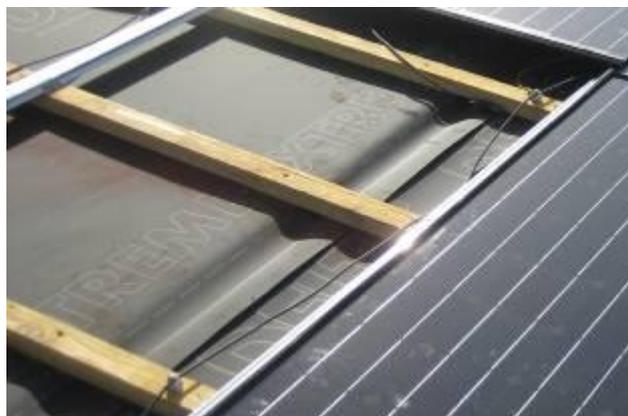
12.2. Câblage électriques des modules

La connexion et le passage des câbles électriques s'effectuent sous le système de montage des panneaux. La connexion des modules (*polarités positives et négatives et câbles de liaison équipotentielle des masses*) se fait au fur et à mesure de la pose des systèmes AUVERS'TYLE sur la charpente. Ces câbles doivent être rassemblés à proximité des modules photovoltaïques supérieurs et circuler ensemble le long de la toiture afin de limiter les champs induits. 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*) devra toujours se faire au travers de connecteurs mâles et femelle de la même marque et du même fabricant. Pour ce faire, il sera éventuellement nécessaire de confectionner, grâce à des sertisseuses spécifiques, des rallonges disposant de deux connecteurs de type différents.

Le passage des câbles électriques et des câbles de liaison équipotentielle des masses sous la couverture doit être réalisé dans la mesure du possible entre la volige et la faitière. A l'aide d'une gaine, les câbles électriques BT ainsi que les liaisons équipotentielles sont reliés pour passer au niveau du faîtage. Les mises à la terre de chaque module sont fixées une à une sur les rails porteurs. On relie par la suite les terres des rails porteurs entre elles pour ensuite amener le câble de mise à la terre au niveau de la gaine pour passer sous le faîtage.



Pour la réalisation du chemin de câble électrique BT, il est important de préconiser l'utilisation de collier serre fils. Ces colliers sarong fixés sur les chevrons.



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

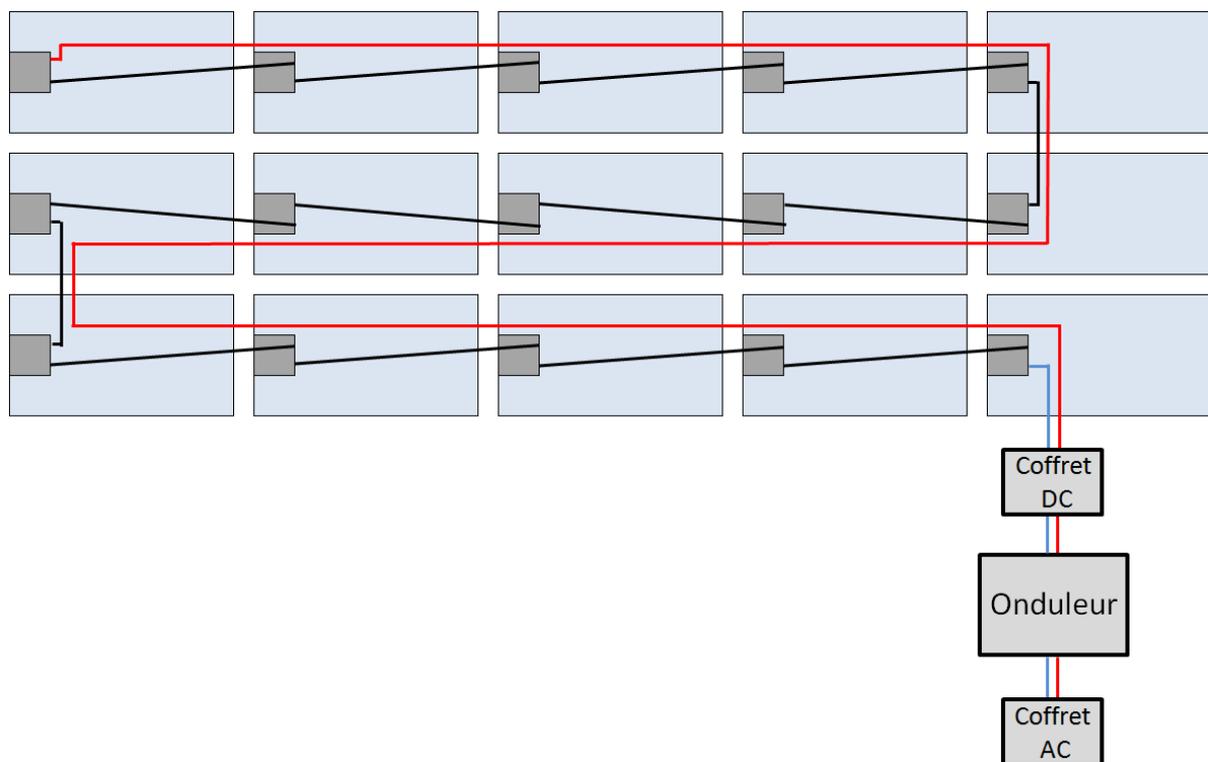
Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

