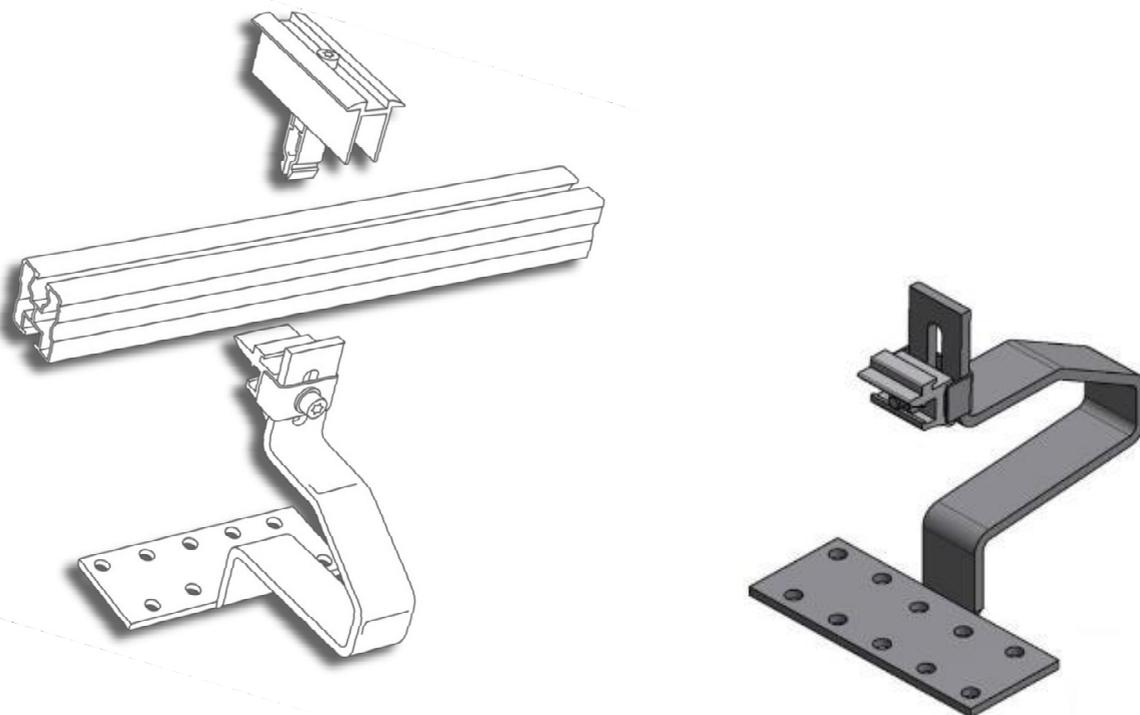


S

**Systeme de Fixation**  
**Crochet de toit**  
**Rapid2+ / Rapid2+ Slate**



**Instructions de montage**  
**en association avec l'ETN n° L16CC0178**

**V4 Avril 2020**

## 1. Sommaire

<b>1. Sommaire</b> .....	<b>2</b>
<b>2. Introduction – présentation du système</b> .....	<b>3</b>
2.1. Montage en mode Portrait .....	3
2.2. Variante en mode Paysage .....	4
<b>3. Remarques préalables</b> .....	<b>5</b>
<b>4. Ventilation</b> .....	<b>6</b>
<b>5. Composants</b> .....	<b>7</b>
5.1. Modules .....	10
<b>6. Domaine d'emploi</b> .....	<b>11</b>
6.1. Prérequis concernant la localisation du projet.....	11
6.2. Prérequis concernant le bâtiment et la toiture .....	12
6.3. Prérequis concernant la structure portante du système photovoltaïque .....	15
<b>7. Plan de calepinage</b> .....	<b>15</b>
<b>8. Mise en œuvre</b> .....	<b>19</b>
8.1. Mise en œuvre des crochets sur chevrons .....	21
8.2. Mise en œuvre des crochets sur fermettes .....	24
8.3. Cas des couvertures ardoises et des crochets Rapid2+ Slate.....	25
8.4. Mise en œuvre des rails .....	27
8.5. Pose des modules .....	29
8.6. Zone d'installation.....	29
8.7. Dimension et zone de serrage des modules .....	30
<b>9. Raccordement électrique</b> .....	<b>30</b>
<b>10. Mise à la terre</b> .....	<b>31</b>
<b>11. Maintenance</b> .....	<b>31</b>
<b>12. Sécurité</b> .....	<b>32</b>
<b>13. Informations légales</b> .....	<b>33</b>

## 2. Introduction – présentation du système

Les crochets de toit de notre gamme Rapid2+ ont été conçus pour certaines couvertures en tuiles pour pouvoir reporter les sollicitations du champ PV sur une sous-construction constituée d'un système de chevrons (verticaux) bois. Il a été développé afin de proposer une solution de montage en surimposition économique, rapide, le plus adaptable et flexible possible.

Les crochets de toit de notre gamme Rapid Slate ont été conçus pour les couvertures en ardoises

La notice évoque ce cas spécifique au paragraphe 8.3

### 2.1. Montage en mode Portrait



Figure 1: Pose d'un crochet Rapid2+ 45

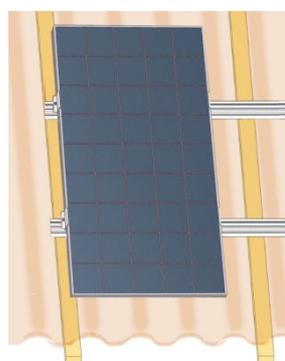


Figure 2: Module en mode portrait sur chevrons, système de rails simples

Ce système est principalement destiné pour le montage des modules en **mode portrait** mais peut être adapté en paysage sous réserve de pouvoir réaliser le montage sur les bonnes zones de serrage des modules (conformément aux instructions de montage propres aux modules PV).

Le système comporte des crochets de toit rapid2+ fixés au minimum par deux vis par crochet sur les éléments porteurs sous-jacents, un système de rails qui vient se reprendre sur les crochets, et des pinces de serrage pour modules.

Chaque crochet est fixé sur un chevron en contact avec sa large platine (dont la surface et le nombre conséquent de pré-perçements permettent une adaptation facile du procédé sur des chevrons, tout en tenant compte d'un positionnement aléatoire des tuiles) : cette configuration de la platine permet un positionnement correct quelle que soit la configuration même avec un porte à faux sur le chevron. Il faut au minimum une vis sur la rangée du haut et une autre sur la rangée du bas de la platine.

Afin d'avoir un positionnement optimal du crochet, il sera très souvent nécessaire de meuler légèrement la tuile afin d'éviter un risque de remontée d'eau (par effet de pompage) - nous préconisons la pose d'une bande d'étanchéité sous le crochet (dont les références sont évoquées plus loin dans la notice).

Le profilé de support en aluminium extrudé placé sur les crochets, est bloqué dans sa position définitive à l'aide de notre système de fixations Rapid2+ KlickTop insérées dans la rainure inférieure du profilé. Le profilé est perpendiculaire aux chevrons.

Enfin, une pince de montage Rapid2+ pré-montée est clipsée dans la rainure supérieure du profilé afin de serrer le cadre du module solaire sur son côté long.

Pour fixer les modules entre les colonnes dans la partie courante du champ PV, on utilise une pince centrale (bride centrale).

Pour fixer les modules aux bords du champ PV, on utilise une pince de terminaison (bride d'abergement). Les pinces (en partie courante ou en rive), sont adaptées à la hauteur du cadre du module utilisé.

## 2.2. Variante en mode Paysage

Pour la pose en mode Paysage, deux options sont envisageables :

- soit l'utilisation des crochets Rapid2+ V qui permettent de monter les rails parallèlement au-dessus des chevrons, cette option ne permettant pas toujours de se trouver dans la zone de serrage préconisée par les fabricants de modules (le choix de cette solution suppose de vérifier ce point préalablement).
- Soit l'utilisation (que nous préconisons préférentiellement) d'un système de rails croisés. Le début du montage est identique à celui du cas des rails simples ; on rajoute simplement un second rang de rails avec les écartements adéquats de manière à reprendre les modules en mode paysage.



Figure 3: Système de rails croisés

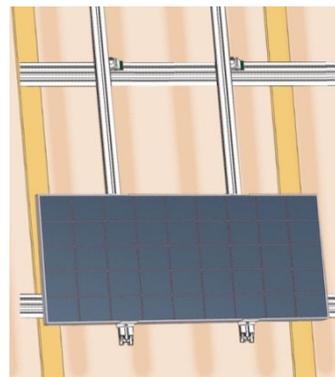


Figure 4: Module en mode paysage sur chevrons, système de rails croisés

Ce système est destiné au montage des modules en **mode paysage ou portrait**.

La connexion entre les rails perpendiculaires se fait à l'aide de notre connecteur en croix Rapid2+. L'ensemble de notre système de fixation est conçu sur le même principe



Figure 5: Connecteur en croix Rapid2+

### 3. Remarques préalables

La planification et la mise en œuvre de l'installation PV doit suivre les consignes indiquées dans ce document ainsi que les recommandations usuelles pour la mise en œuvre des modules photovoltaïques, et des règles de mise en œuvre des couvertures en tuiles (cf liste des DTU visés – compatibilité avec les crochets Rapid 2+) ou en ardoises (cf liste des DTU visés – compatibilité avec les crochets Rapid Slate).

Se référer notamment aux règles suivantes : avec les crochets Rapid 2+

- NF DTU 40.21 P1-1 : Travaux de bâtiment - Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief - (Indice de classement : P31-202-1-1).
- DTU 40.22 (NF P31-201-1): Couverture en tuiles canal de terre cuite - (Indice de classement : P31-201-1)
- DTU 40.24 (NF P31-207-1) : Couverture en tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal - (Indice de classement : P31-207-1)

Se référer notamment aux règles suivantes : avec les crochets Rapid Slate

- DTU 40.11 (NF P32-201-1) (mai 1993) : Couverture en ardoises - Partie 1 : Cahier des charges (Indice de classement : P32-201-1)
- NF DTU 40.13 P1-1 (décembre 2009) : Travaux de bâtiment - Couverture en ardoises en fibres-ciment - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P32-202-1-1)

Les crochets de toit Rapid 2+ ou Rapid Slate ne sont pas compatibles avec d'autres couvertures.

Par ailleurs, le montage en losange est exclu.

Les présentes instructions ont pour objet le respect de la tenue mécanique de l'installation, et le respect des conditions de clos couvert (d'étanchéité à la pluie) qui sont assurés par les tuiles.

