

KOGYSUN

BACS SECS
PANNEAUX SANDWICHS

GAMME
TOITURES INCLINÉES

EB SOLAR

FIBRO SOLAR

HELIOS B²

ITAL SOLAR

KOGYSUN +

KOGYSUN i+

RB SOLAR



KOGYSUN + Avis Technique 21/18-63_V1
KOGYSUN i+ Avis Technique 21/18-64_V1

Notice de montage

V6/092019



SOMMAIRE

*Ne peut se substituer aux Avis Techniques qui prévalent sur cette dernière

1. CONSIGNES DE SECURITE
2. CONSIGNES GENERALES
 - 2.1. Fixation
 - 2.2. Déplacement sur le bac de sous-face
 - 2.3. Découpe
 - 2.4. Maintien des câbles solaires sur le rail aluminium
 - 2.5. Nettoyage
 - 2.6. Stockage
3. CONSIGNES D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE
 - 3.1. Maintenance périodique
 - 3.2. Remplacement de modules photovoltaïques ou d'un composant du système
4. LISTE D'OUTILLAGE DE MISE EN ŒUVRE
5. SYNOPTIQUE DES COMPOSANTS
6. NOTICE DE POSE

Domaine d'emploi et conditions préalables à la pose

ETAPE A : Pose du bac de Sous-face et du panneau sandwich

ETAPE B : Pose des réhausseurs (RHI2, RHS2, RHB2, RHF2)

ETAPE C : Pose des rails et des éclisses

ETAPE D : Pose des modules photovoltaïques

ETAPE E : Mise à la terre

ETAPE F : Raccordement des parties latérales
7. TABLEAU DES ATMOSPHERES EXTERIEURES
8. ANNEXES

Tableau des cartes des zones Neige et Vent

Tableaux des espacements maxi des pannes suivant la région NV



AVERTISSEMENT

Chaque mise en oeuvre requiert une vérification des charges climatiques appliquées sur la toiture considérée, en tenant compte le cas échéant des actions locales, au regard des contraintes maxima admissibles du procédé et une reconnaissance préalable de la structure support vis-à-vis de la tenue des fixations et de sa tenue statique.

Il est impératif de s'assurer que les toitures, ou partie de toiture concomitante ou se trouvant à proximité du système répondent aux normes et DTU en vigueur, au regard des régions dans lesquelles elles se situent et des matériaux avec lesquels elles sont constituées.

Les règles de mise en oeuvre décrites dans le dossier technique et la notice de pose doivent être respectées.

La mise en oeuvre du système doit être assurée par des installateurs formés ou agréés aux particularités du procédé et aux techniques de pose.

Il est impératif de lire dans son intégralité cette notice de pose avant toute opération de montage.

La garantie est uniquement valable en cas d'utilisation du système complet original et posé dans le respect des prescriptions techniques.

Attention, une utilisation ou une mise en oeuvre non conforme peut engendrer des dommages corporels à toute personne physique ou des détériorations du système ou de tout autre bien matériel. Dans ce cadre là, la société Dome Solar se dégage de toutes responsabilités.

Attention : dans le cas d'une assistance technique sur chantier, celle-ci ne peut être assimilée ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception de la charpente support, ni à un contrôle des règles de mise en oeuvre.

1- CONSIGNES DE SECURITE

AVERTISSEMENT :

Toutes les instructions doivent être lues et comprises avant d'essayer d'installer, de câbler, de faire fonctionner et d'assurer la maintenance des modules et du système. Le contact avec des parties électriquement actives du module telles que les bornes peut conduire à des brûlures, des étincelles et des chocs électriques mortels, que le module soit branché ou non.



Suivez rigoureusement ces instructions et respecter toutes les mesures de sécurité pour toutes opérations de pose, entretien et maintenance



1. Systeme

Le montage du système doit uniquement être effectué par du personnel qualifié. Ce personnel doit être entre autre habilité pour les travaux en hauteur. La mise en place de dispositifs permettant la circulation des personnes sans appui direct sur les modules, des protections collectives (filets de sous-face et garde-corps périphériques) est à établir prioritairement ainsi que l'utilisation d'équipement anti-chute tels que les harnais de sécurité. Le port des équipements individuels de sécurité tels que casque, chaussures, gants et lunettes est obligatoire. Lors des travaux à proximité de lignes électriques aériennes se rapprocher du concessionnaire pour connaître les dispositions à adopter pour travailler en sécurité. Respectez les directives et réglementations des autorités locales et/ou des organisations de prévention des accidents du travail concernant :

- les travaux effectués en hauteur

2. Modules photovoltaïques

Le montage des modules solaires doit uniquement être effectué par du personnel qualifié. Pour un montage conforme des modules photovoltaïques, il est nécessaire de connaître et de respecter les normes et prescriptions applicables relatives au montage et à l'utilisation des modules photovoltaïques. Veuillez consulter les organismes de formation de la filière photovoltaïque.

Respectez les directives et réglementations des autorités locales et/ou des organisations de prévention des accidents du travail concernant :

- les systèmes photovoltaïques
- les installations électriques

Lors de l'installation et du câblage, tenir toutes personnes étrangères à l'installation à l'écart des travaux.

Suivez les réglementations de sécurité pour tous les autres composants utilisés dans le système : fils et câbles, connecteurs, régulateurs de charge, onduleurs, etc...



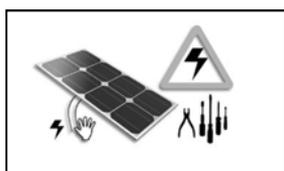
Le module ne doit pas être démonté et aucun composant ne doit être retiré.



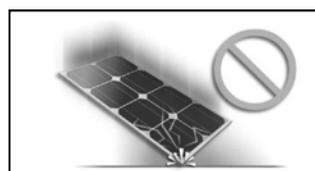
Les modules doivent être mis en place dans des conditions de temps sec.



En cas de vent, l'installation sur toiture ou immeuble est proscrite.



Les bornes électriques ne doivent pas être touchées lorsque le module est exposé à la lumière. L'utilisation d'outils isolés est impérative.



Les surfaces en verre ne doivent être ni endommagées ni rayées ; la face arrière du module doit notamment être préservée de tout impact mécanique. Les modules photovoltaïques ne doivent subir aucune contrainte de flexion.

Danger de mort par électrocution :

Les modules photovoltaïques génèrent du courant dès qu'ils sont exposés à la lumière ; ils sont donc toujours sous tension. Bien que les contacts à fiches entièrement isolés assurent une protection contre les contacts accidentels, les points suivants doivent toutefois être observés lors de la manipulation des modules photovoltaïques :

- n'introduisez pas de pièces conductrices dans les prises et les douilles !
- ne montez pas les modules photovoltaïques et les câbles avec des contacts ou des douilles mouillés !
- pendant les travaux sur les câbles électriques, faites preuve d'une extrême prudence !



Danger de mort par arc électrique :

L'ouverture d'une branche fermée (par ex. la coupure d'une conduite de courant continu de l'onduleur sous charge) peut générer un arc électrique pouvant entraîner la mort :

- ne débranchez jamais le générateur solaire de l'onduleur tant que celui-ci est encore raccordé au réseau !



Les spécifications et données indiquées sur cette fiche peuvent être modifiées sans avis préalable.

2- CONSIGNES GENERALES

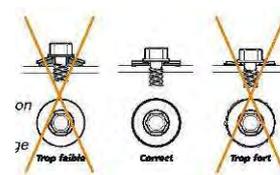
2.1 Fixation

La mise en oeuvre des vis autoforeuses doit être exécutée dans le respect de certaines règles. Suivez les préconisations techniques de l’AFFIX (Association des fabricants de fixations mécaniques).

- Vitesse de rotation de la visseuse et charge axiale adaptées au diamètre de la vis :

Diamètre 4,8 mm	Vitesse de rotation 2400 tr/min	Charge 25 kg
Diamètre 5,5 mm	Vitesse de rotation 1800 tr/min	Charge 30 kg
Diamètre 6,3 mm	Vitesse de rotation 1800 tr/min	Charge 35 kg
- Visseuse équipée d’un dispositif de réglage permettant un contrôle de serrage, par butée de profondeur ou limiteur de couple.

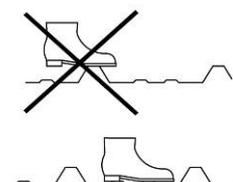
Exemple de serrage :



2.2. Déplacement sur le bac de sous-face et le panneau sandwich

Tout déplacement sur le bac de sous-face doit s’effectuer avec précaution. Ce dernier est glissant lorsqu’il est mouillé.

Afin de ne pas le détériorer, il est important de marcher avec le pied positionné en plage et en aucun cas sur les ondes du profil. Ne pas marcher sur les bavettes d’étanchéité.



2.3 Découpe

Dans le cas de découpe d’éléments tels que bac de sous-face et le panneau sandwich, seul l’emploi de cisaille à tôle ou grignoteuse est autorisé. Ne jamais utiliser de disque à tronçonner. Les bavures et étincelles de tronçonnage brûlent et détruisent le revêtement des bacs de sous-face.



2.5 Nettoyage

Au fur et à mesure de la pose du système, les limailles de perçage doivent être éliminées afin qu’elles ne détruisent pas le revêtement des bacs de sous-face et le panneau sandwich. Procéder à un nettoyage complet avant la pose des modules photovoltaïques.



Dans le cadre de la protection de l’environnement, veuillez respecter les consignes des autorités locales en ce qui concerne le tri des déchets de chantier.

2.6 Stockage

L’ensemble des composants du système doivent être conservés dans un abri sec et dans leur emballage d’origine.

3- CONSIGNES D'ENTRETIEN ET DE MAINTENANCE

Rappel : les consignes de sécurité sont applicables au même titre que s'il s'agissait d'une installation initiale. Il est important d'effectuer cette maintenance, générateur photovoltaïque déconnecté de l'onduleur (hors charge).

3.1. MAINTENANCE PERIODIQUE

Dome Solar recommande la mise en place d'un contrat de maintenance entre son client et le client final. Cette maintenance périodique (au minimum annuelle) consiste :

- Pour le procédé :
 - Contrôler le niveau de serrage des serreurs maintenant les modules,
 - Dégager les corps étrangers pouvant se trouver emprisonnés entre les modules ou se coller sur le bac (*feuilles,...*)
 - Opérer un contrôle visuel qui consiste à détecter certaines anomalies telles que :
 - Une vis de fixation desserrée,
 - Un joint d'étanchéité déplacé,
 - Une partie détériorée,
 - Etc.
- Pour les modules :
 - Nettoyer la surface vitrée avec de l'eau et une éponge douce. En complément, un agent nettoyant doux et non corrosif peut être utilisé,
 - Opérer un contrôle visuel qui consiste à détecter certaines anomalies telles que :
 - Un verre cassé,
 - Une oxydation des circuits internes et des points de soudage aux cellules,
 - Un connecteur débranché,
 - Un vieillissement anormal des câbles électriques,
 - Etc.

N'ayant aucune connaissance de l'utilisation correcte des consignes, des méthodes et circonstances des opérations de maintenance ou de pose, la société Dome Solar se dégage de toutes responsabilités pour les pertes, les dommages ou dommages et intérêts découlant de ces opérations.

Si, tenant compte de l'ensoleillement réel, une baisse mesurable de la production réelle par rapport à la production prévisionnelle est observée, il convient de faire vérifier le bon fonctionnement de l'onduleur et des modules individuellement.

3.2. REMPLACEMENT DE MODULES PHOTOVOLTAIQUES OU DE COMPOSANTS DU SYSTEME

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

- Étape 1 : Déconnecter l'onduleur du réseau en ouvrant le disjoncteur AC placé entre ce dernier et le compteur de production.
- Étape 2 : Déconnecter le générateur photovoltaïque en ouvrant l'interrupteur sectionneur DC placé entre les modules photovoltaïques et l'onduleur.
- Étape 3 : démonter les pièces d'attache SI ou SE du module concerné.
- Étape 4 : Afin de maintenir en place les modules adjacents, insérer des serreurs SI sur les deux modules adjacents en haut et en bas.
- Étape 5 : soulever légèrement le module du côté de la mise à la terre. Dévisser le cordon de la mise à la terre se trouvant sur le module.
- Étape 6 : déconnecter les modules.
- Étape 7 : retirer le module.
- Étape 8 : Veiller à ne pas mettre les connecteurs débrosés en contact entre eux ou des pièces métalliques du système (cadre de module, os de fixation, bac de sous-face...).
- Étape 9 : Si le module n'est pas remplacé immédiatement, utiliser les serreurs d'extrémité SE pour refixer les modules adjacents haut et bas.
- Étape 10 : Installer le nouveau module dans le sens inverse de la procédure du démontage tout en connectant les polarités et la liaison équipotentielle des masses.
- Étape 11 : Vérifier le bon fonctionnement de la série de modules concernés (mesurer sa plage de tension en circuit ouvert et vérifier son adéquation avec la plage d'entrée de l'onduleur).
- Étape 12 : Reconnecter le générateur photovoltaïque en fermant l'interrupteur sectionneur DC.
- Étape 13 : Reconnecter l'onduleur au réseau en fermant le disjoncteur AC.