Dans le cas où le passage sur toiture est impossible, il faudra réaliser un chemin de câble à l'extérieur du bâtiment.

Les câbles (*électriques et de liaison équipotentielle des masses*) doivent être posés dans des gaines techniques repérées et prévues à cet effet, conformément aux prescriptions de la norme NF C 15-100, au guide UTE C15-712-1 et au Guide pratique à l'usage des bureaux d'études et installateurs sur les "Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau", édité par l'ADEME et le SER en Décembre 2008. Les conducteurs de liaison équipotentielle des masses doivent être reliés à la prise de terre du bâtiment après vérification préalable de sa conformité. L'installation photovoltaïque, une fois terminée, doit être vérifiée avant son raccordement à l'onduleur grâce à un multimètre permettant de contrôler sa tension de circuit ouvert.



Exemple de schéma de câblage d'une installation 3 x 5 modules

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

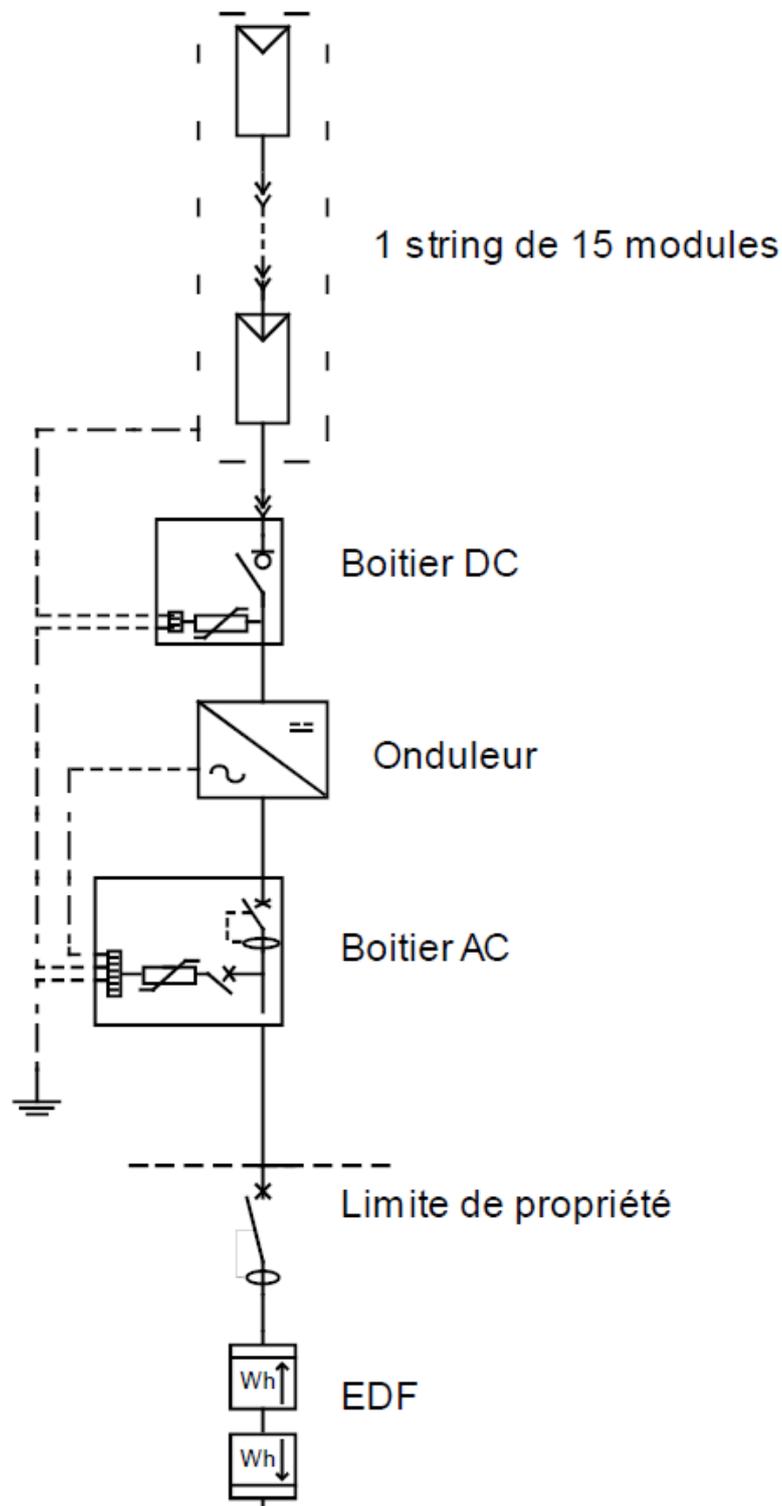
Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

Exemple de schéma unifilaire :



Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

12.3. Réalisation de la mise à la terre

Afin de protéger les biens et les personnes, l'installation photovoltaïque doit être réalisée conformément à la norme électrique NF C 15-100.