La couverture en tuiles ou en ardoises est mise en œuvre par le couvreur, conformément aux dispositions du DTU applicable et/ou du DTA en vigueur – le champ PV n'ayant aucune interaction avec la couverture proprement dite, le présent document n'a pas vocation à rappeler ces règles dont le respect relève de la seule responsabilité de l'entreprise intervenant sur site.

Les singularités dans la couverture engendrées par le passage des crochets doivent être traitées avec soin conformément aux dispositions détaillées dans la notice de manière à ce qu'il n'y ait pas de risque de fuites une fois le champ photovoltaïque installé.

La structure porteuse de la couverture doit pouvoir supporter les charges introduites par l'installation PV : cette vérification incombe intégralement à l'installateur. Ce document ne concerne pas la partie électrique de l'installation PV, bien qu'il en évoque certains principes généraux.

La planéité ainsi que les dimensions minimales de la charpente doivent être vérifiées avant le début des travaux et corrigées le cas échéant : cette vérification incombe à l'installateur.

Les crochets de toit présentent une grande adaptabilité, toutefois il revient à l'installateur de vérifier que la couverture en place permet bien de recevoir l'un ou l'autre crochet Rapid2+ de notre gamme et quel est celui qui est le plus adapté.

En cas de doute, il doit solliciter la société SCHLETTER. Pour confirmer la compatibilité du crochet avec le modèle de tuile, l'envoi d'une photo ou la réalisation d'un test pourra être demandé pour valider la compatibilité.

L'installation doit être réalisée selon le plan de calepinage fourni par le bureau d'étude.

## 4. Ventilation

Le système permet une ventilation arrière du module.

Afin de ne pas réduire le rendement de l'installation, l'installateur veillera à ne pas empêcher la circulation de l'air.

## 5. Composants

Tableau 1 : Crochets de toiture de la gamme Rapid2+

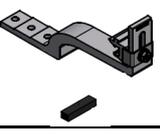
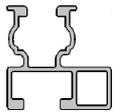
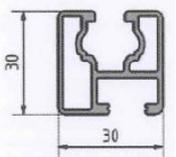
10100X-00X	<b>Crochet de toit Rapid2+ XX (y compris crochet HSL)</b>	Inox A2	DiBt Z-14.4-645	
10100X-00X	<b>Crochet de toit Rapid2+ XXV (y compris crochet HSL)</b>	Inox A2	DiBt Z-14.4-645	
101008-000	<b>Crochet de toit Rapid2L</b>	Inox A2	DiBt Z-14.4-646	
943208-XXX	Vis à bois tête plate (longueur 80mm – 120mm)	Inox A2	DiBt Z-14.4-646	
973000-0XX	Pièce de distance 2 et 5 mm	PE Polyéthylène		
109019-004	<b>Crochet Rapid2+ Slate 125 (+ bande d'étanchéité)</b>	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66 <i>Mousse hanno GF30</i>	DiBt Z-14.4-646	
109017-010	<b>Tuile pour crochet Rapid2+ Slate 125</b>	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66	DiBt Z-14.4-646	
973000-683	<b>Bande d'étanchéité</b>	Mousse		

Tableau 2 : Gamme de rails Standard et Accessoires

120011-0XX	<b>Rail EcoLight</b>	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66		
120001-0XX	<b>Rail Eco05</b>	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66	DiBt Z-14.4-639	

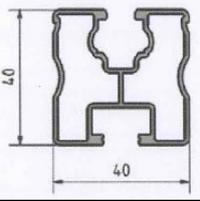
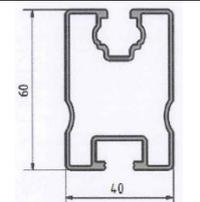
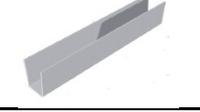
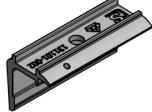
120005-0XX	Rail SoloLight	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66	DiBt Z-14.4-639	
120006-0XX	Rail SoloPlus	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66	DiBt Z-14.4-639	
129001-003	Connecteur E Eco	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66	DiBt Z-14.4-639	
129002-002	Connecteur E Solo	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66	DiBt Z-14.4-639	
129001-008	Connecteur interieur Ecoligth	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66		
129001-004	Connecteur intérieur Eco	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66		
129060-001	Connecteur intérieur Solo	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66		
129001-007	Connecteur interieur SoloPlus	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66		
943755-925 943000-360	Vis Autoperceuse	acier inoxydable	conforme aux DTU 40.35 et agrément général Z-14.1-537	
129063-000	Rapid connecteur en croix	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66		

Tableau 3 : Gamme de pinces Rapid2+ et Rapid16 pour modules cadrés

131121-XXX	<b>Pince centrale Rapid16 montée</b>		DiBt Z-14.4-631	
	Pince centrale Rapid16	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66	DiBt Z-14.4-631	
	Griffe de montage striée	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66	DiBt Z-14.4-631	
	Goujon fileté M8 x 42.5/55	Inox A2	DiBt Z-14.4-631	
131101-X0X	<b>Pince de terminaison Rapid16 montée</b>		<b>DiBt Z-14.4-631</b>	
	Pince de terminaison Rapid16	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66	DiBt Z-14.4-631	
	Griffe de montage striée	aluminium 3.3206 EN AW 6063 T66	DiBt Z-14.4-631	
	Goujon fileté M8 x 42.5/55	Inox A2	DiBt Z-14.4-631	
135004-000	<b>Plaque de mise à la terre</b>	Inox A2	VDE0100-- 712	
979000-004	Pico de mise à la terre (intégré aux pinces)	acier inoxydable 1.4305	VDE0100-- 712	
139004-X00	<b>Cale pour pince pour module</b>	EN AW-5754	DiBt Z-14.4-631	

## 5.1. Modules

Fabricant	Module	Données mécaniques						Poids kg
		Puissance (Wc)	Cellule	Nombre de cellules	L (mm)	B (mm)	e (mm)	
AMERISOLAR	AS-6M30	280-320	Monocristallin	60	1640	992	35	17,5
	AS-6P30	270-300	Polycristallin	60	1640	992	35	17,5
	AS-6M30-HC	315-335	Monocristallin	120	1686	1002	35	18,5
AXITEC	AC-XXX/156-60S	290-300	Monocristallin	60	1640	992	35	18,5
	AC-XXXM/60S	310-325	Monocristallin	60	1665	1002	35	19
BISOL	BMU	275-285	Polycristallin	60	1649	991	35	18,3
	BMO	290-330	Monocristallin	60	1649	991	35	18,3
HANWHA QCELLS	QPEAK G4,1 BLACK	285-300	Monocristallin	60	1670	1000	32	18,7
	QPEAK DUO G5 BLACK	310-325	Monocristallin	60	1685	1000	32	18,7
	QPEAK DUO G6 BLACK	330-345	Monocristallin	60	1740	1030	32	19,7
	QPEAK DUO G8 BLACK	335-350	Monocristallin	60	1740	1030	32	19,7
	QPEAK DUO G5	315-335	Monocristallin	60	1685	1000	32	18,7
	QPEAK DUO G6	340-355	Monocristallin	60	1740	1030	32	19,9
	QPEAK DUO G7	325-335	Monocristallin	60	1685	1000	32	18,7
LONGI	QPEAK DUO G8	340-360	Monocristallin	60	1740	1030	32	19,9
	Longi LR6-60PE	285-315	Monocristallin	60	1650	991	40	18,2
	Longi LR6-60PB	285-305	Monocristallin	60	1650	991	40	18,2
	Longi LR4-60HPB	345-365	Monocristallin	-	1776	1052	35	22,8
SOLARWATT	Longi LR4-60HBD	345-365	Monocristallin	-	1791	1052	35	22,8
	ECO 60 M STYLE	315-325	Monocristallin	60	1665	1002	40	19
	ECO 120 M	320-335	Monocristallin	120	1684	1002	35	19
	VISION 60 M	305-320	Monocristallin	60	1680	990	40	22,8
SOLITEK	VISION 60 M STYLE	300-320	Monocristallin	60	1680	990	40	22,8
	Solid Framed Poly	270 - 295	Monocristallin	60	1678	1000	35	21
SUNPOWER	Solid Framed Mono	300 - 320	Polycristallin	60	1678	1000	35	21
	SPR-MAX3-xxx-BLK	355-375	Monocristallin	104	1690	1046	40	19
	SPR-MAX3-xxx	370-400	Monocristallin	104	1690	1046	40	19
	X21-xxx-BLK	335-350	Monocristallin	96	1559	1046	46	18,6
	X22-xxx	345-370	Monocristallin	96	1559	1046	46	18,6
	P19-xxx-BLK	310-335	Monocristallin	-	1690	998	40	18,7
TALESUN	P3-xxx-BLK	315-335	Monocristallin	-	1690	998	35	18,1
	TP660M	315 - 335	Monocristallin	60	1665	1002	35	19
	TP660M	290 - 310	Monocristallin	60	1650	992	35	19
	TP660P	275-295	Polycristallin	60	1665	1002	35	19
YINGLI SOLAR	TP660P	260-275	Polycristallin	60	1650	992	35	19
	YGE 60 CELL	275-315	Polycristallin	60	1665	1002	35	18,6
	YLM 60 CELL	320-335	Monocristallin	60	1665	1002	35	18,6

### Notes :

- Le module Norwatt de Enecsol qui est l'Amerisolar AS-6M30 de 300W
- Les modules Vision de Solarwatt dans leur version 2019 avaient les caractéristiques suivantes : Vision 60M 295-310 / 1680x990x40 et Vision 60M Style 280-310 / 1680x990x40
- Les modules Yingli dans leur ancienne version 2019 avaient les caractéristiques suivantes : YGE 60Cell 270-295 / 1650x992x35 18,5kg et YGL 60 Cell 285-325 / 1650x992x35 18,5kg

## 6. Domaine d'emploi

### Mise en œuvre en France métropolitaine :

- Le zonage est conforme à celui indiqué dans les règles Eurocodes (EN 1990 et EN1991 ainsi que les annexes nationales correspondantes) ou dans le modificatif n°4 des règles NV65
- Pose des modules en format portrait ou paysage

### Exclusions :

Le système crochet de toit Rapid2+ n'est pas compatible avec :

- Les sous-constructeurs de type pannes (parallèle à l'égout) et non chevrons (perpendiculaire à l'égout)
- Les toitures cintrées
- Les sous-constructeurs métalliques (charpente métallique)

Seules les couvertures en tuiles ou en ardoises correspondant aux DTU visés sont compatibles avec nos crochets.