4- LISTE D'OUTILLAGE DE MISE EN OEUVRE

L'utilisation de l'outillage préconisé ci-dessous est impérative. Un outillage non adapté peut engendrer une mauvaise mise en oeuvre du système et de ce fait une annulation de la garantie. Cette liste est établie sur l'hypothèse d'exécution du chantier à 3 personnes minimum.

Pour mise en place du procédé :			
<p>2 crayons</p> 	<p>1 mètre à ruban longueur minimale 8.00 m</p> 	<p>1 mètre à ruban longueur minimale 5.00 m</p> 	<p>1 cordeau marqueur</p> 
<p>1 visseuse électrique vitesse de rotation 1800 t/min avec butée de profondeur et limiteur de couple</p> 	<p>1 balai</p> 	<p>1 douille 6 pans de 8 mm</p> 	<p>1 douille 6 pans de 12 mm</p> 
<p>1 cisaille à tôle droite</p> 	<p>1 cisaille à tôle gauche</p> 	<p>1 pompe à mastic</p> 	<p>1 pince à relever, largeur 250 mm</p> 
<p>Foret métallique pour percement des panneaux sandwichs</p> <p>diamètre 10.5 mm</p> 			
Pour mise en place des modules :			
<p>2 clés pour vis 6 pans creux (6 mm)</p> 	<p>1 pince à dénuder</p> 	<p>1 pince à sertir</p> 	<p>1 jeu de clés</p> 
<p>1 pince coupante</p> 	<p>1 jeu de ventouse double</p> 		

5- SYNOPTIQUE DES COMPOSANTS
COMPOSANTS PRINCIPAUX

	NOM	Réf.	Localisation
	Bac de sous-face Panneau sandwich	BS PS	Sur pannes
	Rail	RSS RSM	Sur réhausse supérieure
	Insert	ISS ISM	About de rail longueur 70 mm qui se glisse dans l'éclisse entre 2 rails si nécessité d'extension de la longueur de la section
	Réhausse inférieure	RHI3	Sur onde de bac de sous-face à l'aplomb d'une panne
	Réhausse supérieure	RHS2	Sur la réhausse inférieure
	Réhausse de blocage	RHB2	Sur la réhausse inférieure
	Réhausse de faitage	RHF3	Sur la panne faîtière à la place de la RHI3
	Eclisse	ESS ESM	Entre 2 rails
	Entretoise	ENT	Dans l'épaisseur du panneau sandwich

COMPOSANTS VISSERIE

	NOM	Réf.	Fixation
	Vis Bac de Sous-face	VBS6	Bac de sous-face, Réhausse sur pannes Z
	Vis Bac de Sous-face	VBS12	Bac de sous-face, Réhausse sur pannes IPE
	Vis Bac de sous-face	VBS Bois	Bac de sous-face, Réhausse sur pannes bois
	Rondelle d'étanchéité	RE19	Sur la réhausse inférieure avec les VBS
	Vis ossature secondaire	VOS	Fixation du rail sur la réhausse supérieure ou de blocage, et fixation du rail dans l'éclisse
	Vis de couture	VC	Sur la réhausse inférieure pour le maintien du parement supérieur du panneau sandwich contre la face inférieure de la RHI3.

COMPOSANTS ACCESSOIRES

	NOM	Réf.	Localisation
	Joint 130 x 25 x 5 mm	JOS	Joint sous la partie centrale de la RHI3, de la CIO
	Joint 93 x 20 x 5 mm	JRH	Joint sous les patins ou les jambes de la RHI3, la RHF3.
	Joint 55 x 20 x 5 mm	JRB	Joint sur la RHB2
	Joint 180 x 75 x 3 mm	JRS	Joint sur la RHS2
	Serreur Intermédiaire	SI	Entre chaque module photovoltaïque
	Serreur d'Extrémité	SE	Sur le côté des modules photovoltaïques d'extrémité
	Vis	V8	Avec chaque serreur intermédiaire et d'extrémité
	Erou 130 x 25 x 4 mm	E8	Avec chaque serreur intermédiaire et d'extrémité
	Cale intercalaire d'onde	CIO3-4 CIO3-8	Cale positionnée sous la partie centrale de la RHI3 si l'onde du bac est inférieure à 45 mm.

Référence des VBS :

COUVERTURE avec RHI ou RHF	épaisseur isolant en mm	VBS-BOIS		VBS-6		VBS-12	
		Dénomination commerciale	Longueur en mm	Dénomination commerciale	Longueur en mm	Dénomination commerciale	Longueur en mm
Bac Sec	0	Zacrovis bois TH12/2C Diamètre 6,5 mm	130	Zacrovis 6 TH12/2C Diamètre 6,3 mm	85	Zacrovis 12 TH12/2C Diamètre 6 mm	105
Bac Sec + Feutre	50 à 80	Zacrovis bois TH12/2C Diamètre 6,5 mm	130	Zacrovis 6 TH12/2C Diamètre 6,3 mm	100	Zacrovis 12 TH12/2C Diamètre 6 mm	105
	90 à 120						120
Panneau Sandwich	30	Zacrovis bois TH12/2C Diamètre 6,5 mm	150	Zacrovis 6 TH12/2C Diamètre 6,3 mm	125	Zacrovis 12 TH12/2C Diamètre 6 mm	120
	40		150		125		145
	50		180		160		145
	60		180		160		145
	70		180		160		180
	80		200		160		180
	90	200	200		180		
	100	DRILLNOX Bois Diamètre 6,5 mm	220		200	200	200
	110		220		200	200	
	120		240		200	Zacrovis DF/2C Diamètre 5.5 mm	235

6- NOTICE DE POSE

DOMAINE D'EMPLOI :

- Utilisation en France européenne :
 - sauf en climat de montagne caractérisé par une altitude supérieure à 900 m,
 - uniquement au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie.
- Mise en œuvre :
 - sur des bâtiments ne dépassant pas 12 m de hauteur, ni 40 m de largeur du versant sans limitation de longueur.
 - sur toitures inclinées de bâtiment neuf ou existant.
 - Autour d'éventuelles pénétrations de toiture (*cheminées, sorties de toiture, fenêtres de toit...*) à condition que :
 - ✓ Le champ photovoltaïque soit interrompu en respectant une distance des modules à la pénétration de 300 mm minimum et de 500 mm minimum dans le cas de pénétrations nécessitant la possibilité d'accès pour l'entretien (type cheminée...),
 - ✓ Les pénétrations soient traitées à l'aide des mêmes éléments de sous-face que ceux utilisés pour le procédé en stricte conformité avec le DTU 40.35 (« Kogysun+ ») ou avec le Document Technique d'Application du panneau sandwich considéré (« Kogysun i+ »).
 - sur charpente dont les pannes métalliques disposent des caractéristiques minimales, tel qu'indiqué dans l'Avis Technique
 - sur charpente dont les pannes bois disposent des caractéristiques minimales, tel qu'indiqué dans l'Avis Technique
 - sur profils métalliques incorporés et ancrés dans le béton ou la maçonnerie disposant des caractéristiques, tel qu'indiqué dans l'Avis Technique
- Les modules photovoltaïques doivent obligatoirement être installés :
 - en mode paysage,
 - de sorte à ce que le champ photovoltaïque ait une de ses dimensions au moins égale à 8 m,
 - avec une colonne de rail aluminium environ tous les 1.00 m maximum (entraxe susceptible d'être légèrement variable selon les tolérances dimensionnelles des éléments de sous-face), sur 4 appuis minimum (pour chaque colonne de rails assemblés sur toute la hauteur du champ photovoltaïque), reprise par des points fixes tous les 8 m, et avec un porte-à-faux tel qu'indiqué dans l'Avis Technique
 - au-dessus de bacs de sous-face ou de panneaux sandwich (spécifiques et définis page 11) dont les nervures sont de hauteur comprise entre 35 et 45 mm et d'entraxe égal à 250 ou 333 mm.
 - Sur des longueurs de rampants de toiture de 40 m maximum et dans la limite des dispositions énoncées dans les normes NF DTU, le Document Technique d'Application du panneau sandwich considéré ou dans les documents de références concernés lorsque des éléments de couvertures sont associés aux modules photovoltaïques.
- En fonction des charges climatiques calculées selon les règles NV 65 modifiées, les toitures d'implantation doivent présenter des entraxes de pannes conformes aux indications portées dans les tableaux de charges du Dossier Technique. Les valeurs maximales de ces charges climatiques sont les suivantes :
 - ➔ Sous neige normale
 - tel qu'indiqué dans l'Avis Technique ,
 - ➔ Sous vent normal :
 - tel qu'indiqué dans l'Avis Technique
- Pour le procédé « Kogysun+ » :
 - Pose en toiture partielle du faîtage à l'égout (même si les modules ne vont pas du faîtage à l'égout, les bacs de sous-face du procédé sont eux, obligatoirement mis en place du faîtage à l'égout) en association pour des éléments de couverture (plaques profilées en fibres-ciment ou plaques nervurées acier) ou en toiture complète, entièrement photovoltaïque ou avec les bacs de sous-face.
Les couvertures doivent être conformes aux prescriptions des DTU et documents concernés : notamment les DTU 40.35, 40.36 et 40.37 (*notamment pour la pente et la longueur de rampant*).
 - La toiture doit présenter une seule pente, imposée par la toiture, comprise entre :
Pour les rails Série S : tel qu'indiqué dans l'Avis Technique
Pour les rails Série M : tel qu'indiqué dans l'Avis Technique

Quoi qu'il en soit, la valeur de la pente minimale donnée ci-dessus devra être comparée à celle donnée dans les DTU 40.35, 40.36 et 40.37 au regard des éléments de couverture constituant la toiture. Il conviendra alors de retenir la valeur de pente la plus grande.
Mise en oeuvre applicable pour des toitures froides ventilées non isolées ou pour des toitures chaudes avec isolation sur pannes par feutre tendu bénéficiant d'un Avis Technique. Dans ce dernier cas, il est indispensable de se reporter à l'Avis Technique utilisé pour en connaître le mode d'emploi et les conditions de mise en œuvre.
Dans le cas d'une installation en toiture partielle (en association avec des éléments de couverture en plaques profilées en fibres-ciment ou plaques nervurées en acier ou en aluminium), l'emploi du procédé se fera exclusivement dans le cadre d'une toiture froide ventilée non isolée.
- Pour le procédé « Kogysun i+ » :
 - Pose en toiture complète : même si les modules photovoltaïques ne sont pas positionnés sur toute la toiture, les panneaux sandwich du procédé sont eux obligatoirement mise en place sur tout le pan de la toiture.
 - Les couvertures doivent être conformes aux prescriptions du document Technique d'Application du panneau sandwich considéré : notamment pour la pente et la longueur de rampant.
 - La toiture doit présenter une seule pente, tel qu'indiqué dans l'Avis Technique

Conditions préalables à la pose :

Les descendants de charges sont indiquées au Maître d'Ouvrage tel qu'indiqué dans l'Avis Technique. Chaque mise en œuvre fait l'objet d'une vérification par l'installateur des charges climatiques appliquées sur la toiture considérée, en tenant compte des actions locales, au regard des contraintes maximales admissibles du procédé (voir tableau 1,2,3,ou,4 espacement maxi des pannes en fin de cette notice).

Il est impératif de s'assurer que les toitures, ou parties de toiture, concernées par l'installation du procédé répondent aux normes et NF DTU en vigueur au regard des charges et des pentes.

Les règles de mise en œuvre décrites dans la notice de pose doivent être respectées.