La réalisation de l'installation devra être effectuée conformément au guide UTE C15-712-1 et au Guide pratique à l'usage des bureaux d'études et installateurs sur les "Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau", édité par l'ADEME et le SER en Décembre 2008.

La réalisation de l'installation de la mise à la terre peut être aussi effectuée conformément au guide de l'ADEME sur la « Protection contre les effets de la foudre dans les installations faisant appel aux énergies renouvelables ». Néanmoins, l'installation de la mise à la terre de notre système AGRISUN « bac sandwich » est réalisée selon les indications du guide UTE C15-712-1 et au Guide pratique à l'usage des bureaux d'études et installateurs sur les « Spécifications techniques relatives à la protection des personnes et des biens dans les installations photovoltaïques raccordées au réseau ».

La continuité de la liaison équipotentielle des masses du champ photovoltaïque doit être maintenue, même en cas de maintenance ou de réparation (il sera d'ailleurs nécessaire d'évoluer parallèlement aux éventuelles mises à jour du guide UTE C15-712-1).

- **Unicité de la prise de terre**

Des terres séparées sur un même site peuvent être présumées assez proches pour être au même potentiel. Toutefois, elles ne garantissent jamais une équipotentialité aussi bonne et aussi sûre que celle obtenue après leur raccordement direct.

Le seul réseau de terre adapté à une installation est un réseau unique, équipotentiel et si possible maillé.