Si un installateur souhaite installer ces crochets sur une couverture de petits éléments (tuiles ou ardoises) dont les références n'apparaissent pas dans ce document, il consultera le service technique de SCHLETTER pour avoir confirmation de la compatibilité.

### 6.1. Prérequis concernant la localisation du projet

#### S'agissant de l'état général de la toiture dans le cas de bâti ancien :

Avant toute installation, l'entreprise en charge des travaux doit vérifier l'état général de la toiture et de la sous-structure (la charpente).

Il est de la responsabilité de l'installateur de déterminer si l'état de la charpente permet la mise en œuvre du procédé.

Il est également de sa responsabilité de confirmer que les éléments de la couverture sont aptes à accueillir le système de crochets de toit - cela suppose notamment que la couverture ne soit pas trop ancienne, et ait été entretenue et révisée par une personne qualifiée.

En pratique, sur la base d'un examen visuel de l'installateur, les tuiles ou ardoises ne doivent pas présenter de vieillissement visible et/ou de dégradation pouvant nuire à l'étanchéité générale de la toiture (tuiles trop vieilles, friables, fissurées, poreuses, mal-agencée, présence de mousses trop importante... etc).

De manière générale il convient de vérifier que le pan de toiture concerné est apte à recevoir un champ photovoltaïque fixé en surimposition via des crochets sur les chevrons.

#### S'agissant des effets de la neige :

Mise en œuvre possible pour toutes les régions de Neige (A1, A2, B1, B2, C, D et E en référence aux Tableaux A1 et A2 de la NF EN 1991-1-3 AN) selon étude de validation par la société SCHLETTER.

Le bâtiment n'est pas abrité du vent par une construction voisine pouvant empêcher la redistribution de la neige ( $C_e = 1.00$  en référence au §5.2 de la NF EN 1991-1-3)

Absence d'effet thermique accélérant la fonte de la neige ( $C_t = 1.00$  en référence au §5.2 de la NF EN 1991-1-3)

Absence d'effets particuliers d'accumulation de neige particuliers sur l'installation PV engendrés par la géométrie de la toiture et de celles environnantes, ou engendrés par des équipements particuliers de toiture particuliers.

#### S'agissant des effets du vent:

Mise en œuvre possible dans les zones de vent 1 à 4 (en référence à la figure 4.3(NA), et aux Tableaux 4.3(NA) et 4.4(NA) de la NF EN 1991-1-4 NA)

Mise en œuvre possible pour les bâtiments localisés en catégorie de terrain 0, II, IIIa, IIIb et IV (voir Tableau 4.1(NA) et figures 4.6(NA) à 4.14(NA) de la NF EN 1991-1-4 NA).

Mise en œuvre possible pour des projets non soumis à des augmentations de vitesses de vent liées à l'orographie du terrain (telle que définie au §4.3.3 de la NF EN 1991-1-4 et dans les clauses 4.3.3(1) et (2) de la NF EN 1991-1-4 AN)

Mise en œuvre possible pour des projets non soumis à des augmentations de vitesses de vent liées à la présence de constructions avoisinantes de grandes dimensions (telle que définie au §4.3.4 de la NF EN 1991-1-4 et dans la clause 4.3.4(1) de la NF EN 1991-1-4 AN)

En atmosphères extérieures industrielles ou urbaines normales à plus de 3 km du bord de mer ou jusqu'à la catégorie de corrosion C4 incluse.

Dans le cas d'une proximité avec le bord de mer inférieure à 3km, la société SCHLETTER étudiera au cas par cas les demandes.

## 6.2. Prérequis concernant le bâtiment et la toiture

Mise en œuvre sur bâtiments neufs ou en rénovation, fermés ou ouverts et ne présentant pas de pénétration autre que les crochets dans la zone couverte par les modules.

#### Avec les crochets Rapid 2+ (couvertures en tuiles)

La pente de toiture doit être limitée à 50° (144%) et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en tuiles

Pour les pentes de toits admissibles avec ce montage, il convient de se reporter aux tableaux des DTU suivants, **en rajoutant un minimum de 6% aux tableaux en fonction du cas visé dans le DTU correspondant, à savoir, ceux des DTU suivants**

- NF DTU 40.21 P1-1 : Travaux de bâtiment - Couvertures en tuiles de terre cuite à emboîtement ou à glissement à relief - (Indice de classement : P31-202-1-1).
- DTU 40.22 (NF P31-201-1): Couverture en tuiles canal de terre cuite - (Indice de classement : P31-201-1)

- DTU 40.24 (NF P31-207-1) : Couverture en tuiles en béton à glissement et à emboîtement longitudinal - (Indice de classement : P31-207-1)

**Dans le cas où des certifications ou tests particuliers ont été réalisés afin d'abaisser la pente minimale de pose des tuiles, on pourra se référer à ses valeurs abaissées tout en conservant 6% de pente supplémentaire par rapport au minimum admis.**

### **Avec les crochets Rapid Slate (couvertures en ardoises)**

La pente de toiture doit être limitée à 60° (173%) et doit respecter les règles de mise en œuvre de couvertures en ardoises

Pour les pentes de toits admissibles avec ce montage, il convient de se reporter aux tableaux des DTU suivants, **en rajoutant un minimum de 6% aux tableaux en fonction du cas visé dans le DTU correspondant, à savoir, ceux des DTU suivants**

- DTU 40.11 (NF P32-201-1) (mai 1993) : Couverture en ardoises - Partie 1 : Cahier des charges (Indice de classement : P32-201-1)
- NF DTU 40.13 P1-1 (décembre 2009) : Travaux de bâtiment - Couverture en ardoises en fibres-ciment - Partie 1-1 : Cahier des clauses techniques types (Indice de classement : P32-202-1-1)

**Dans le cas où des certifications ou tests particuliers ont été réalisés afin d'abaisser la pente minimale de pose des tuiles, on pourra se référer à ses valeurs abaissées tout en conservant 6% de pente supplémentaire par rapport au minimum admis.**

**Quelle que soit la couverture, la longueur maximale du rampant autorisée est de 12m (conformément aux dispositions des DTU applicables).**

La longueur maximale du bâtiment est de 40m.

L'espace entre le faîtage et le bord du champ doit être supérieur à 50cm

L'espace entre les rives de couverture et les bords du champ doit être supérieur à 40cm

La toiture du bâtiment doit être de type à un ou deux versants (les toitures en sheds sont admises et assimilées aux toitures à un versant), tels que définis aux §7.2.4 et §7.2.5 de la NF EN 1991-1-4.

Le procédé n'est valable que pour des couvertures abritant des locaux à faible ou moyenne hygrométrie.

Possibilité de mise en œuvre sur des bâtiments industriels, des bâtiments agricoles, des couvertures de parkings. Possibilité de mise en œuvre sur des bâtiments type ERP (sous réserve de la prise en compte des dispositions évoquées dans les articles EL de l'arrêté du 25 juin 1980 modifié, et des dispositions validées par la commission centrale de sécurité)

Le système peut être mis en œuvre sur des charpentes traditionnelles (avec voligeage intégral ou non) ainsi que sur des charpentes bois industrialisées type fermettes avec les restrictions dues à la tenue de la charpente et à la bonne mise en œuvre des vis et crochets sur celles-ci (voir développement dans la partie *Mise en œuvre*).

L'installation PV ne pourra pas dépasser 25m au faîtage par rapport au niveau du sol environnant le plus bas.

Le système est prévu pour permettre l'installation d'un système en surimposition sur une couverture en tuile mécanique ou ardoise.

Les références évoquées dans le présent document, sont celles visées l'ETN n°L16CC0178

La flèche limite des chevrons et supports associés doivent être conformes aux règles de calculs en vigueur.

Le déplacement différentiel des têtes de poteaux de la charpente acceptable par le système est limité à L/350.

Les chevrons bois supportant les crochets seront au minimum de type résineux classe C24 et de masse volumique minimum égale à 450kg/m<sup>3</sup>.

Dans tous les cas, la vérification de la tenue structurelle de la charpente et de la couverture avec le système Photovoltaïque relève de la responsabilité du maître d'œuvre ou de l'entreprise qui installe la structure

Pour chacun des modules, des conditions particulières liées aux zones de fixations des profilés cadrés sont données par les fabricants du module (instructions de montage propres à chacun des fabricants) : ces contraintes sont à prendre en considération pour la mise en œuvre des fixations.

### 6.3. Prérequis concernant la structure portante du système photovoltaïque

La bonne installation du système de Crochets de toit Rapid2+ est conditionnée par sa bonne tenue statique.

La vérification statique se fait par un calcul aux Eurocodes. Elle est aisément réalisable soit par un calculateur Schletter via le logiciel de calcul interne à Schletter « FS Kalkulator » soit par un installateur ou un client via le logiciel client « Schletter Configurator » qui est téléchargeable sur notre site internet.



Figure 6: FS Kalkulator



Figure 7: Schletter Configurator

Ils permettent tous deux d'éditer une note de calcul statique dimensionnant le système selon les paramètres définis dans les Eurocodes avec les éléments correspondant au projet, de déterminer les rails et les crochets adéquats et leur nombre en fonction de l'environnement ((localisation, altitude, rugosité, orographie....etc) par l'étude de tous les cas de charges.

Ces logiciels de calcul ne permettent pas de vérifier la tenue statique de la sous-construction (charpente bois, chevrons...)

La validité du calcul est assujettie à des paramètres de renseignements (hypothèses de calculs) qui reflètent les caractéristiques exactes de la zone visée par le projet : l'exactitude de ces renseignements relève de la seule responsabilité de l'installateur (la société Schletter n'ayant pas vocation à s'assurer de la cohérence de ces renseignements).

Ces logiciels ne permettent pas la vérification statique de la prise au vent dans le cas des structures « ouvertes ».

Le cas d'un champ posé directement sur une structure ne comportant pas de couverture en tuile ou en ardoise n'est pas traité par la présente notice.

## 7. Plan de calepinage

Ce document donne les consignes permettant la réalisation du plan de calepinage du champ PV.

Cette tâche relève de la responsabilité du bureau d'étude du projet, la société Schletter ne fournissant pas de plan détaillé du projet.

Le plan doit respecter les exigences du système ainsi que les particularités de la toiture du projet.

L'installateur devra impérativement être en possession du plan de calepinage lors de la réalisation du champ PV.

Les dimensions indiquées dans ce document sont théoriques et n'incluent pas les tolérances de production et d'installation. Veuillez noter que des petites différences entre les dimensions calculées et réelles peuvent apparaître.

Les modules du champ PV ne devront en aucun cas dépasser du plan de la couverture : la bordure du champ PV devra être éloignée de plus de 40cm des rives du pan de la couverture.