	Rail série Small	Rail série Médium
Bac acier à onde trapézoïdale épaisseur minimale	0.63 mm 0.75 mm si écartement entre pannes > 1.80 m	
Pas d'onde du bac acier	250 à 333 mm	
Hauteur d'onde du bac acier	35 à 45 mm	
Pente	Voir Avis Technique	Voir Avis Technique
	Voir Avis technique	
Longueur maxi. du versant	40 m	
Type de panne	Bois, Profil à froid, Profil à chaud	
Ecart maxi entre panne	1.90 ou 2.00 m* suivant le centrage ou non des modules	2.10 m à 2.30 m* suivant le centrage ou non des modules
Nombre de vis sur pannes en rive	1 ou 2 vis **	2 vis **
Région Neige & Vent	Consulter le tableau *	
Altimétrie maxi. du champ PV	12.00 m	12.00 m
Version isolée	Feutre tendu épaisseur 60 à 120 mm Panneau sandwich de 30 à 120 mm	
Module Photovoltaïque	Type cadré	
Disposition	Paysage	
* Voir tableaux « Espacement maxi des Pannes » Série S ou Série M ** résultats donnés pour chaque projet par le logiciel de dimensionnement et d'aide à la pose		

Sécurité face au séisme :

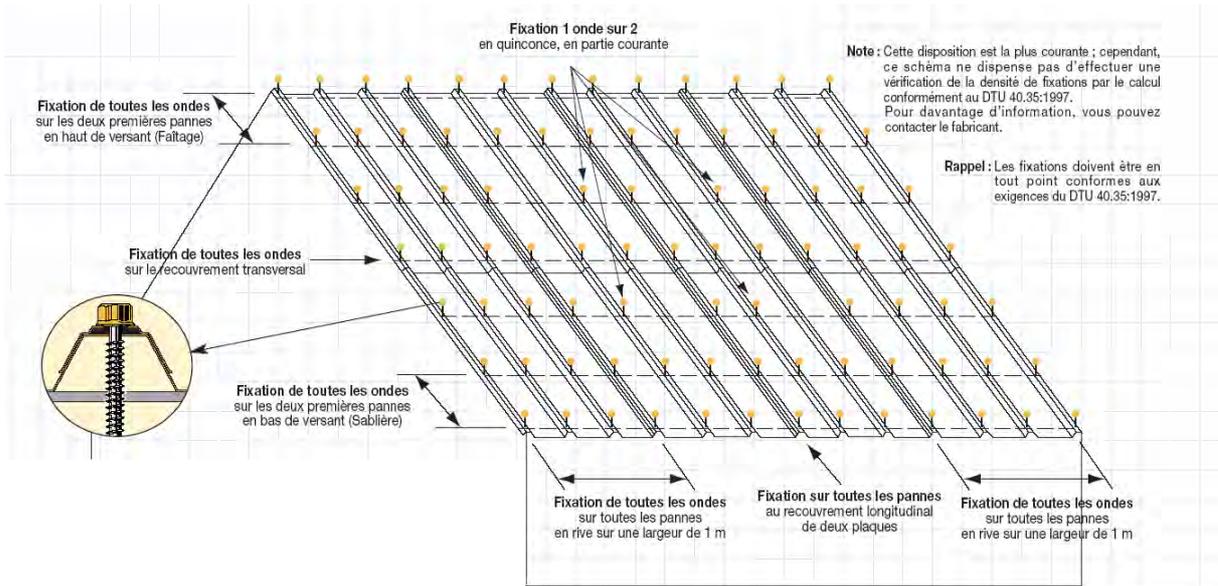
Au regard de l'arrêté du 22 octobre 2010, modifié par les arrêtés du 19 juillet 2011 et du 25 octobre 2012, relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal », les applications du procédé ne sont pas limitées compte tenu de l'utilisation du procédé en France Européenne.

Poids du système (sans le poids du module)

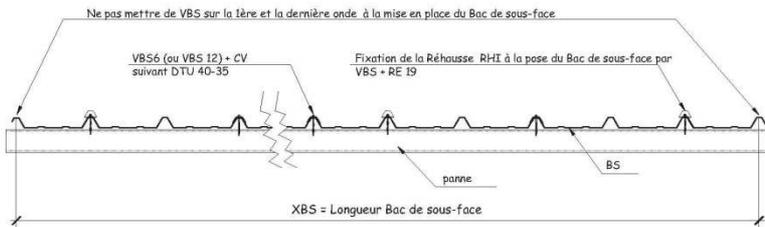
A titre indicatif, pour un écartement de panne de 1.60 m, le poids des rails, éclisses, réhausses et fixations est de l'ordre de : 1.80 kg/m²

ETAPE A : Pose du Bac de Sous-face ou Panneau Sandwich

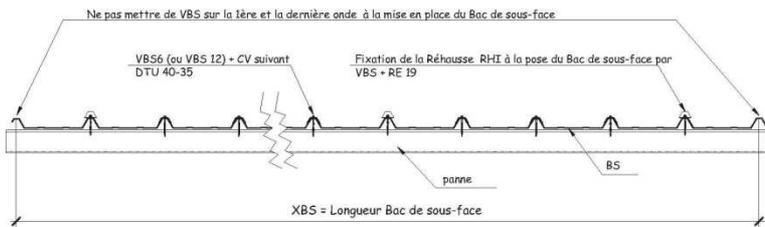
Attention : Ne pas mettre de VBS sur les ondes recevant les réhausse.



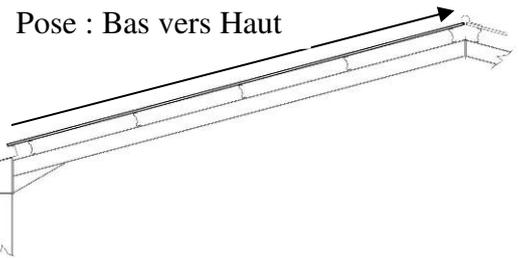
Fixation 1 onde sur 2



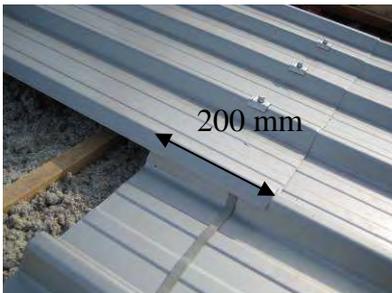
Fixation toutes les ondes



← **Pose : Droite vers Gauche**
Opposé au sens des vents de pluie dominants



Recouvrement des bacs : 200 mm si pente ≥ 15 %
300 mm si pente < 15%



Sur la dernière tôle du haut
Plage à relever



Pour une toiture avec feutre tendu et panneau sandwich : se reporter à la notice de pose du fabricant

Différents bac de sous-face de type trapézoïdal peuvent être envisagés :

Caractéristiques		BAC DE SOUS FACE (Non isolé)				
Pas d'onde en mm	Hauteur d'onde en mm	BACACIER	JORISIDE	ARCELORMITTAL	MONOPANEL	PROFIL C
333*	45*	COVEO 3.45	PML 45.333.1000 CS	NERVESCO 3.45.1000 TS	COBACIER 1003	COUVERTURE 3.333.45
	39	COVEO 3.39		HACIERCO 3.333.39 T		
	35	COVEO 3.35	PML 35.333.1000 CS			
250	40	COVEO 4.40	PML 40.250.1000 CS		COBACIER 1004	
	35	COVEO 4.35		HACIERCO 4.250.35 T		

* Profil à privilégier

Différents panneaux sandwichs peuvent être envisagés sous couvert de validité de leurs DTA ou ATEc.

Pour la mise en œuvre se reporter :

- au DTA ou ATEc pour le panneau sandwich laine de roche.

PANNEAU SANDWICH POLYURETHANE ou POLYISOCYANURATE					
CARACTERISTIQUES		FABRICANTS			
Pas d'onde	Ht d'onde	BACACIER	ARCELORMITTAL	JORISIDE	KINGSPAN
333 mm	45mm			JI ROOF (EUROCODE)	
	39 mm		ONDATHERM T		
	35 mm				KS 1000 RW
250 mm	40 mm	COVISO 4.40 (EUROCODE)			

PANNEAU SANDWICH LAINE DE ROCHE					
CARACTERISTIQUES		FABRICANTS			
Pas d'onde	Ht d'onde	TATA STEEL		JORISIDE	ARCELORMITTAL
333	39 mm				INDUSROOF PROMISTYL FEU T
250 mm	40 mm	MONOLAINE T			
	37 mm			VULCASTEEL ROOF (EUROCODE)	

Tolérance de pose du bac de sous-face et panneau sandwich:

Lors de la mise en œuvre, des autocontrôles doivent être appliqués pour respecter au maximum le pas préconisé de 1,00 m du bac de sous-face. Nous acceptons une tolérance pour le bac acier de : -0, +8 mm et pour le panneau sandwich de ± 2 mm (Norme NF EN 1509 §4.1) à condition que l'installateur ait préalablement contrôlé que le champ PV pourra contenir sur le toit si cela induit une augmentation de l'écart entre les modules. Après la pose du bac acier, un contrôle du pas de pose est effectué et donné au distributeur.

Dans le logiciel de dimensionnement et d'aide à la pose, la largeur du pas de pose du bac de sous-face est renseignée par le distributeur et elle génère automatiquement les écarts appropriés entre les modules et les modalités de pose des steps porteurs.

Cette valeur très importante aura un impact sur les valeurs données dans le rapport d'aide à la pose.

Si le pas de 1.00 m n'est pas respecté, et si le calepinage des modules ne permet d'écart, il se peut que le champ PV ne rentre pas sur la toiture.

La société Dome Solar ne pourra en aucun cas être tenue pour responsable.

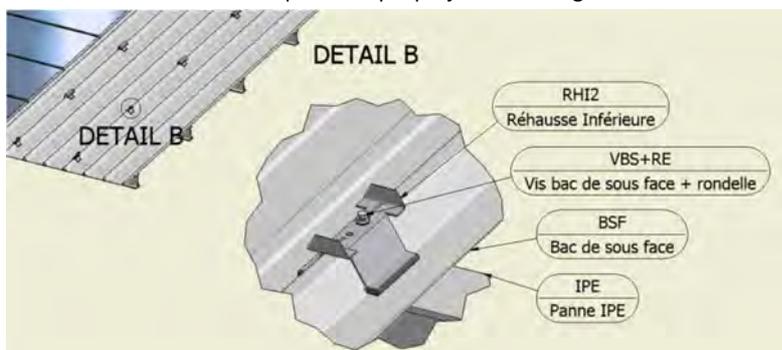
ETAPE B : Pose des Réhausses

La répartition est donnée par le logiciel de dimensionnement et d'aide à la pose.

1-Fixation de la réhausse inférieure

Elle est fixée sur le sommet d'une onde du bac de sous-face à la panne.

Le nombre de vis est donné pour chaque projet dans le logiciel de dimensionnement et d'aide à la pose.

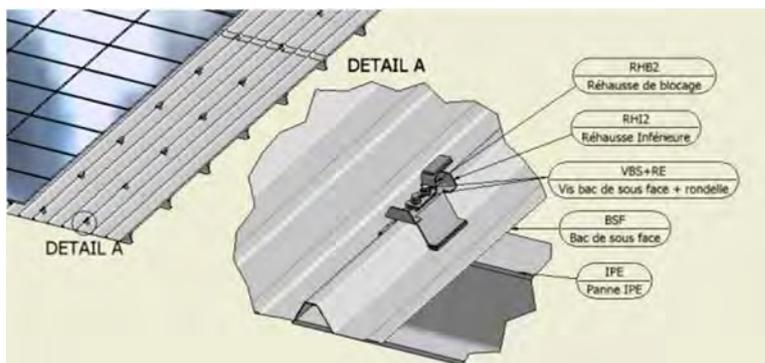


2- Mise en place de la réhausse de blocage à chaque début de section de rail

La réhausse de blocage est utilisée pour supporter tout le poids d'une section de rails (et les efforts associés) : elle sert donc de butée pour éviter le glissement de l'installation. En conséquence, elle est nécessaire en bas de l'installation, et à chaque section de rails tous les 8 m environ.

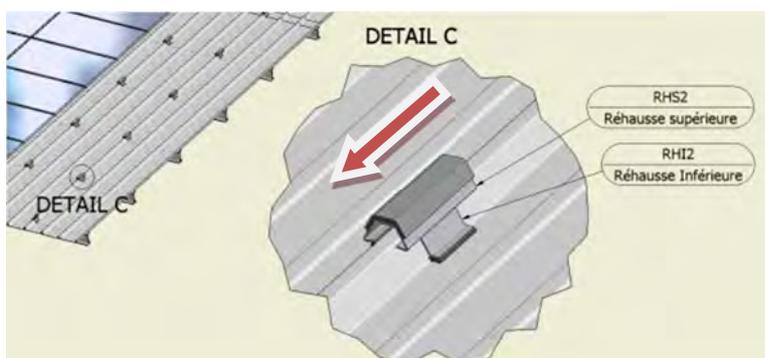
Leur fixation est identique à la fixation des réhausses inférieures seules.