Un conducteur d'équipotentialité doit relier tous les éléments conducteurs et masses métalliques de l'installation PV. Le conducteur d'équipotentialité doit être conforme au schéma de l'UTE C15-712-1 suivant :

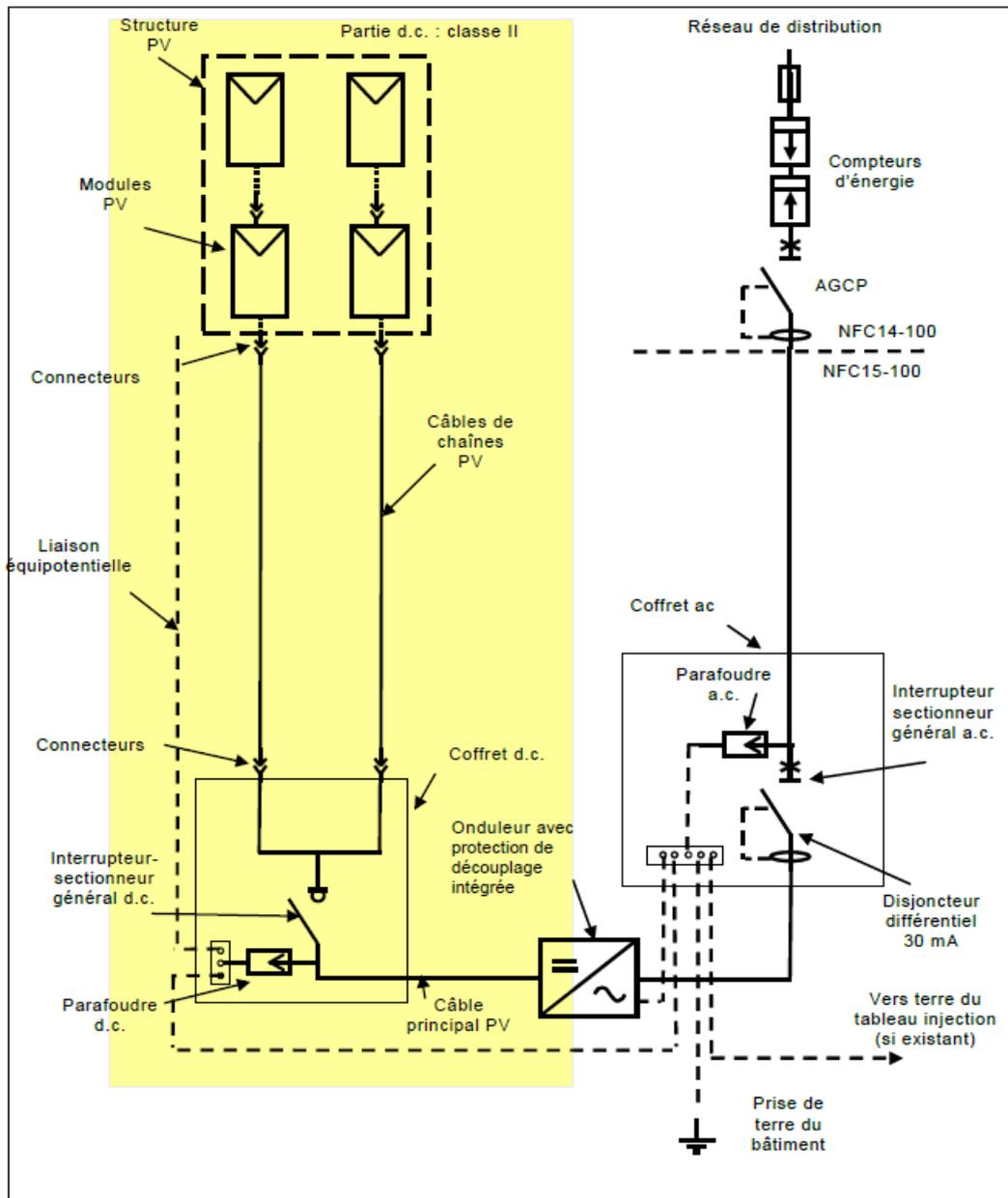
Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

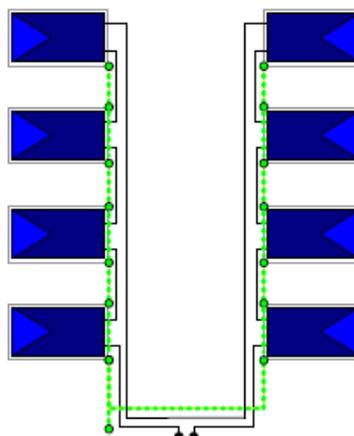
Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com