Le calepinage se fait par rapport à la position des chevrons, la connaissance l'entraxe entre chevrons est donc nécessaire à un bon dimensionnement.

**Exemple de calepinage réalisé avec le Schletter Configurator :**

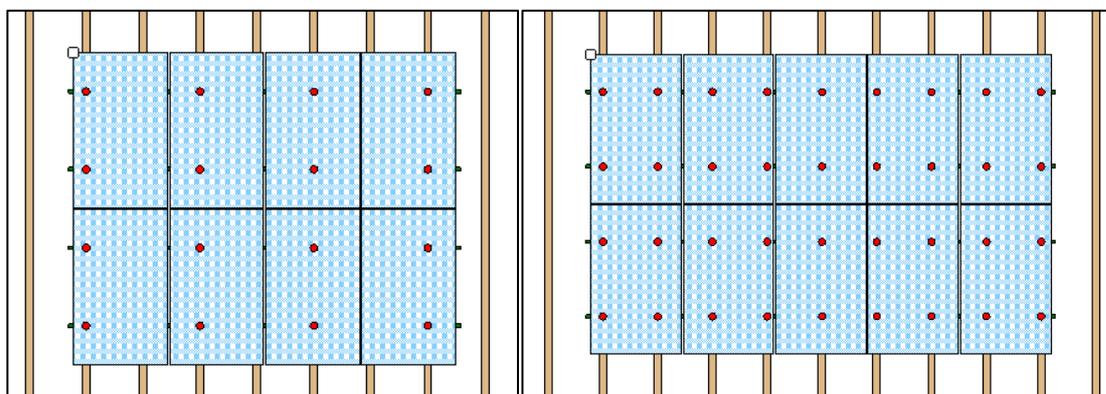


Figure 8: Calepinage 2L4C Portrait

Figure 9: Calepinage 2L6C Portrait

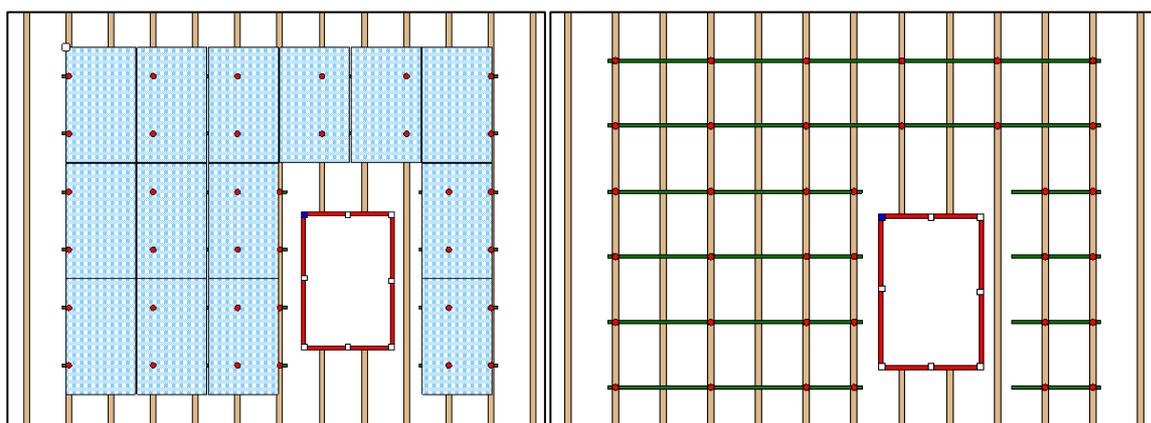


Figure 10: Calepinage 3L6C Portrait avec réservation

Figure 11: Calepinage des rails 3L6C Portrait avec réservation

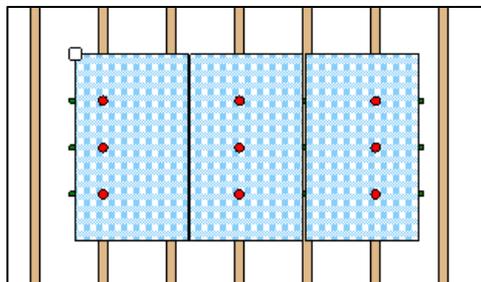


Figure 12: Calepinage 1L3C Portrait  
3 rails par modules

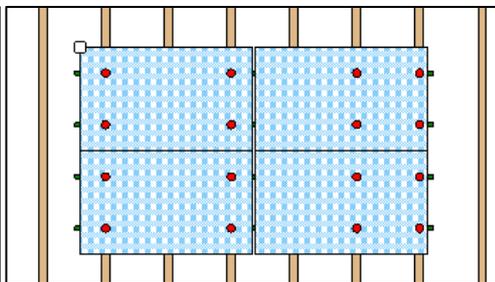


Figure 13: Calepinage 2L2C Paysage  
Fixation sur les petits côtés des modules

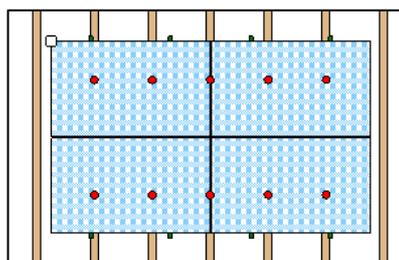


Figure 14: Calepinage 2L2C Paysage  
système de rails croisés

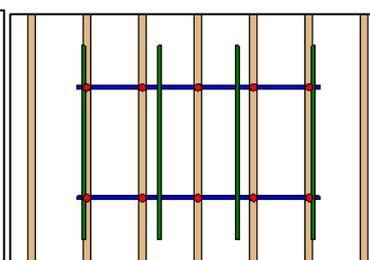


Figure 15: Calepinage des rails 2L2C  
Paysage système de rails croisés

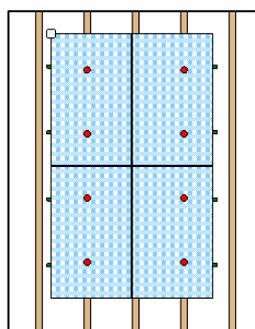


Figure 16: Calepinage 2L2C Portrait  
système de rails croisés

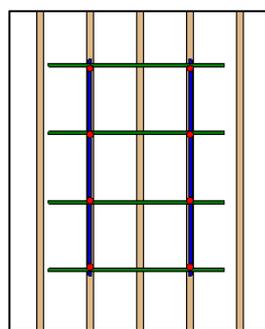


Figure 16: Calepinage des rails 2L2C  
Portrait système de rails croisés

Il est à noter que

- pour un système de rails simples, le point de serrage de la pince sur les modules et la position du rail sont définis par la longueur de la tuile (éventuellement l'entraxe des chevrons en mode Paysage) ; il convient donc de fixer les rails avec un intervalle de rangs de tuiles qui correspondent pour se trouver dans les zones de serrage préconisées par les fabricants de modules (en général 3 à 5 tuiles).

- le porte-à-faux maximal des rails en extrémité de champ est limité à 40cm à moins d'un accord spécifique d'un calculateur Schletter par suite d'une vérification statique.

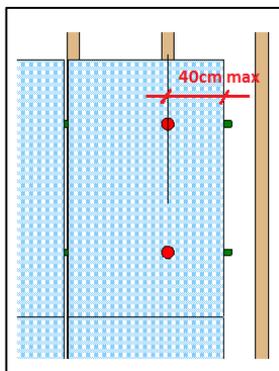


Figure 17: Porte à faux maximale 40cm

- pour l'installation d'un système de rails croisés, l'orientation des rails du dessous (les plus proches du plan de la couverture) peut être réalisée parallèlement ou perpendiculairement au système de chevrons suivant le type de crochet utilisé.

Dans le cas de la présence d'émergences en toiture (présence de fenêtres de toit, de cheminées ou d'autres zones non utilisables), il faut vérifier soigneusement la compatibilité géométrique du champ PV avec ces zones.

Pour une fixation de modules en extrémité de ligne (par. ex. en cas d'interruption du champ à cause d'un obstacle ou pour fixer les modules isolés), il faut absolument utiliser des pinces de terminaison (pinces de rive).

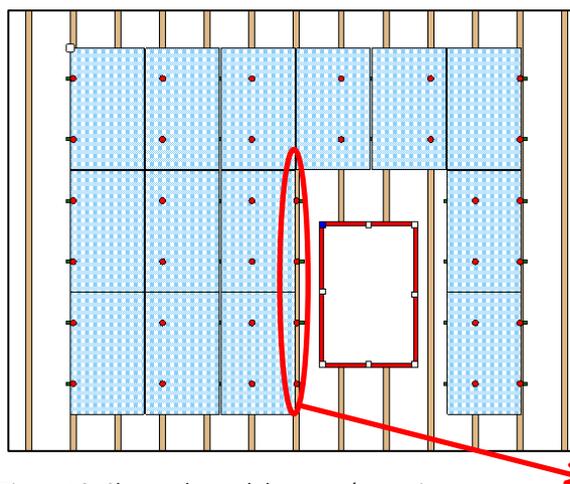


Figure 18: Champ de module avec réservation

Pince de terminaison

## 8. Mise en œuvre

Avant le début des travaux, l'installateur doit vérifier que tout le matériel nécessaire pour la mise en œuvre du système est disponible sur le chantier et qu'il n'est pas endommagé.

L'installateur doit avoir à sa disposition sur site le plan de calepinage soigneusement préparé par le bureau d'études.

L'installateur se doit de respecter les consignes de sécurité et d'utiliser les dispositifs de protection appropriés lors de l'installation du champ photovoltaïque.

L'ensemble du système se monte avec un embout unique TORX T40 (exception faite des vis autoforeuses).

La visserie est en M8. Les vis à bois sont à serrer jusqu'en butée. Les autres raccords sont à visser avec un couple de serrage de 14Nm.