Au fur et à mesure de la pose du système, les limailles de perçage doivent être éliminées. Il faut procéder à un nettoyage complet avant la pose des rails (nettoyage à la brosse nylon et à l'eau claire, sans détergent ou par soufflerie...).



3- Mise en place de la réhausse supérieure en partie courante et faîtage

Glisser la réhausse supérieure sur chaque réhausse inférieure, de l'amont vers l'aval jusqu'à la butée.

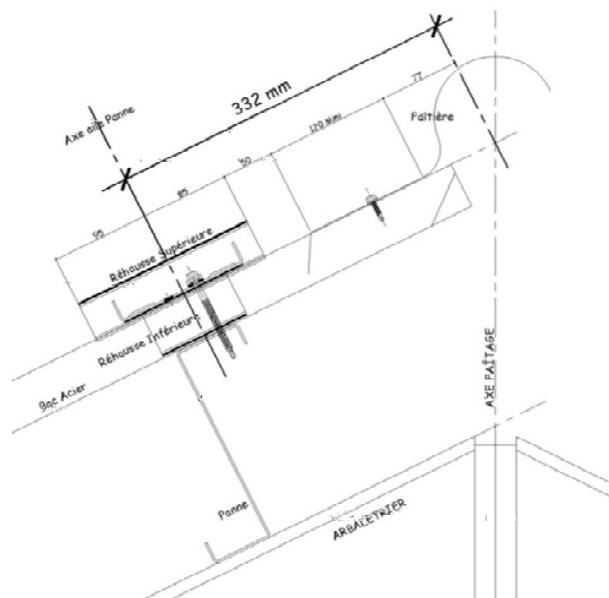


Pose de la réhausse de faîtage

Lorsque la panne est recouverte par la plage de la faîtière et ne permet pas la mise en place de la réhausse inférieure, la réhausse de faîtage remplace la réhausse inférieure.



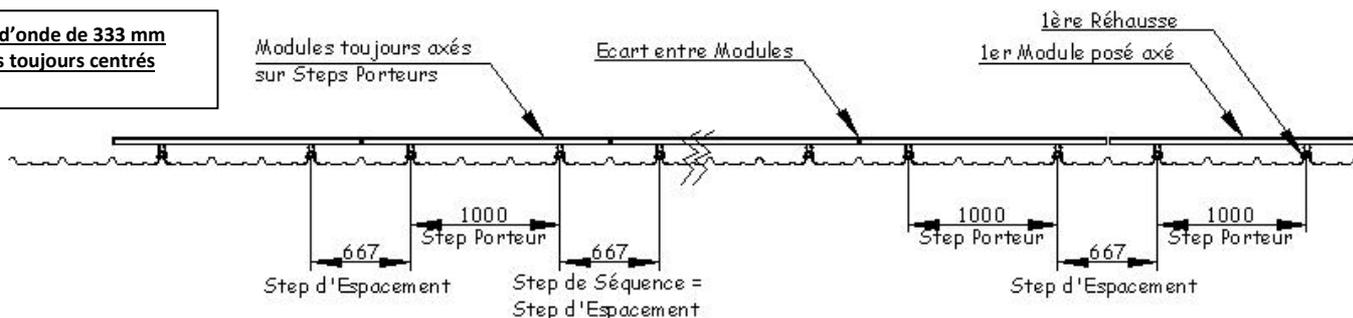
Positionnement des réhausses au faîtage : une seule par colonne de rails.



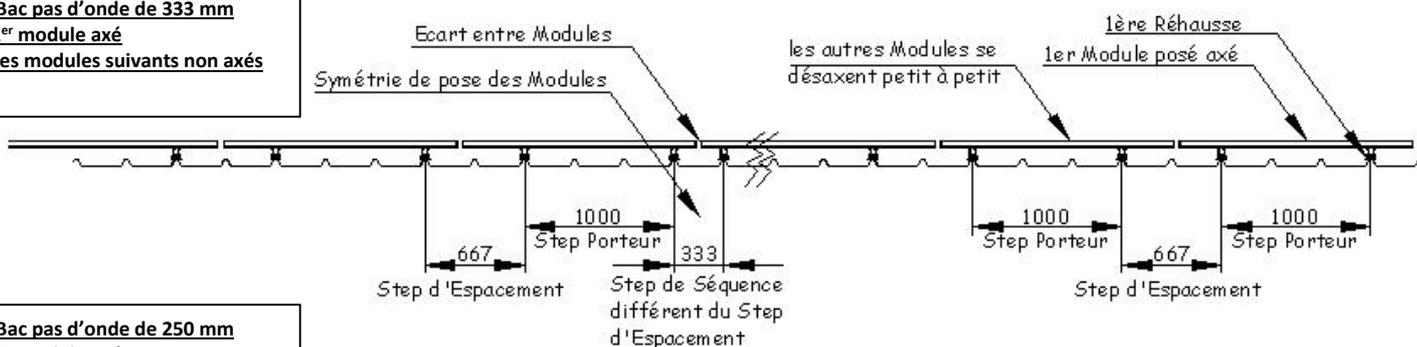
Répartition des réhausses suivant la dimension du module

La répartition est indiquée dans le logiciel de dimensionnement et d'aide à la pose.

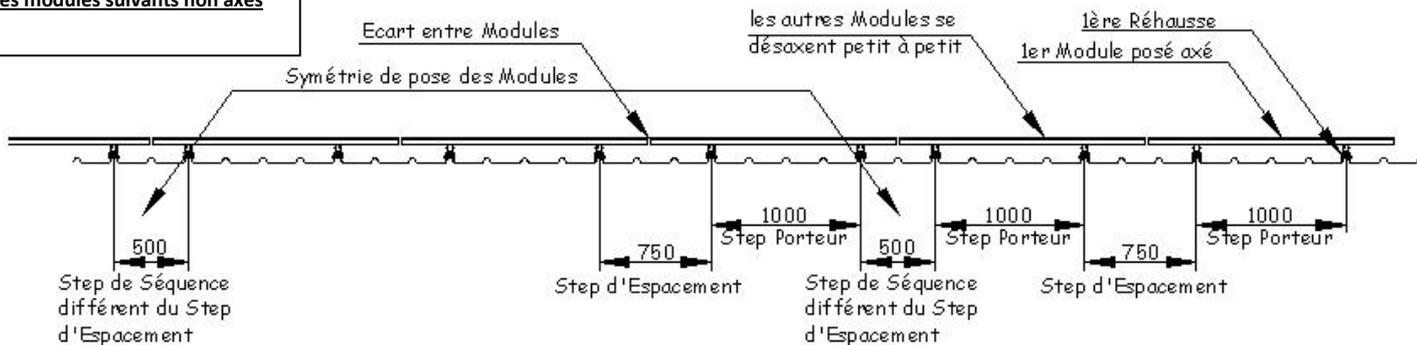
Bac pas d'onde de 333 mm
Modules toujours centrés



Bac pas d'onde de 333 mm
1er module axé
Les modules suivants non axés



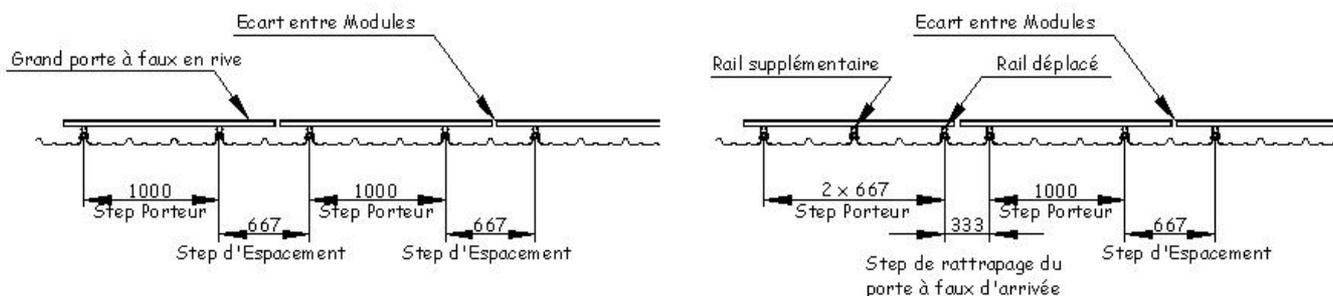
Bac pas d'onde de 250 mm
1er module axé
Les modules suivants non axés



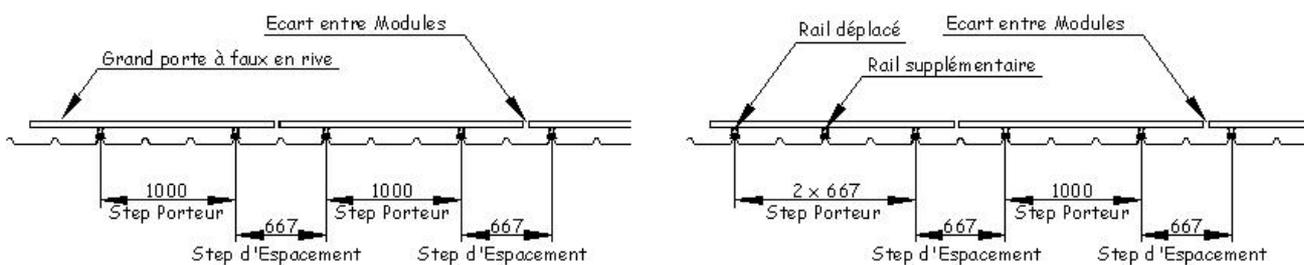
Répartition des réhausses pour diminuer le porte-à-faux du module final

Sur le dernier step porteur, si le porte-à-faux du module est trop important, le nombre de rail sera de 3.

Pas du bac en 333

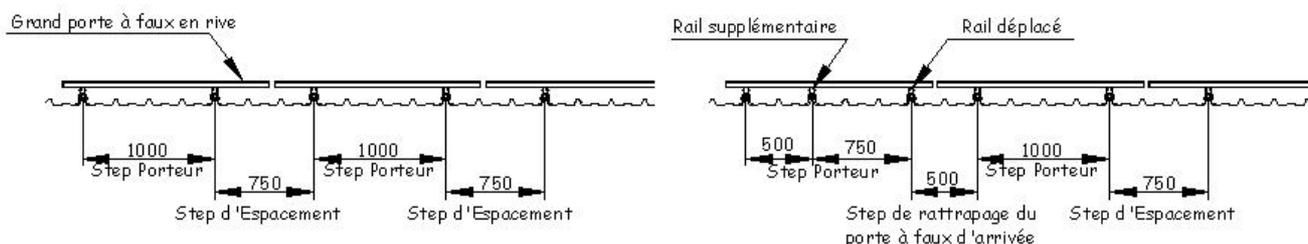


Quand la ligne finit comme ça ==> Voilà ce qu'il faut faire

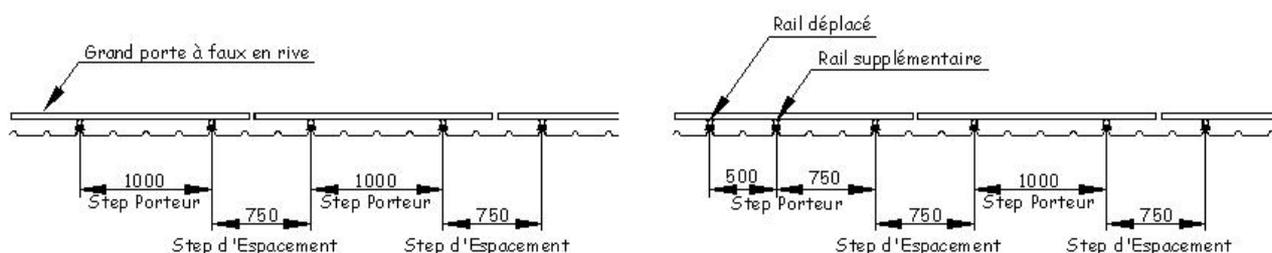


Quand la ligne finit comme ça ==> Voilà ce qu'il faut faire

Pas du bac en 250



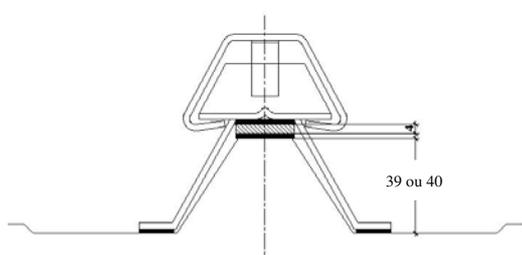
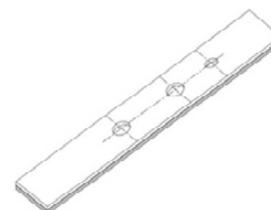
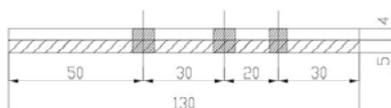
Quand la ligne finit comme ça ==> Voilà ce qu'il faut faire



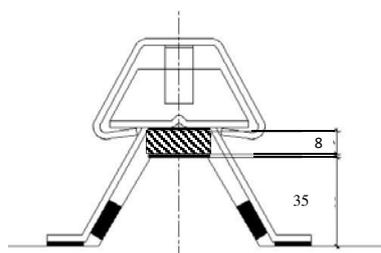
Quand la ligne finit comme ça ==> Voilà ce qu'il faut faire

Si le bac de sous-face a une hauteur d'onde inférieure à 45 mm

Pose d'une cale intercalaire d'onde (CIO3) d'épaisseur de 4 ou 8 mm suivant la hauteur à combler.