Il est nécessaire de minimiser les boucles d'induction pour minimiser les tensions induites dues à la foudre comme le montre l'exemple suivant :



Ce document est la propriété d'AUVERSUN SAS.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'AUVERSUN SAS.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

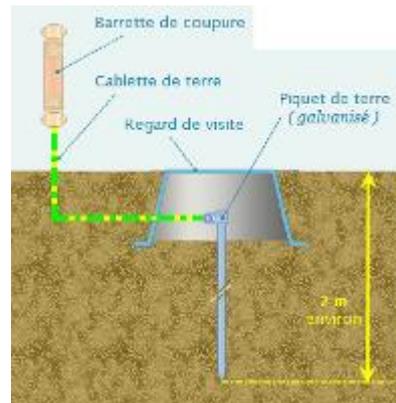
Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

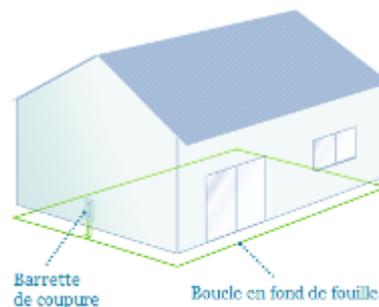
▪ Réalisation d'une prise de terre

Pour réaliser un réseau de terre, il est inutile de forer le sol à grands frais surtout si le sol se trouve être rocheux. Plusieurs solutions sont possibles pour réaliser un réseau de terre satisfaisant :

- Piquets verticaux : Enfouissement d'un ou plusieurs piquets verticaux en acier galvanisé (longueur 2 m environ, diamètre 19 mm minimum). Cette solution à l'avantage d'être simple et pratique à mettre en œuvre dans la mesure où le sol n'est pas rocheux. Toutefois, pour améliorer l'équipotentialité du site, il est préférable de disposer les conducteurs à l'horizontal ;



- Boucle à fond de fouille : Pour un bâtiment neuf, la prise de terre idéale est la pose d'un câble cuivre nu de section minimum 25 mm² en fond de fouille et formant une boucle autour du bâtiment ;



- Conducteurs enfouis horizontalement en tranchée : Une solution facile à mettre en œuvre pour réaliser une prise de terre satisfaisante est l'enfouissement d'un câble cuivre nu de section minimum 25 mm² dans une tranchée en profitant par exemple de l'exécution d'autres travaux (pose de canalisations ou câbles enterrés). Le câble doit être enfoui à une profondeur suffisante (de l'ordre de 50 à 80 cm) pour que le sol ne soit jamais gelé. La tranchée devra être comblée par de la terre arable de faible résistivité pour assurer un contact intime avec la surface des conducteurs enterrés.

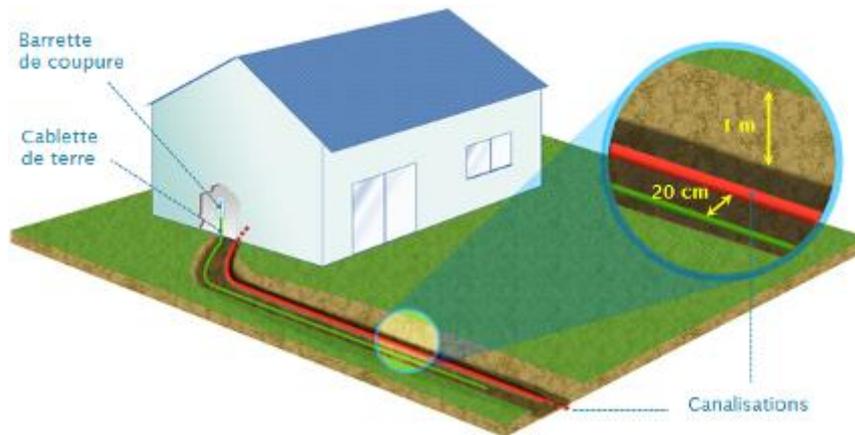
Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com



Les connexions serrées ne devraient jamais être enterrées car la corrosion augmente leur résistance dans le temps. Les raccordements et dérivations effectués entre liaisons équipotentielles seront de préférence réalisés par brasage ou soudage.