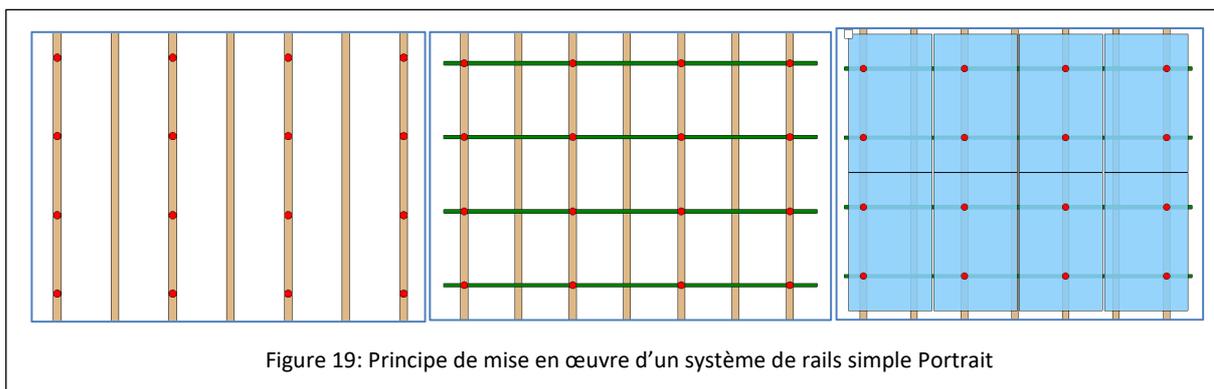
### Mise en œuvre générale pour une pose PORTRAIT en système de rails simples

Pour une pose standard en rails simples en format PORTRAIT, il convient de poser préalablement les lignes de crochets. Celles-ci se trouvent au-dessus des rangs de tuiles déterminés pour que les rails puissent recevoir les modules dans leur zone de serrage préconisée.

Les crochets sont posés sur les chevrons de manière à ce que leur entraxe soit compatible avec la tenue mécanique des crochets et avec les portées admissibles du type de rail déterminé par le calcul (le logiciel définit un rail correspondant à une inertie en fonction de la portée, i.e de la distance entre les crochets).

Dans un second temps, les rails sont fixés sur les crochets (en respectant l'alignement défini par le calepinage du système sur la couverture : les rails doivent être bien parallèles les uns par rapport aux autres).

Puis, les modules sont fixés directement sur les rails à l'aide des pinces pour modules.



### Mise en œuvre générale pour une pose PAYSAGE en système de rails croisés

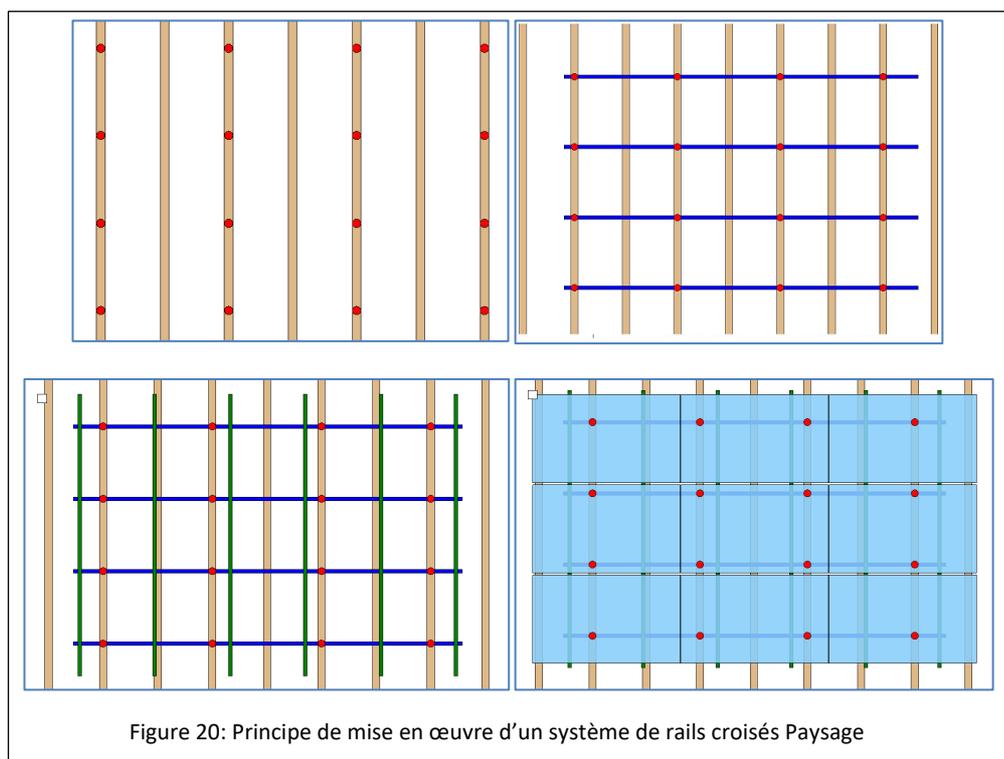
Pour une pose standard en rails croisés en format PAYSAGE il convient de poser en premier lieu, les lignes de crochets. Celles-ci se trouvent au-dessus des rangs de tuiles déterminés pour respecter les entraxes maximaux tolérés par le système et le type de rails choisis (le calcul définit un rail, correspondant à une inertie compatible avec l'espacement entre les crochets).

Deux vérifications sont en outre à faire :

- Vérifier la portée reprise par les rangs de rails inférieurs (les rails inférieurs sont ceux les plus proches du plan de la couverture), à savoir, la distance entre deux crochets supportant un même rail (distance entre crochets parallèlement à l'égout).
- Vérifier la portée reprise par les rangs de rails supérieurs (les rails supérieurs sont ceux qui sont fixés sur les rails inférieurs), à savoir, l'entraxe entre deux rails inférieurs supportant un même rail (distance entre les crochets parallèlement au rampant).

Le second rang de rails (i.e : les rails supérieurs) est fixé à l'aide des connecteurs en croix (voir paragraphe mise en œuvre de rails) : la position de ces connecteurs est déterminée par les zones de serrage préconisées par les fabricants de modules (il y a lieu de se référer aux notices d'instruction de montage de ces derniers).

Puis, les modules sont fixés directement sur les rails supérieurs à l'aide des pinces pour modules.



**Nota :** Le câblage des panneaux et la mise à la terre du champ se fait de façon concomitante à la pose des panneaux

## 8.1. Mise en œuvre des crochets sur chevrons

Les crochets s'installent sur les chevrons, leur nombre variant en fonction de ce qui a été prévu sur le plan de calepinage (sur la base de la justification mécanique du système à l'aide du logiciel interne).

Chaque crochet est fixé aux chevrons au minimum par deux vis (l'une en haut de la platine pré-percée, et l'autre en bas).

Le crochet est calculé de manière qu'il puisse être installé en porte à faux sur le chevron du fait de sa platine large percée de plusieurs trous pour lui permettre de s'adapter au mieux à la forme de la tuile.

S'agissant de la position relative du crochet par rapport aux éléments de couverture (tuiles) en contact :

Le bord du coude du crochet doit se trouver **à plus de 4 cm du bord de la tuile** de contact afin de ne pas

- gêner la pose (ou la mise en position) des tuiles adjacentes,
- créer un conflit au niveau du recouvrement transversal des tuiles

Par ailleurs, le coude du crochet doit se trouver **au-dessus d'une partie non-galbée de la tuile inférieure** (exemple : partie plate de la tuile Omega10 Sainte-Foy)

Enfin la position du crochet sur la tuile doit être déterminée de manière que si un meulage est requis sur la tuile du fait de sa géométrie (voir discussion dans les paragraphes ci-dessous), celui-ci soit minimal.

L'installation doit être réalisée sur la base des notes de calculs établies avec l'un des logiciels internes à SCHLETTER : pour chaque fixation de platine, un minimum de deux vis est requis l'une en haut et l'autre en bas (Vis à bois M8 longueur variant de 80mm à 120mm référence Schletter 943208-XXX).



Figure 21: Fixation d'un crochet par deux vis



Figure 22: Test de résistance de crochets installés en porte à faux

Les règles de vissage des vis à bois dans un chevron doivent être respectées et la vis doit être vissée suffisamment loin du bord du chevron pour ne pas risquer de faire éclater ou d'endommager le bois.

En pratique, la vis doit être positionnée dans le tiers central du chevron.

Afin d'éviter tout risque de pression entre le crochet et la tuile (qui pourrait entraîner des dommages sur les tuiles), il est nécessaire de respecter une distance minimale entre la tuile du dessous et le crochet de 5mm.

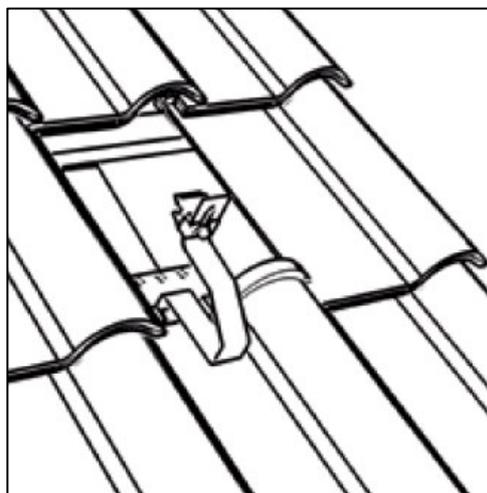


Figure 23: Mise en position d'un crochet

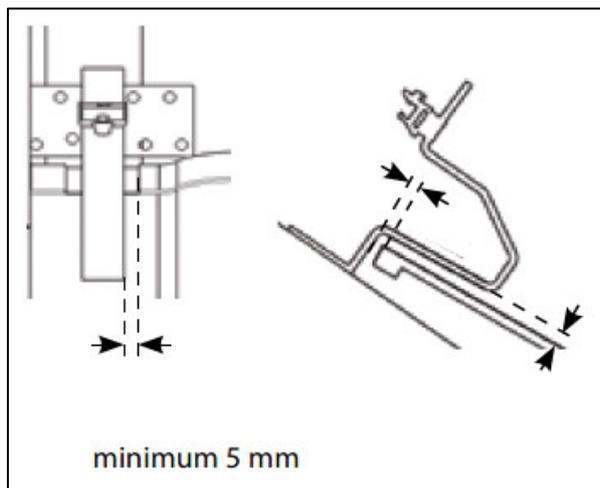


Figure 24: Distance minimale crochet/tuile

Il peut se présenter des cas dans lesquels la forme de la tuile ne permette pas directement la pose du crochet.

Dans ce cas, il convient de **meuler délicatement la tuile** (au droit du gabarit du crochet) afin de permettre le passage du crochet.

Ce travail de la tuile doit être fait

- de manière à n'ôter **que le surplus de matière** faisant obstacle au passage du crochet sur la tuile
- de façon que le meulage ne génère pas de fissure sur les ouvrages sur lesquels intervenir
- sans meuler de façon excessive : seules les parties faisant obstacle au passage du crochet sont à meuler – si le couvreur réalise que le meulage a été réalisé trop profondément, il doit prendre une nouvelle tuile.