Nota : Jamais de Cale Intercalare d'Onde sous une Réhausse de Faîtage



HAUTEUR DE L'ONDE	REFERENCE CIO3 (Cale Intercalare d'Onde)
45 mm	Sans objet
40 mm	CIO3-4
39 mm	CIO3-4
37 mm	CIO3-8
35 mm	CIO3-8

MISE EN ŒUVRE POUR LE PANNEAU SANDWICH

ETAPE 1 : Perçage du panneau sandwich

A l'emplacement de la vis de fixation à la panne d'une Réhausse Inférieure ou de Faîtage percer la peau extérieure du panneau sandwich sur l'axe du sommet de l'onde, au droit de la panne.

Utiliser un foret diamètre 10.5 mm, de longueur égale à l'épaisseur de l'isolant + hauteur de l'onde + 30mm.

Une perceuse à butée de profondeur doit être utilisée en la calant à 5 mm de moins que l'épaisseur totale.

Déburrer l'isolant, sans percer la peau inférieure du panneau sandwich.

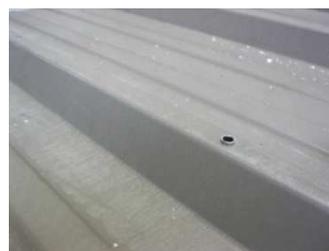


Eliminer l'isolant remonté à la surface et les copeaux de perçage pouvant se trouver sur la peau extérieure du panneau sandwich.

ETAPE 2 : Mise en place de l'entretoise

Insérer dans ce perçement l'entretoise adaptée (cf tableau ci-après).

La laisser dépasser d'environ 1mm du sommet de l'onde.



Longueur de l'entretoise	Hauteur de l'onde du panneau sandwich (en mm)				
	35	37	39	40	45
Ep. Isolant (en mm)					
30	66		70		76
40	76		80		86
50	86		90		96
60	96		100		106
70	106		110		116
80	116		120		126
90	126		130		136
100	136		140		146
110	146		150		156
120	156		160		166

ETAPE 3 : Mise en place de la réhausse inférieure ou de faîtage

Positionner la réhausse inférieure en introduisant la vis de fixation à la panne dans l'entretoise.

Visser la vis de fixation à la panne.

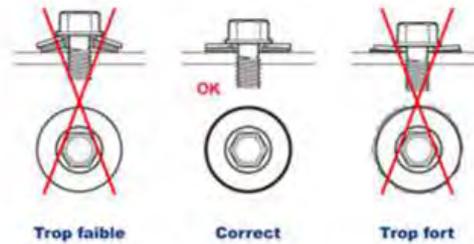


ETAPE 4 : Mise en place de la vis de couture

A l'emplacement du trou disponible sur la réhausse inférieure ou de faîtage, visser la vis de couture.



Attention : Utiliser le matériel préconisé, tel que visseuse équipée d'un dispositif de réglage permettant un contrôle du serrage par butée de profondeur. Respecter toujours cette consigne au niveau de l'écrasement de la rondelle :



AUTRES CAS POSSIBLES DE MONTAGE (Avec vis de fixation à la panne et vis de Couture):

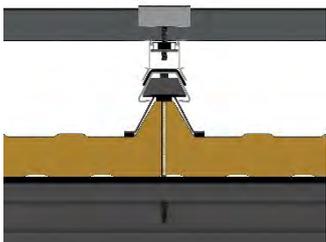
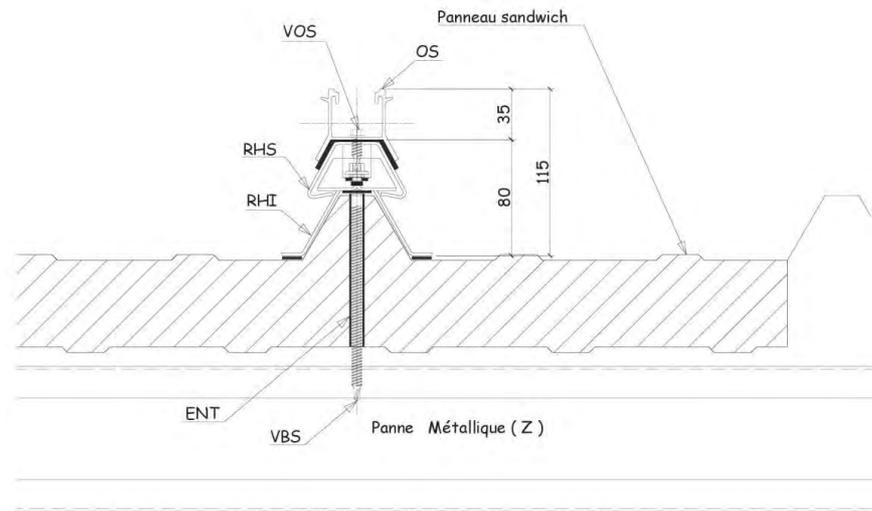
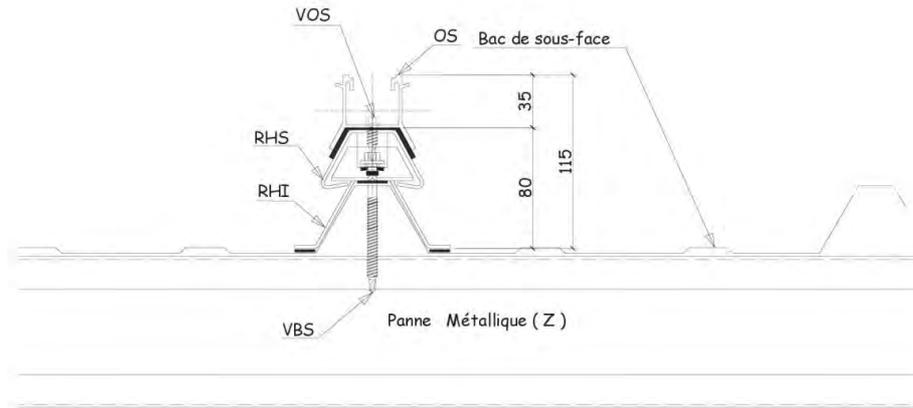
Réhausse Inférieure avec Réhausse de Blocage



Réhausse de faîtage



Hauteur du système :



ETAPE C : Pose des rails et des éclisses

Les rails sont posés et fixés sur les réhausses supérieures ou de blocage avec des vis VOS.

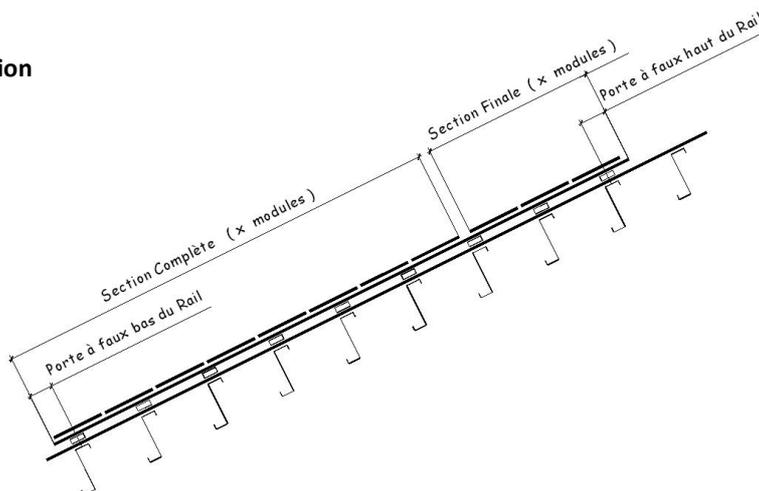
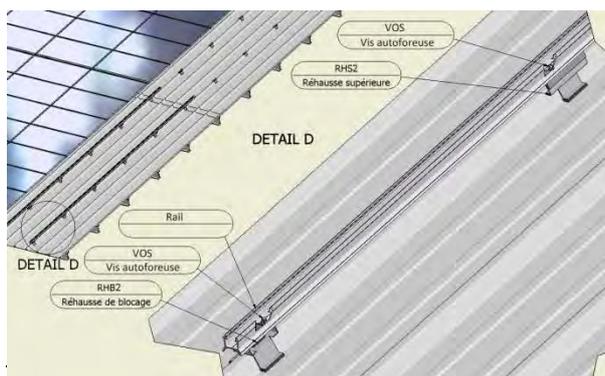
Le nombre de vis est donné pour chaque projet dans le logiciel de dimensionnement et d'aide à la pose.

Une colonne de rails = 1 ou plusieurs sections complètes + 1 section finale

Une section complète = 1 rail + 1 éclisse + 1 rail

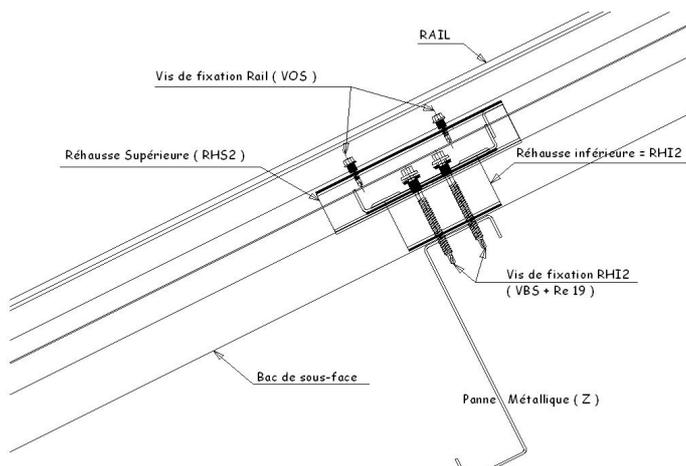
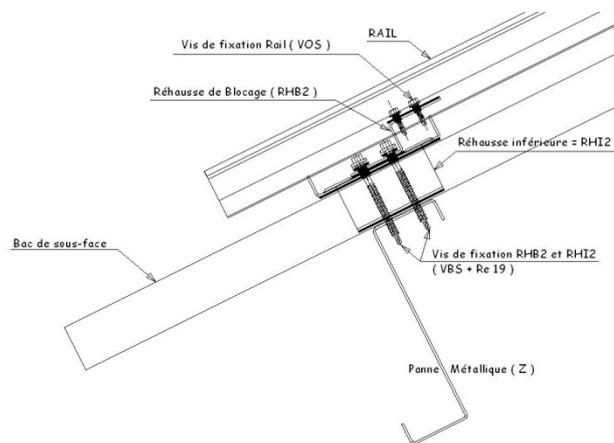
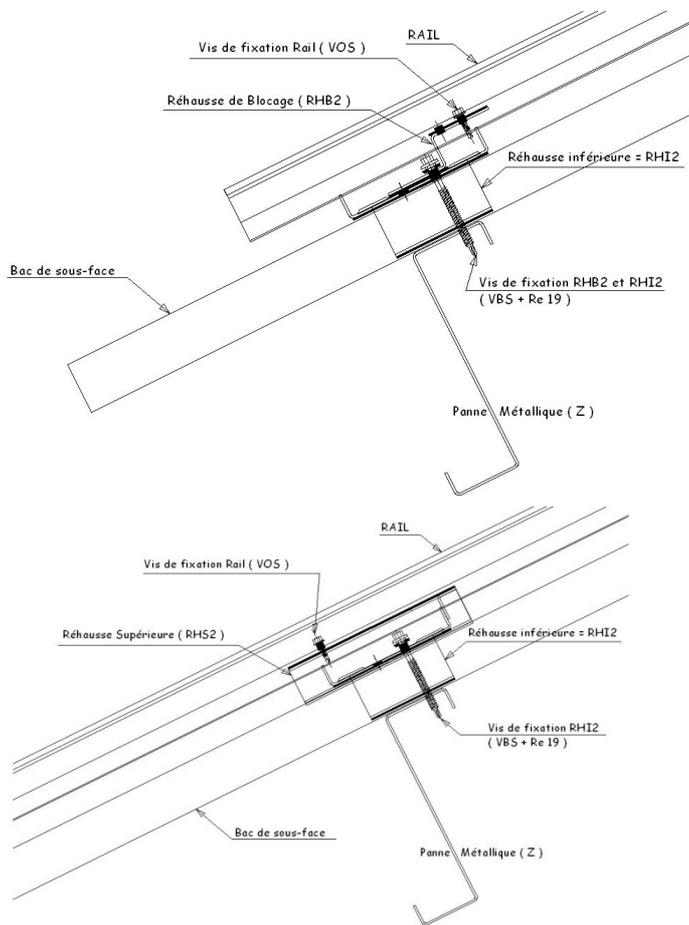
Une section finale = 1 rail entier ou coupé ou 1 rail + 1 éclisse + 1 rail entier ou coupé

Entre chaque section : une éclisse avec un jeu de dilatation



Le premier rail est posé et fixé en bas de pente avec un porte-à-faux maximum de 200 mm (série S) et 230 mm (série M) par rapport à l'axe de la réhausse inférieure et au minimum à l'aplomb de l'extrémité basse de la réhausse inférieure.