- **Valeur de prise de terre**

Une faible résistance de terre est parfaitement inutile au bon fonctionnement des systèmes électriques et électroniques. Seules quelques cas de terres exceptionnelles (terre de poste THT, etc.) peuvent gagner à être de faible impédance. En termes de sécurité des personnes, la valeur de la prise de terre dépend du schéma de liaison à la terre retenue.

Dans le cas d'un schéma de liaison à la terre de type TN, la valeur de la prise de terre est complètement indifférente puisqu'elle n'intervient pas pour la sécurité des personnes, le courant de défaut éventuel passant par le conducteur de protection.

Toutefois dans le cas d'un schéma de liaison à la terre de type TT (la plupart des installations solaires photovoltaïques), une règle de sécurité impose une résistance de terre du bâtiment où se trouve la distribution telle que le courant de déclenchement du différentiel n'élève pas le potentiel de la terre par rapport à une terre lointaine à plus d'une tension limite de sécurité (50 V).

Avec un différentiel 500 mA, la valeur maximale de la prise de terre ne devra pas dépasser 100 ohms. Avec un différentiel 30 mA, la valeur maximale de la prise de terre ne devra pas dépasser 1600 ohms.

- **Equipotentialité des masses**

L'équipotentialité des masses importe à la fois pour la sécurité des personnes et pour le bon fonctionnement des systèmes. En effet, lors d'un écoulement de foudre dans un conducteur, il peut y avoir perte momentanée d'équipotentialité entre différentes masses se traduisant par des surtensions dangereuses.

Pour minimiser les effets dus à des surtensions induites, les structures métalliques des modules et les structures métalliques support (y compris les chemins de câbles métalliques) doivent être reliées à une liaison équipotentielle elle-même reliée à la terre. Ces structures métalliques étant généralement en aluminium, il convient d'utiliser des dispositifs de connexion adaptés. Les conducteurs en cuivre nu ne doivent pas cheminer au contact de parties en aluminium. La mise en œuvre de la mise à la terre des modules PV est réalisée conformément aux prescriptions du fabricant. Lorsqu'un transformateur est installé à l'extérieur de l'onduleur (transformateur BT/BT ou

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com

HT/BT), une liaison équipotentielle est requise entre ces équipements. Ces masses et éléments conducteurs d'une installation PV doivent être connectés à la même prise de terre.

13. Consignes de maintenance

13.1. Remplacement de modules et démontage

DANGER !



- Les travaux sur toiture présentent un risque de danger de mort. Les modules photovoltaïques doivent exclusivement être mis en œuvre dans le respect des règles de l'art par un personnel professionnel qualifié disposant d'une qualification adéquate.
- Une réalisation inappropriée des travaux peut entraîner un risque de dommage important pour les biens et les personnes.



AVERTISSEMENT !

- Risque de danger de mort par électrocution.
- Les modules photovoltaïques doivent être mis hors tension par un disjoncteur avant toute opération de travaux effectués sur ceux-ci au risque sinon de déclencher des arcs électriques.
- Déconnectez l'onduleur du côté courant continu et du côté courant alternatif avant tous travaux sur le système.
- Ne débranchez jamais les connecteurs lorsqu'un courant sous charge y circule.
- Ces consignes doivent impérativement être respectées lors du démontage.



www.auversun.com

contact@auversun.com

Ce document est la propriété d'**AUVERSUN SAS**.

Il ne peut être communiqué ou dupliqué sans l'autorisation écrite d'**AUVERSUN SAS**.

Usine : Boulevard Louis Chartoire – Zone des Gravanches – 63000 CLERMONT FERRAND

Tél : 04 73 90 20 49 – Fax : 04 73 14 18 87

www.auversun.com