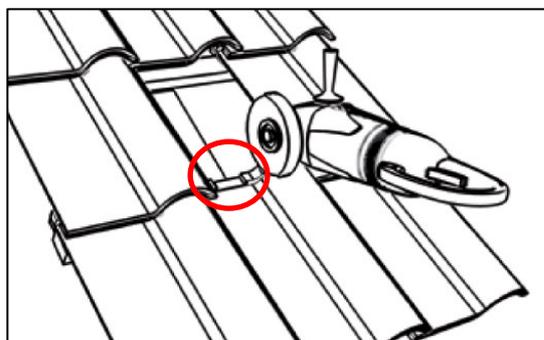


Figure 25: Zone de Meulage de la tuile du dessous



Figure 26: Partie de tuile à retirer



Figure 27: Mise en position du crochet sur tuile meulée

Lorsqu'un meulage de la tuile est nécessaire, nous préconisons de mettre en place une bande d'étanchéité sur la partie meulée afin de faire obstacle à un risque d'infiltration d'eau par cette voie (par effet de pompage).



Figure 28: Pose d'une bande d'étanchéité

Il peut également arriver qu'il soit nécessaire de meuler légèrement la tuile du dessus (celle recouvrant le crochet) afin que cette dernière se réinsère correctement dans la couverture avec le crochet :

Dans ce cas, la pose d'une bande d'étanchéité sur la partie meulée est également préconisée – en pratique, elle est positionnée sur l'extrados du crochet en contact avec le passage de la partie inférieure de la tuile supérieure.

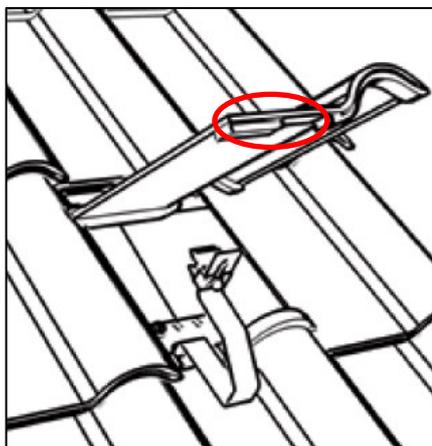


Figure 29: Zone de Meulage de la tuile du dessus



Figure 30: Partie de tuile à retirer

Il se peut aussi que la hauteur du crochet proprement dite ne soit pas assez importante pour que la pièce échappe suffisamment au liteau et à la tuile en deçà - Dans un tel cas, la hauteur « a » du crochet n'est pas suffisamment longue pour permettre une mise en position optimale.

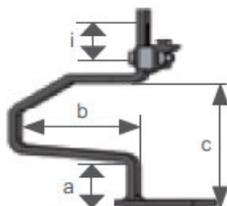


Figure 31: Schéma de Cotation crochet Rapid2+

Dans ce cas il est nécessaire d'utiliser des cales (épaisseurs disponibles : 2 et 5 mm) qui viennent se positionner sous la platine pour rehausser le crochet. Elles s'emboîtent l'une dans l'autre afin de pouvoir créer des combinaisons simples à mettre en place.



Figure 32: Crochet + Cale de Rehausse

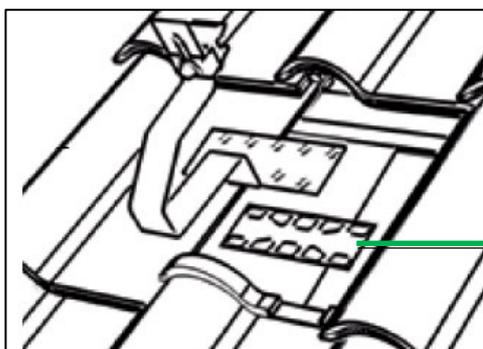


Figure 33: Mise en position d'une cale sous un crochet

Cale de rehausse

## 8.2. Mise en œuvre des crochets sur fermettes

Lors de l'installation du procédé sur une charpente bois industrialisée/fermette (conforme au DTU31.3), la partie supérieure des arbalétriers n'est pas assez large pour assurer une fixation correcte du crochet à l'aide des vis. (la fixation des vis directement dans l'arbalétrier entraînerait un éclatement du bois, un risque de dommage pour la charpente, et surtout, une tenue mécanique des crochets insuffisante).

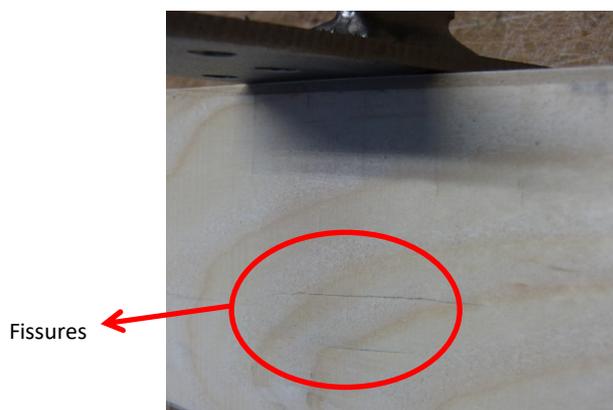


Figure 34: Apparition de fissures dues à la fixation trop près du bord du chevron



Figure 35: Essai de fixation de crochet sur un arbalétrier de fermette trop fin

Dans ces configurations, l'installation d'une planche (d'épaisseur 27mm de classe C24) entre les arbalétriers est obligatoire : les crochets sont alors à fixer sur cette dernière.

Celle-ci est à fixer sur la charpente suivant les règles de l'art sur les chevrons sur lesquels elle repose.

Dans ce genre de cas, le crochet Rapid 2L sera particulièrement indiqué, celui-ci n'étant pas pourvu d'une platine large (il peut se positionner de façon indifférenciée sur la planche)

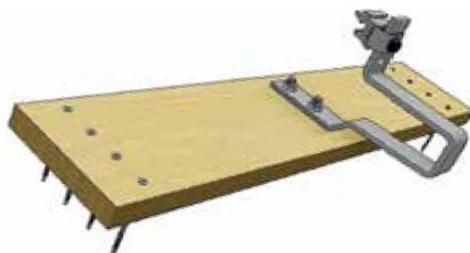


Figure 36: Crochet rapid2L sur Planche

### 8.3. Cas des couvertures ardoises et des crochets Rapid2+ Slate

Dans le cas d'une toiture ardoise il convient d'utiliser nos crochets rapid2+ Slate. Une ardoise de remplacement aluminium est fournie avec le crochet. Il convient de travailler l'ardoise à l'endroit où l'on souhaite poser le crochet.

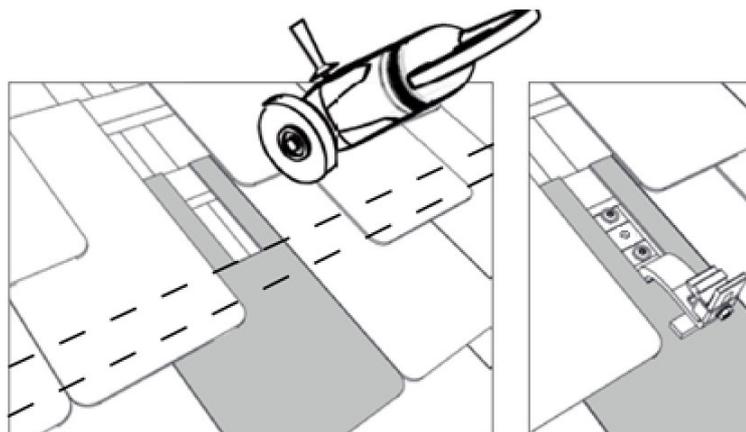


Figure 37: Découpe de l'ardoise

Il faut ensuite dépoussiérer l'ardoise puis coller la bande d'étanchéité. Le crochet se fixe avec deux vis (Vis à bois M8 longueur variant de 80mm à 220mm référence Schletter 943208-XXX).

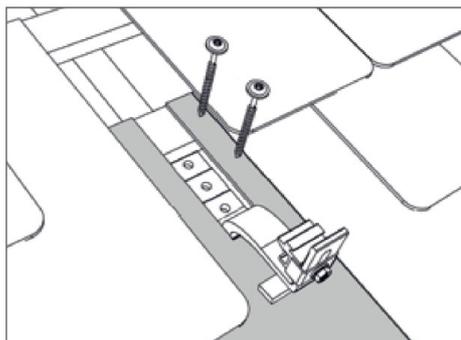


Figure 38: Mise en place du crochet ardoise Rapid2+ Slate

Il faut ensuite positionner la platine aluminium qui se pose sous l'ardoise (laquelle sera meulée par la suite pour recouvrir l'ensemble) concernée par le crochet. Celle-ci est clouée (clous non-fournis) sur sa partie haute pour sa mise en position. Le feuillage aluminium ondulé est rapporté autour du crochet par formage.

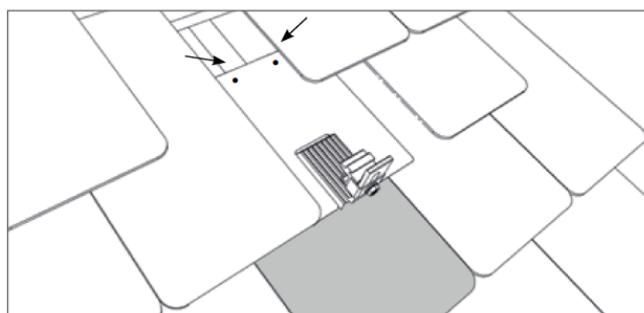


Figure 39: Mise en place de l'ardoise aluminium

Enfin suivant la taille des ardoises et l'esthétique recherchée il convient de recouper l'ardoise du dessus pour reformer une couverture parfaitement étanche.

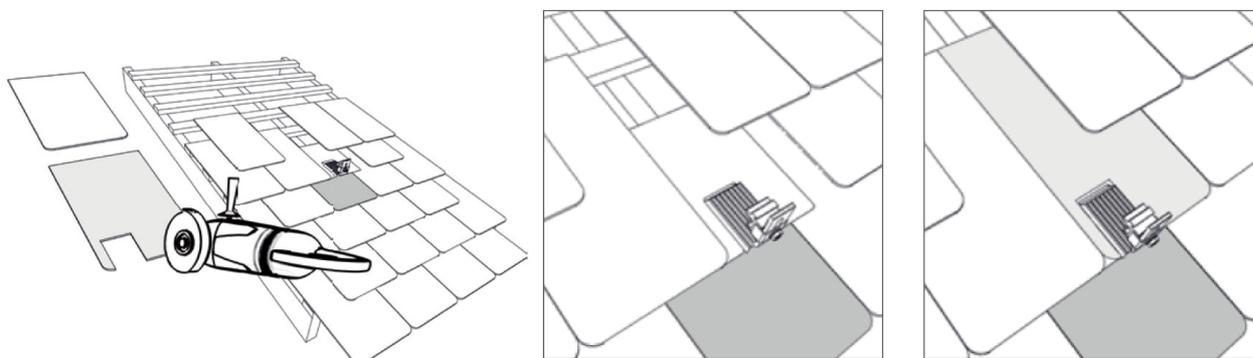


Figure 40: découpe et positionnement de l'ardoise du dessus

## 8.4. Mise en œuvre des rails

Une fois les crochets mis en place et l'étanchéité de la couverture assurée, la mise en place des rails peut se faire.