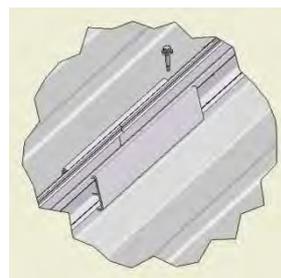
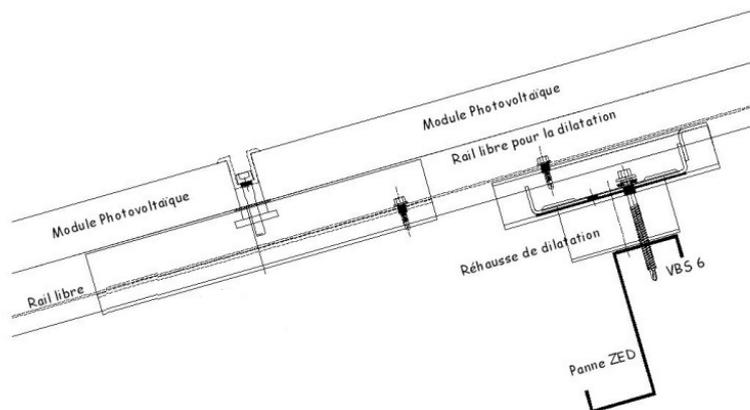
Pour les écartements de pannes de 1.10 m, il n'y a pas de porte-à-faux du rail de la série S.



Eclissage à la jonction de deux rails

On fait glisser l'éclisse à l'extrémité du premier rail. La jonction se trouve au milieu de l'éclisse. On fait glisser le deuxième rail dans l'éclisse. On fixe l'éclisse en vissant une VOS dans la gorge centrale du rail en amont.

On fixe le rail sur chaque réhausse (blocage ou supérieure) avec une ou deux VOS dans la gorge centrale du rail selon les indications du logiciel du dimensionnement et d'aide à la pose.

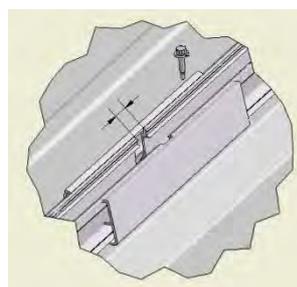
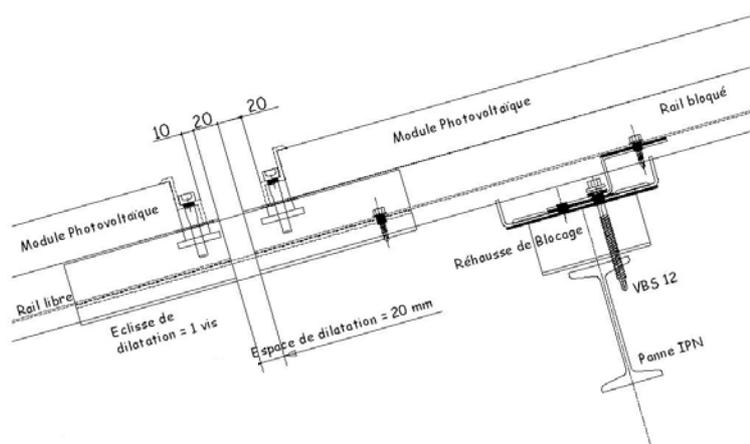


Eclissage de deux rails au joint de dilatation

Une section complète de rail est bloquée au maximum tous les 8 mètres environ. On recommence cette opération sur toute la longueur du versant du toit.

On éclipse la deuxième section à la première en positionnant une éclisse entre les deux rails et on fixe l'éclisse avec une VOS au rail placée en amont pour laisser la libre dilatation de la section en aval.

L'espace de 20 mm entre les deux sections de rails permet la dilatation.



La section finale de rails au faitage devra être coupée au minimum à 90 mm après l'axe de la dernière réhausse ou 30 mm après le module si celui-ci est en porte-à-faux. Le porte-à-faux du rail ne peut dépasser 390 mm (série S) et 430 mm (série M).

Pour les écartements de pannes de 1.10 m, il n'y a pas de porte-à-faux du rail de la série S.

Procéder de façon identique pour chaque colonne de rails suivante.

ETAPE D : Pose des Modules Photovoltaïques

Le premier module en partant de la droite du bâtiment est posé axé sur le premier step porteur (deux rails écartés de 1 m et qui portent la même colonne de module) et, dans le sens du rampant à 40 mm de l'extrémité basse du premier rail.

L'écartement entre les colonnes de modules est donné par le logiciel de dimensionnement et d'aide à la pose.

L'espace entre deux colonnes de modules est fonction de la longueur des modules. Cet espace reste le même sur la longueur du champ photovoltaïque.

Les modules sont fixés par des serreurs d'extrémité ou des serreurs intermédiaires : on insère l'écrou prisonnier dans le rail en le tournant de 90° dans le sens des aiguilles d'une montre, on place la Vis V8 dans le serreur et on la visse dans l'écrou. Les serreurs d'extrémité sont utilisés pour ne fixer qu'un seul module tandis que les serreurs intermédiaires, eux, reprennent deux modules.

Ainsi, en partie courante, seuls les serreurs intermédiaires sont utilisés tandis que les serreurs d'extrémité sont utilisés soit en périphérie du champ soit au niveau des joints de dilatation du champ photovoltaïque.

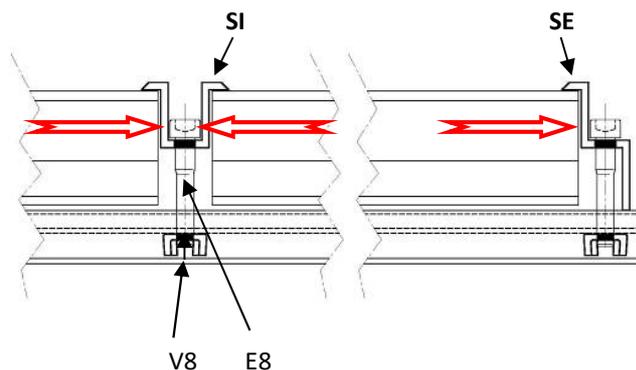
La première rangée des modules est alignée sur la première rangée des bacs de sous-face, en parallèle avec l'égout.



Important : laisser un joint de dilatation entre rails et modules environ tous les 8.00 m

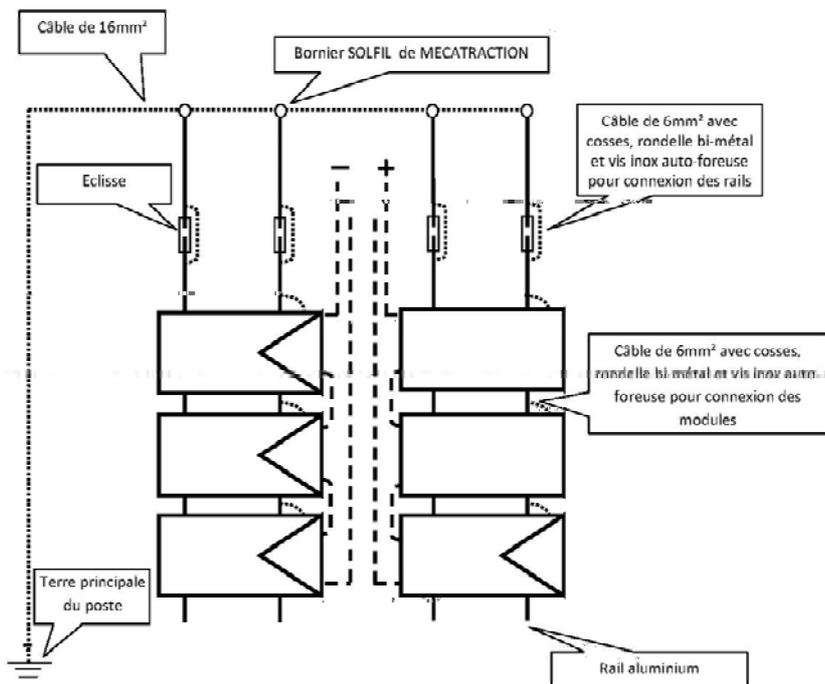


Le cadre du module doit être positionné contre la partie verticale du serreur intermédiaire ou d'extrémité sans laisser de jeu.

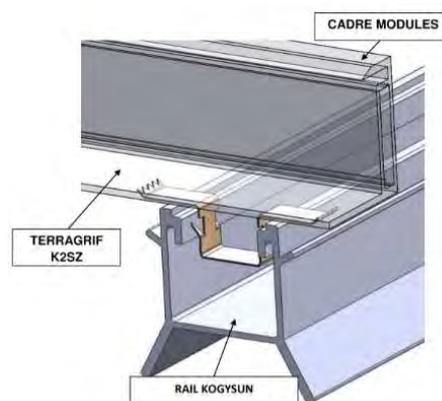


ETAPE E : Mise à la terre

La mise à la terre et le câblage doivent être faits en respectant le schéma de principe ci-dessous :



Ou avec solution « TERRAGRIF » :

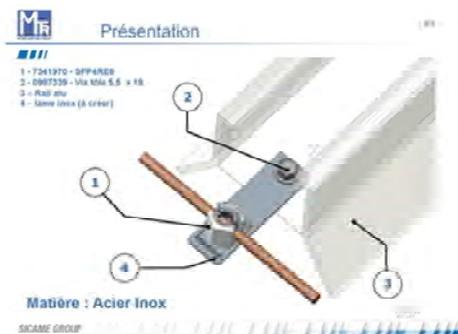


La connexion et le passage des câbles électriques s'effectue en sous-face des modules.

La connexion des modules se fait au fur et à mesure de la pose (du bas vers le haut) avant leur fixation : les câbles doivent être attachés en partie inférieure des rails par es colliers de fixation (non fournis). Un autocontrôle de la connexion de chaque module doit être effectué par l'installateur à l'avancement.

La mise à la terre du champ photovoltaïque s'effectue en récupérant :

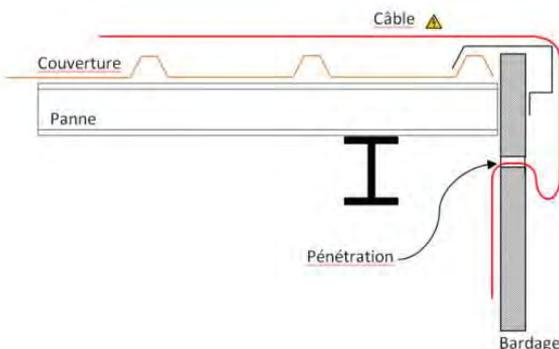
- les masses métalliques des cadres des modules par l'intermédiaire d'un câble 6mm² avec cosses faston, rondelles bimétal et vis inox,
- les masses métalliques de tous les rails :
 - o par l'intermédiaire de borniers de type SOLFIL de MECATRACTION,



- o lors d'un éclissage, par l'intermédiaire de câbles 6 mm² avec cosses faston, rondelles bimétal et vis inox pour relier les deux rails entre eux.