Le profilé de support en aluminium extrudé se positionne sur l'embout KlickTop des crochets

La partie émergente du crochet vient s'insérer dans la rainure inférieure du profilé. Les rails de notre gamme standard (EcoLight, Eco05, SoloLight, Solo05, SoloPlus) **possèdent tous les mêmes rainurages sur le haut et sur le bas** et sont donc adaptables sur les crochets et aptes à recevoir nos pinces pour modules.

Le choix du rail se fait en fonction de sa tenue mécanique (découlant de son inertie qui va croissante, « SoloPlus » étant le plus résistant). Les portées admissibles dans les différentes configurations se déterminent à l'aide de nos outils de calculs mentionnés plus haut.

A titre indicatif pour une zone moyenne en France ( $q(z) = 0.79\text{kN/m}^2$  et  $s = 0.63\text{kN/m}^2$ ) nous avons les portées suivantes en zone de bords pour un système de rails simple, pose portrait, inclinaison 30°. EcoLight 0.70m ; Eco05 1.2m ; SoloLight 1.6m ; Solo05 1.9m ; SoloPlus 2.4m

La fixation et le serrage se réalisent ensuite à l'aide de la vis M8x35 (système pré-monté) qui se trouve en partie inférieure du crochet (cf figure 42)

Attention : certains rails (notamment Eco05...) ont un **sens de pose à respecter**.

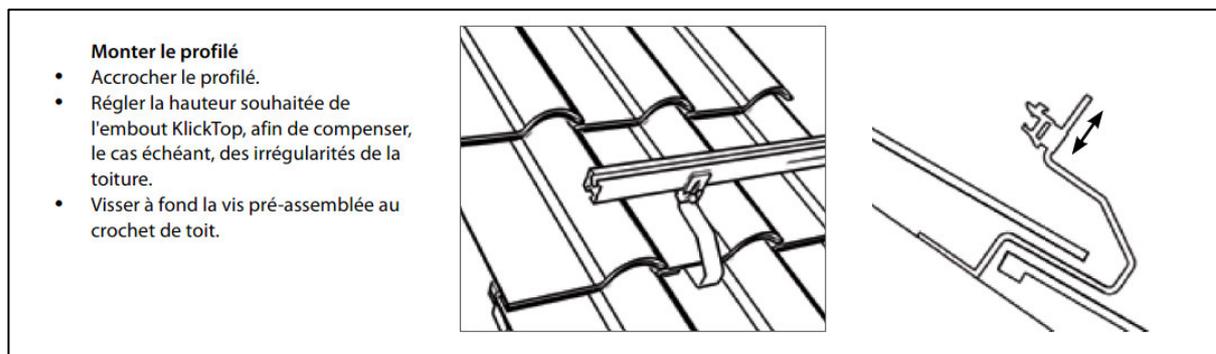


Figure 41: Mise en position du rail et réglage grâce à l'embout Klicktop

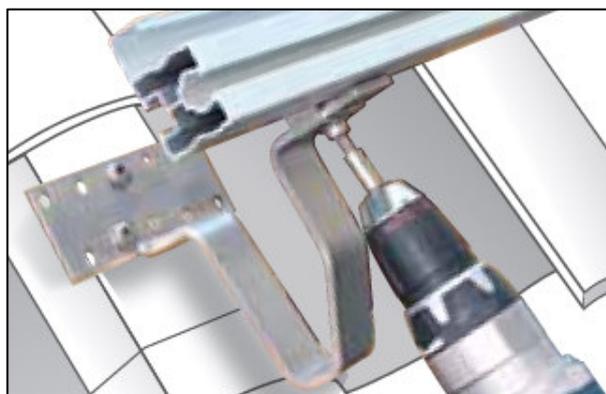


Figure 42: Serrage du rail

Pour les couvertures en tuiles, il y a lieu de réaliser des coupures au niveau des rails tous les 15m, de façon à empêcher tout désordre lié à la dilatation.

Le rail et la ligne de modules correspondante s'interrompent tous les 15,00m (à l'aide de pinces de terminaison) - Un nouveau rail assure la continuité du champ, ce rail étant distant d'au moins 5 cm du précédent.

Les rails Schletter ont des longueurs standards qui ne vont pas au-delà de 5.30m

Dans le cas de champs nécessitant un rail plus long il faut utiliser des connecteurs de rails (il s'agit d'éclisses – qui sont placées soit à l'intérieur du rail, soit à l'extérieur).

Il est impératif qu'ils soient bien montés, et correctement serrés sur les deux extrémités de chaque rail.

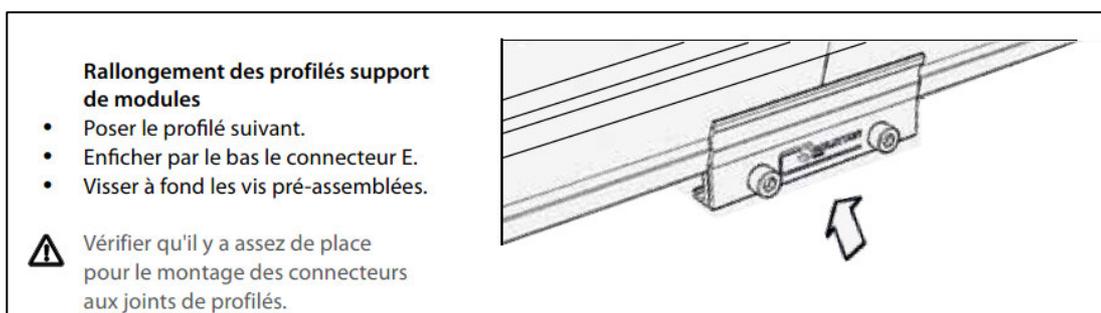


Figure 43: Connecteur de rails

Dans le cas d'un système de rails croisés, l'interface entre les différentes couches de rails se fait à l'aide de nos connecteurs en croix qui ont un principe de serrage similaire à l'embout Klicktop des crochets.

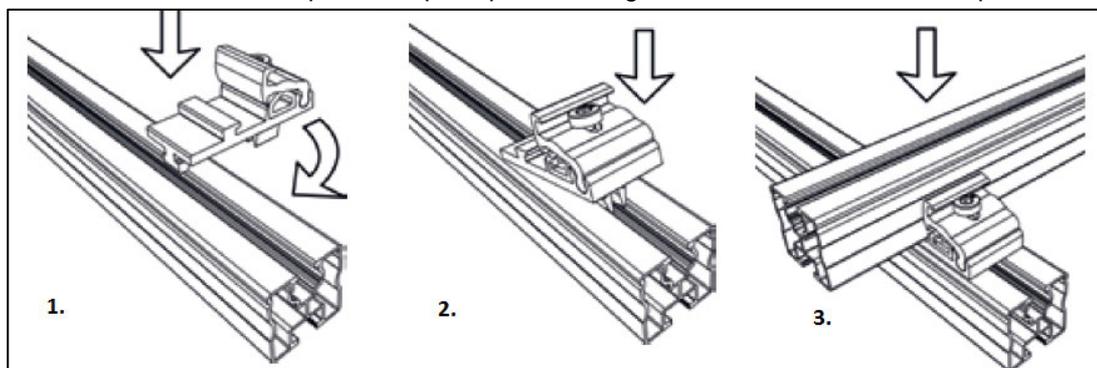


Figure 44: Croisement de rails : principe de pose

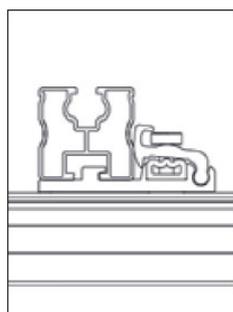


Figure 45: Schéma de principe du connecteur en croix

## 8.5. Pose des modules

**Une fois le système de rails mis en place, les modules s'installent suivant le plan de calepinage.**

Une pince pour module Rapid2+ pré-montée est clipsée dans la rainure supérieure du profilé afin de serrer le cadre du module solaire - la référence de la pince utilisée doit être adaptée à l'épaisseur du cadre du module. (Vis Spéciales M8 ref 973000-12X ou 943000-12X)

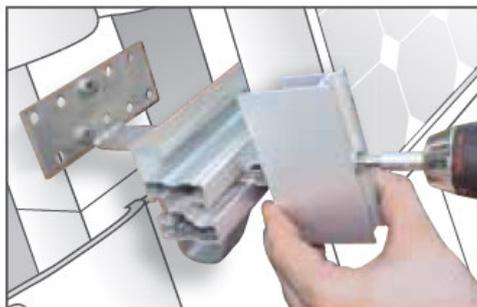


Figure 46: clipsage et serrage de la pince



Figure 47: Pince mise en position

Les raccords sont à visser avec un couple de serrage de 14Nm.

## 8.6. Zone d'installation

Il se peut que le calcul statique du système impose un renforcement de la structure en zone de bord ou/et d'angle de toiture, et qu'il s'avère qu'il y ait impossibilité de montage dans ces zones due à des charges localement trop élevées.

Ces zones correspondent aux zones définies par l'Eurocode 1. Il convient de se référer à celui-ci pour déterminer les modules qui se trouvent ou non dans ces zones.