PRECONISATION DU PASSAGE DE CABLE

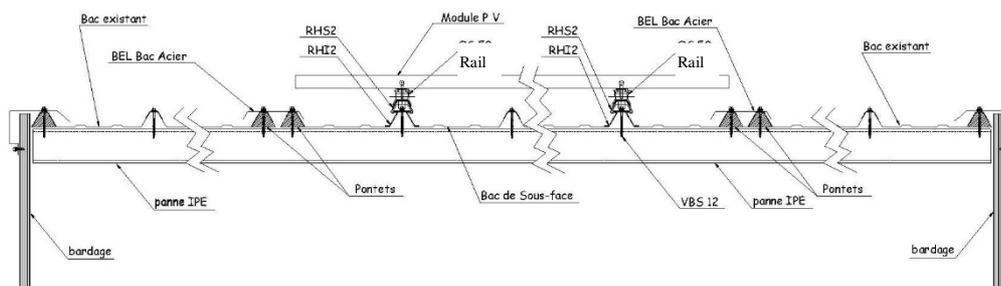
Le passage des câbles électriques vers l'intérieur du bâtiment ne doit jamais être réalisé au travers de la couverture. Une pénétration au travers du bardage du bâtiment est préconisé. Les câbles doivent circuler dans des goulottes repérées et prévues à cet effet (conformément aux prescriptions des documents en vigueur : NF C 15-100, guides UTE C 15-712 ...) jusqu'à l'onduleur.



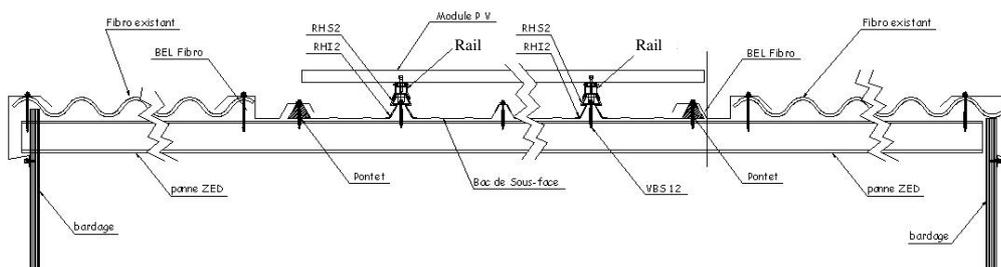
Fixation des connecteurs préconisée

ETAPE F : Raccordement des parties latérales

Pose partielle dans une couverture en bac de sous-face acier



Pose partielle avec des plaques fibro-ciment



7- Tableau des atmosphères extérieures

Bac acier :

Matériau	Composant	Revêtement de finition sur la face exposée	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* < 3 Km	Mixte	
Revêtements standards										
Aluminium	Cadre des modules photovoltaïques	Anodisé 20 microns	•	•	□	•	•	•	□	□
Acier S320 GD	Bacs de sous-face	Z225 + 25 µm Polyuréthane	•	•	□	•	□	□	□	□
Acier S320 GD	Bacs de sous-face	Z225 + 25 µm Polyester RC3 – RUV4	•	•	□	•	□	□	□	□
Acier S235JR	Rehausses	Z350	•	□	-	•	□	-	-	□
Aluminium EN AW- 6063 T66 ou 6060 T6	Rail, éclisse, serreurs	Brut	•	•	□	•	•	□	□	□
Revêtements optionnels										
Acier S320 GD	Bacs de sous-face	Z225 + 35 µm Polyester RC4 – RUV4	•	•	□	•	•	□	□	□
Acier S235JR	Rehausses	Z350 + Peinture polyester ou polyuréthane 35 µm mini	•	•	□	•	•	□	□	□
Acier S235JR	Rehausses	Z350 + Peinture polyester ou polyuréthane 80 µm mini	•	•	□	•	•	•	□	□
Aluminium EN AW-6063 T66 ou 6060 T6	Rail, éclisse, serreurs	Peinture polyester ou polyuréthane 35 µm mini	•	•	□	•	•	□	□	□
Aluminium EN AW-6063 T66 ou 6060 T6	Rail, éclisse, serreurs	Peinture polyester ou polyuréthane 60 µm mini ou anodisation incolore 20 µm	•	•	□	•	•	•	□	□
Visserie et fixations										
Acier cimenté zingué	VBS	Supracoat 2C	•	•	□	•	•	□	□	□
Inox 1.4301	vis serreur	-	•	•	□	•	•	□	□	□
Inox 1.4404	VOS	-	•	•	□	•	•	•	□	□

Les expositions atmosphériques sont définies dans les annexes des normes XP P 34-301, NF P 24-351, DTU 40.36 et DTU 40.41

- : Matériau adapté à l'exposition
- : Matériau dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord du fabricant
- : Non adapté à l'exposition
- * : à l'exception du front de mer

Revêtements à utiliser pour les bacs de sous-face d'ARCELOR MITTAL :

Matériau	Revêtement et finition sur la face exposée	Rurale non pollué	Atmosphères extérieures							
			Industrielle ou urbaine		Marine				Spéciale*	
			Normale	Sévère	20 km à 10 km	10 km à 3 km	Bord de mer* (< 3km)	Mixte*	Fort UV	Particulières
	Hairulta Simple face	•	•	□	•	•	□	-	□	□
	Hairexcel Simple face	•	•	□	•	•	□	□	□	□
	Sinéa Simple face	•	•	□	•	•	□	□	□	□

Les expositions atmosphériques sont définies dans les annexes des normes XP P 34-301, NF P 24-351

- : Adapté
- : Non adapté
- : Cas pour lequel l'appréciation définitive ou la définition des dispositions particulières doivent être arrêtées après consultation auprès de la société ArcelorMittal Construction France.
- (*) : Pour le cas de bord de mer < 1 km, l'appréciation définitive ou la définition des dispositions particulières doivent être arrêtées après consultation auprès de la société ArcelorMittal Construction France.
- * Les tôles d'acier nervurées peuvent être revêtues sur les deux faces si l'ambiance intérieure le nécessite.

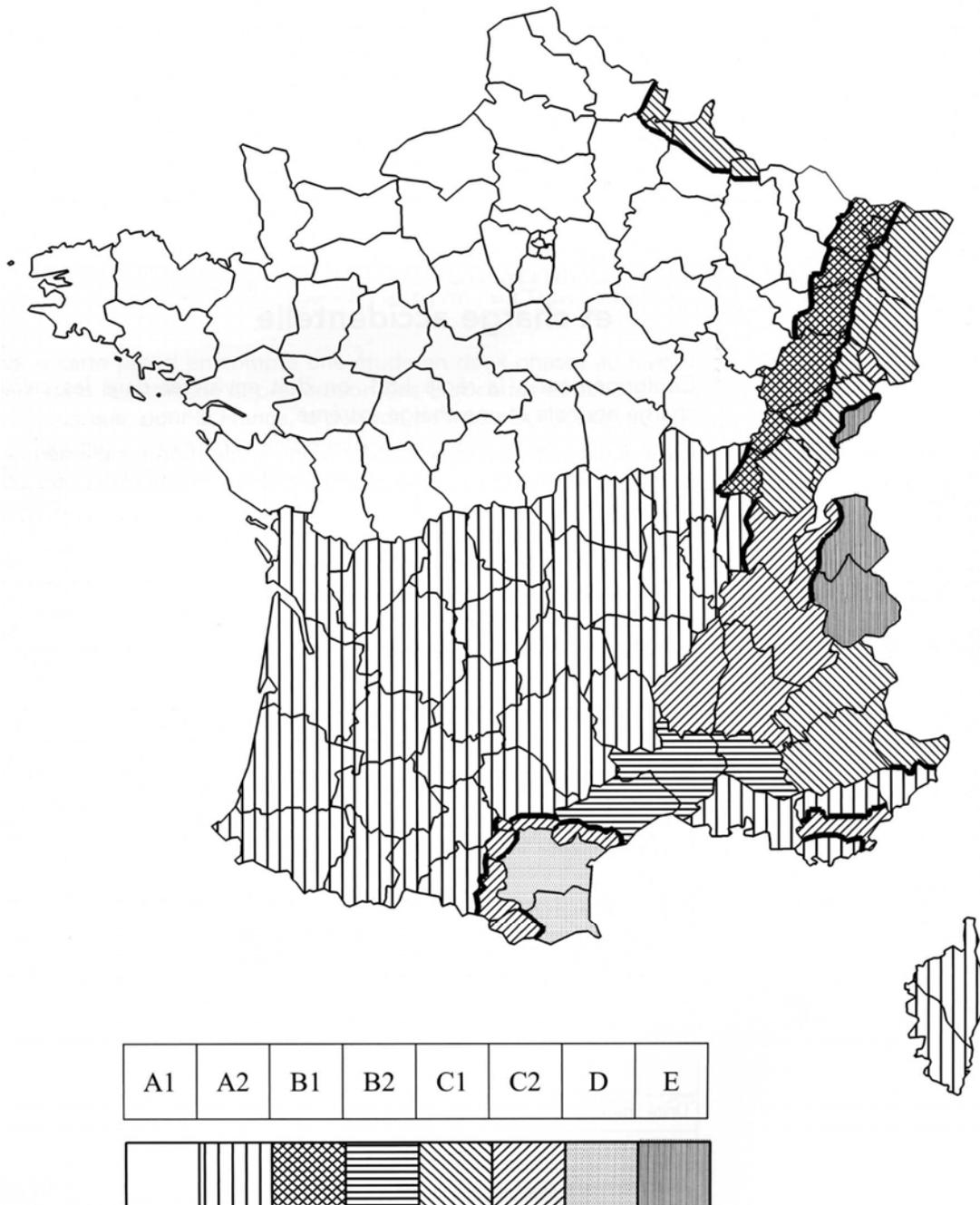
Panneau sandwich :

Matériau	Composant	Revêtement de finition sur la face exposée	Rurale Non pollué	Atmosphères extérieures						Spéciale
				Industrielle ou urbaine		Marine				
				Normale	Sévère	20 Km à 10 km	10 Km à 3 Km	Bord de mer* < 3 Km	Mixte	
Revêtements standards										
Aluminium EN AW-6063 T5	Cadre des modules photovoltaïques	Anodisé 20 microns	•	•	□	•	•	•	□	□
Acier S320 GD	Panneau sandwich	Z225 + 35 µm Polyester RC4 – RUV4	•	•	□	•	•	□	□	□
Acier S235JR	Rehausses	Z350	•	□	-	•	□	-	-	□
Aluminium EN AW- 6063 T66 ou 6060 T66	Ossature secondaire, éclisse, serreurs	Brut	•	•	□	•	•	□	□	□
Revêtements optionnels										
Acier S320 GD	Panneau sandwich JORIS	Plastisol 200 µm	•	•	□	•	•	□	□	□
Acier S320 GD	Panneau sandwich KINGSPAN	XL 200 HPS 200	•	•	□	•	•	•	□	□
Acier S320 GD	Panneau sandwich ARVAL	Keyron 200	•	•	□	•	•	•	□	□
Acier S320 GD	Panneau sandwich TATASTEEL	Plastisol 100 ou 200 µm	•	•	□	•	•	•	□	□
Acier S320 GD	Panneau sandwich ISOPAN	PVC 100 ou 200 µm	•	•	□	•	•	•	□	□
Acier S235JR	Rehausses	Z350 + Peinture polyester ou polyuréthane 35 µm mini	•	•	□	•	•	□	□	□
Acier S235JR	Rehausses	Z350 + Peinture polyester ou polyuréthane 80 µm mini	•	•	□	•	•	•	□	□
Aluminium EN AW-6063 T66 ou 6060 T66	Ossature secondaire, éclisse, serreurs	Peinture polyester ou polyuréthane 35 µm mini	•	•	□	•	•	□	□	□
Aluminium EN AW-6063 T66 ou 6060 T66	Ossature secondaire, éclisse, serreurs	Peinture polyester ou polyuréthane 60 µm mini ou anodisation incolore 20 µm	•	•	□	•	•	•	□	□
Visserie et fixations										
Acier cimenté zingué	VBS	Supracoat 2C	•	•	□	•	•	□	□	□
Inox 1.4301	vis serreur	-	•	•	□	•	•	□	□	□
Inox 1.4404	VOS-OM	-	•	•	□	•	•	•	□	□
<p>Les expositions atmosphériques sont définies dans les annexes des normes XP P 34-301, NF P 24-351, DTU 40.36 et DTU 40.41</p> <p>• : Matériau adapté à l'exposition □ : Matériau dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtés après consultation et accord du fabricant - : Non adapté à l'exposition * : à l'exception du front de mer</p>										