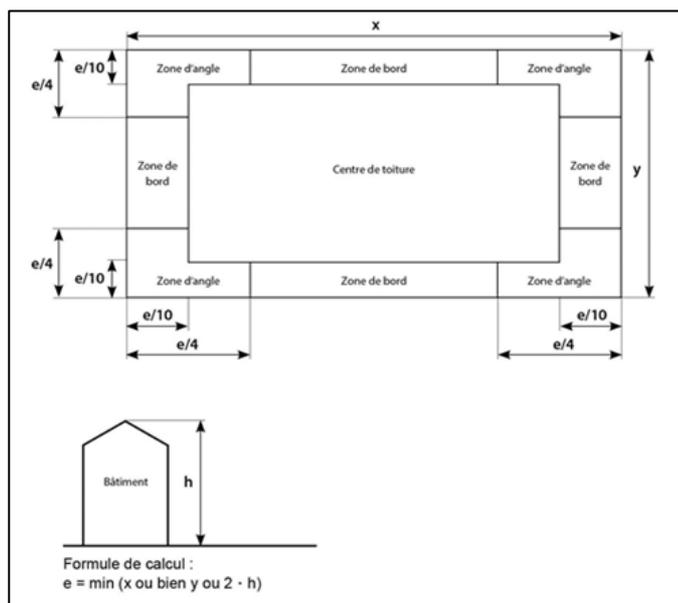


Figure 52: Base schématique des zones de toiture

## 8.7. Dimension et zone de serrage des modules

Les fabricants de modules préconisent des zones de serrage spécifiques des modules, il **convient de les respecter (se référer aux instructions de montage de chaque fabricant de module)**. De manière générale cette zone varie de 15 à 30cm dans une zone située autour de  $\frac{1}{4}$  à  $\frac{1}{3}$  de la longueur du module. Des zones plus spécifique sont à prendre en compte dans le cas d'un serrage sur le côté court.

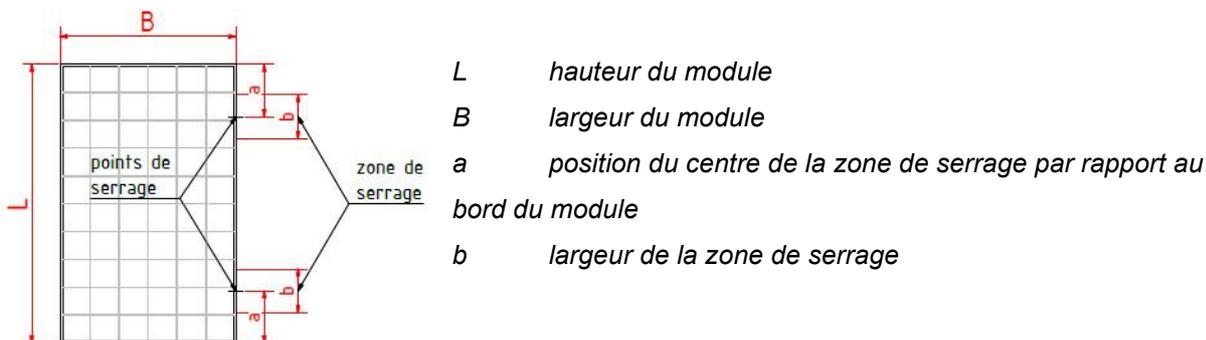


Figure 53: Schéma côté d'un module

## 9. Raccordement électrique

Les instructions d'installation électrique ne font, en principe, pas l'objet des présentes instructions.

Cependant, les consignes générales suivantes doivent être respectées, de façon générale :

Le dimensionnement du champ photovoltaïque sera réalisé au regard de la norme NF C 15-100. L'installation électrique sera réalisée selon le guide pratique édité par l'ADEME et le SER de janvier 2011, ce qui permettra d'assurer la sécurité et le bon fonctionnement photovoltaïque.

La mise à la terre doit se faire conformément à la norme UTE C15 712. L'ensemble des liaisons équipotentielles sera ensuite interconnecté à la liaison des masses générale.

L'installation PV sera dimensionnée par un bureau d'étude qualifié en électricité. Un plan de connexion / câblage string avec une longueur de câble suffisante sera utilisé pour le montage. Ce diagramme de câblage doit aussi être utilisé pour empêcher toute erreur dans la conception des circuits ou du câblage.

L'installation et la mise en service ne doivent être réalisées que par des électriciens qualifiés admis.

L'installation électrique doit être impérativement évitée en cas d'humidité.

Lors du montage des modules, il faut s'assurer que les câbles ne sont pas coincés ou pincés. Les câbles doivent être posés sans contrainte de traction. Lors de la pose veiller à protéger les conduites électriques de toute charge mécanique.

Même en cas de faible éclairage, des tensions continues très élevées naissent au circuit en série de modules solaires qui représentent un danger de mort en cas de contact ! Tenir également compte de la possibilité de dommages secondaires dans le cas de chocs électriques !

## 10. Mise à la terre

La mise à la terre doit se faire conformément à la norme NF C 15-100 et le guide pratique UTE C15-712. L'ensemble des liaisons équipotentielles sera ensuite interconnecté à la liaison des masses générale.

Afin d'obtenir une liaison équipotentielle et une conduite de câbles continues, nous vous recommandons de relier les profilés et les cadres de modules avec une bande de montage perforée en aluminium pour la mise à la terre ayant une section de 9,36 mm<sup>2</sup>.

Pour la fixation au cadre du module, veuillez consulter les instructions de montage du fabricant pour plus de détails.

Il est aussi possible d'utiliser nos picots de mise à la terre directement intégrés dans nos pinces pour modules pour réaliser les liaisons équipotentielles entre cadre de module et rails.



Figure 54: Bande perforée Aluminium  
(ref Schletter 119015-002)



Figure 55: Pince avec piko de mise à la terre intégré

## 11. Maintenance

Une durée de vie optimale du système suppose une maintenance régulière (vérification à minima une fois par an), et une utilisation de l'installation conforme à sa destination et à son dimensionnement dans les conditions standards.

Il est conseillé de réaliser un nettoyage en cas de grosse saleté (p.ex. excréments d'oiseaux) ou au moins une fois par an avec un contrôle général de l'ensemble de l'installation, et ce avant le début de la période de fort ensoleillement afin d'optimiser le rendement électrique.

### Entretien des modules

Toute présence de végétation ou d'autre matière sur l'installation nuit à son efficacité, et génère un risque potentiel : tout élément étranger doit donc être enlevé.

La pluie permet généralement d'évacuer les poussières susceptibles de se déposer sur les modules. En cas de salissure des modules, le nettoyage doit se faire en tenant compte des conseils suivants :

- nettoyage à l'eau (haute pression interdite)
- utilisation possible de nettoyeurs pour vitres ou utilisation de détergents recommandés par le fabricant de modules
- utilisation possible d'une éponge ou d'un chiffon doux
- ne pas gratter la saleté, la neige ou la glace (utilisation interdite d'objets pointus ou acérés)
- ne pas utiliser de détergents agressifs

- ne pas évoluer sur les modules sans prendre des précautions spécifiques (qui relèvent de la responsabilité de l'entreprise chargée de la maintenance ou du nettoyage)

#### Contrôle de l'installation mécanique

Les opérations à effectuer sont les suivantes :

- inspection visuelle afin de détecter d'éventuels dommages
- vérification du bon emboîtement des modules
- vérification de la solidité de tous les raccords à vissage
- contrôle de l'absence de corrosion
- contrôle des risques d'ombres portées et élagage si besoin

#### Maintenance électrique

Les opérations à effectuer sont les suivantes :

- inspection visuelle et détection d'éventuels dommages
- contrôle des câbles apparents, vérification des connectiques, serrage des vis
- détection d'éventuelle corrosion

Nous recommandons de conclure un contrat de maintenance avec l'entreprise exécutrice.

## 12. Sécurité



La planification, le montage, la mise en service ainsi que la maintenance de l'installation PV ne doivent être réalisés que par du personnel qualifié. Une exécution inadéquate peut causer des dommages sur l'installation et sur le bâtiment et mettre des vies en danger.



Risque de chute ! Risque de chute lors des travaux sur la toiture ainsi que lors de la montée et de la descente. Il faut absolument tenir compte des instructions de prévention d'accidents et utiliser des dispositifs de protection antichute appropriés.



Risque de blessure ! Risque de blessure de personnes dû à la chute de pièces. Veuillez installer des clôtures dans la zone à risque avant le début des travaux de montage et avertir les personnes se trouvant à proximité.



Risque de rupture ! Ne pas marcher sur les modules PV. Pas de traitement inapproprié des modules. Risque d'endommagement de l'installation.



Danger dû au courant électrique ! Le montage ainsi que l'entretien des modules PV ne doivent être réalisés que par du personnel qualifié. Veuillez tenir compte des consignes de sécurité du fabricant de modules PV !

## 13. Informations légales

Les présentes instructions donnent les consignes nécessaires concernant le montage de système de crochets Rapid2+ pour un montage en surimposition. En plus des présentes instructions, le maître d'œuvre doit respecter les prescriptions et règles techniques en vigueur.

Le maître d'œuvre est responsable :

- de la planification du projet, y compris l'élaboration du plan de calepinage conforme aux exigences du système et du projet particulier. La Société Schletter fournit uniquement les informations et consignes concernant le dimensionnement statique du système.
- du choix approprié de la visserie et de sa résistance mécanique pour la liaison d'interfaces sur la charpente de la toiture.
- de la mise en œuvre correcte du système, notamment pour assurer une étanchéité parfaite.

La garantie et la responsabilité de Schletter ne pourront être engagées si les consignes figurant dans ce document, ainsi que les informations particulières indiquées dans notre étude détaillée du projet ne sont pas respectées. La société Schletter décline toute responsabilité pour les indications de dimensionnement figurant sur les offres commerciales d'installations, étant donné que, dans le cadre des présentations des offres, il n'est en général pas toujours possible d'accorder toutes les conditions générales techniques (zone de charge de neige, hauteurs du bâtiment, charges de vent etc...). Nous vous conseillerons volontiers lors de l'étude détaillée.

La société Schletter accorde une garantie de produit volontaire de 10 ans sur la durée de vie et sur la durabilité des systèmes de structures sous réserve d'une manipulation appropriée, de dimensionnement conforme aux conditions générales statiques et (sauf accord contraire) aux conditions environnementales et ambiantes normales. La société Schletter décline toute responsabilité en cas de manipulation inappropriée des pièces montées. La garantie des tuiles/ardoises et des modules est accordée par le fabricant respectif du produit.

Les composants du système Rapid 2+ de la société Schletter sont dimensionnés, à cette fin, en fonction des charges communiquées par le client et selon la réglementation en vigueur.

Le dimensionnement statique des installations n'est effectué que dans un cadre normatif et réglementaire (selon les normes en vigueur), il ne vise pas toutes les conditions environnementales possibles (catastrophes naturelles, tempêtes exceptionnelles, précipitations exceptionnelles, ouragans, incendies, séismes, catastrophes liées à la fusion de l'atome, etc...).

Nous recommandons dans tous les cas de souscrire à des assurances spécifiques couvrant les dommages causés par les éléments naturels (ou non) correspondants.

Les conditions générales de vente s'appliquent.