8- ANNEXES

Tableau des cartes des zones Neige et vent

Régions de neige NV65 Modifiées fév. 2009



Règles NV 65

Chapitre 2 : Effets de la neige

21

Tableau 2

Département	Région(s)	Département	Région(s)	Département	Région(s)
01 Ain	A2 / C2	32 Gers	A2	64 Pyrénées-Atlantiques	A2
02 Aisne	A1 / C1	33 Gironde	A2	65 Hautes-Pyrénées	A2
03 Allier	A2	34 Hérault	B2 / C2	66 Pyrénées-Orientales	C2 / D
04 Alpes-de-Haute-Provence	C1	35 Ille-et-Vilaine	A1	67 Bas-Rhin	B1 / C1
05 Hautes-Alpes	C1	36 Indre	A1	68 Haut-Rhin	C1
06 Alpes-Maritimes	A2 / C1	37 Indre-et-Loire	A1	69 Rhône	A2
07 Ardèche	C2	38 Isère	C2	70 Haute-Saône	B1 / C1
08 Ardennes	A1 / C1	39 Jura	B1 / C1	71 Saône-et-Loire	A2 / B1
09 Ariège	A2 / C2	40 Landes	A2	72 Sarthe	A1
10 Aube	A1	41 Loir-et-Cher	A1	73 Savoie	C2 / E
11 Aude	C2 / D	42 Loire	A2	74 Haute-Savoie	C2 / E
12 Aveyron	A2	43 Haute-Loire	A2	75 Paris	A1
13 Bouches-du-Rhône	A2	44 Loire-Atlantique	A1	76 Seine-Maritime	A1
14 Calvados	A1	45 Loiret	A1	77 Seine-et-Marne	A1
15 Cantal	A2	46 Lot	A2	78 Yvelines	A1
16 Charente	A2	47 Lot-et-Garonne	A2	79 Deux-Sèvres	A1
17 Charente-Maritime	A2	48 Lozère	A2	80 Somme	A1
18 Cher	A1	49 Maine-et-Loire	A1	81 Tarn	A2 / C2
19 Corrèze	A2	50 Manche	A1	82 Tarn-et-Garonne	A2
2B Haute-Corse	A2	51 Marne	A1	83 Var	A2 / C2
2A Corse-du-Sud	A2	52 Haute-Marne	A1	84 Vauduse	B2 / C2
21 Côte d'Or	A1	53 Mayenne	A1	85 Vendée	A1
22 Côtes-d'Armor	A1	54 Meurthe-et-Moselle	A1/B1/C1	86 Vienne	A1
23 Creuse	A2	55 Meuse	A1 / C1	87 Haute-Vienne	A2
24 Dordogne	A2	56 Morbihan	A1	88 Vosges	A1/ B1/ C1
25 Doubs	B1 / C1 / E	57 Moselle	A1/ B1/C1	89 Yonne	A1
26 Drôme	C2	58 Nièvre	A1	90 Territoire de Belfort	C2
27 Eure	A1	59 Nord	A1 / C1	91 Essonne	A1
28 Eure-et-Loir	A1	60 Oise	A1	92 Hauts-de-Seine	A1
29 Finistère	A1	61 Orne	A1	93 Seine-Saint-Denis	A1
30 Gard	B2	62 Pas-de-Calais	A1	94 Val-de-Marne	A1
31 Haute-Garonne	A2 / C2	63 Puy-de-Dôme	A2	95 Val-d'Oise	A1

Tableau 3 : Départements appartenant à plusieurs régions, découpage selon les cantons¹.

Département	Régions	Cantons
Ain	A2	Bâgé-le-Châtel, Bourg-en-Bresse (tous cantons), Chalamont, Châtillon-sur Chalaronne, Coligny, Meximieux, Miribel, Montluel, Montrevel-en-Bresse, Péronnas, Pont-d'Ain, Pont-de-Vaux, Ponte-de-Veyle, Reyrieux, Saint-Trivier de-Courtes, Saint-Trivier-sur-Moignans, Thoissey, Trévoux, Villars-les-Dombes, Viriat
	C2	Tous les autres cantons
Aisne	C1	Aubenton, la Capelle, Hirson
	A1	Tous les autres cantons
Alpes-Maritimes	C1	Breil-sur-Roya, Guillaumes, Lantosque, Puget-Théniers, Roquebillière, St-Etienne-de-Tinée, St-Martin-Vésubie, St-Sauveur-sur-Tinée, Sospel, Tende, Villars-sur-Var
	A2	Tous les autres cantons
Ardennes	A1	Asfeld, Attigny, Buzancy, Château-Porcien, Chaumont-Porcien, Chesne (le), Grandpré, Juniville, Machault, Monthois, Novion-Porcien, Rethel, Tourteron, Vouziers
	C1	Tous les autres cantons
Ariège	C2	Ax-les-Thermes, Cabannes (Les), Lavelanet, Mirepoix, Quérigut
	A2	Tous les autres cantons
Aude	C2	Belpech, Castelnaudary (tous cantons), Fanjeaux, Salles-sur-l'Hers
	D	Tous les autres cantons
Doubs	B1	Audeux, Besançon (tous cantons), Boussières, Marchaux
	E	Maîche, Montbenoit, Morteau, Pierrefontaine-les-Varans, Russey (le), St-Hippolyte
	C1	Tous les autres cantons
Haute-Garonne	C2	Revel
	A2	Tous les autres cantons
Hérault	C2	Béziers (tous cantons), Capestang, Olonzac, Saint-Chinian, Saint-Pons-de-Thomières
	B2	Tous les autres cantons
Jura	B1	Chaussin, Chemin, Dampierre, Dole (tous cantons), Gendrey, Montbarrey, Montmirey-le-Château, Rochefort-sur-Nenon
	C1	Tous les autres cantons
Meurthe-et-Moselle	B1	Arracourt, Baccarat, Bayon, Blâmont, Gerbéviller, Haroué, Lunéville (tous cantons)
	C1	Badonviller, Cirey-sur-Vezouze
	A1	Tous les autres cantons
Meuse	C1	Montmédy, Stenay
	A1	Tous les autres cantons
Moselle	B1	Albestroff, Behren-lès-Forbach, Château-Salins, Dieuze, Fénétrange, Forbach, Freyming-Merlebach, Grostenquin, Réchicourt-le-Château, Rohrbach-lès Bitche, Saint-Avold (tous cantons), Sarralbe, Sarreguemines, Sarreguemines-Campagne, Stiring Wendel, Vic-sur-Seille, Volmuster
	C1	Bitche, Lorquin, Phalsbourg, Sarrebourg
	A1	Tous les autres cantons
Nord	C1	Avesnes-sur-Helpe (tous cantons), Hautmont, Maubeuge (tous cantons), Trélon, Solre-le-Château
	A1	Tous les autres cantons
Pyrénées-Orientales	C2	Mont-Louis, Olette, Saillégouse
	D	Tous les autres cantons
Bas-Rhin	B1	Drulingen, Sarre-Union
	C1	Tous les autres cantons
Haute-Saône	C1	Champagny, Faucogney-et-la-Mer, Héricourt, Lure (tous cantons), Mélisey, Villersexel
	B1	Tous les autres cantons

1. Selon la carte administrative de la France, publiée par l'IGN - Paris 1997 (édition 1997)

Règles NV 65

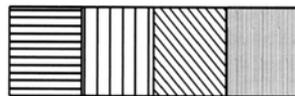
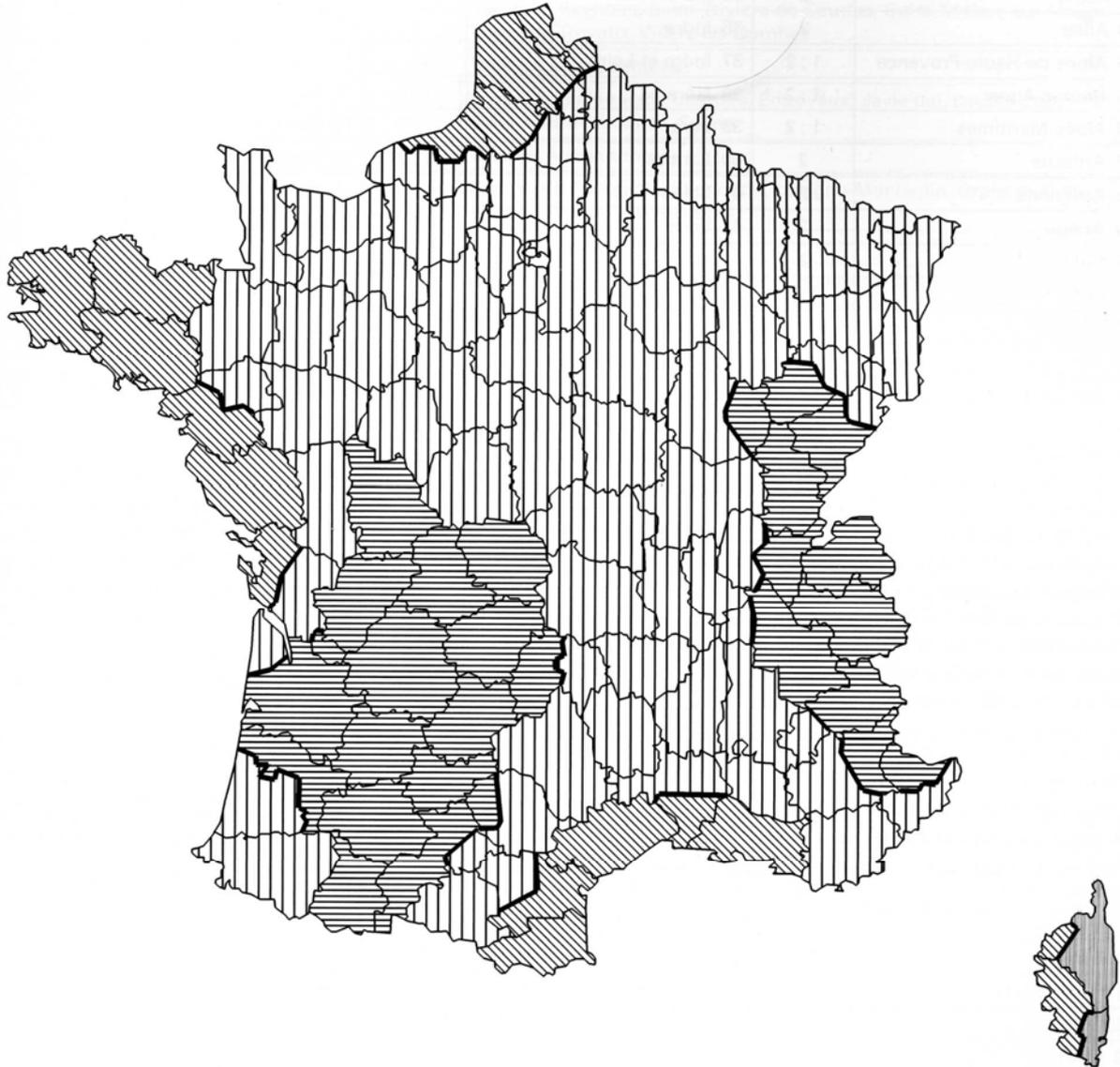
Chapitre 2 : Effets de la neige

23

Département	Région(s)	Cantons
Saône-et-Loire	B1	Beaurepaire-én-Bresse, Cuiseaux, Cuisery, Louhans, Montpont-en-Bresse, Montret, Pierre-de-Bresse, Saint Germain-du-Bois, Tournus
	A2	Tous les autres cantons
Savoie	E	Aiguebelle, Aime, Albertville (tous cantons), Beaufort, Bourg-St-Maurice, Bozel, Châtelard (le), Chambre (la), Chamoux-sur-Gelon, Grésy-sur-Isère, Lanslebourg-Mont-Cenis, Modane, Moutiers, St-Jean-de-Maurienne, St-Michel-de-Maurienne, St-Pierre-d'Albigny, Rochette (la), Ugine
	C2	Tous les autres cantons
Haute-Savoie	C2	Alby-sur-Chéran, Annemasse (tous cantons), Boège, Cruseilles, Frangy, Douvaine, Reignier, Rumilly, St-Julien-en-Genevois, Seyssel
	E	Tous les autres cantons
Tarn	C2	Dourgne, Labruguière, Mazamet (tous cantons), Saint-Amans-Soult
	A2	Tous les autres cantons
Var	C2	Barjols, Besse-sur-Issole, Brignoles, Cotignac, Fréjus, Grimaud, Lorgues, Luc (le), Muy (le), Saint-Maximin-la-Sainte Baume, Saint-Raphaël, Saint-Tropez
	A2	Tous les autres cantons
Vaucluse	C2	Valréas
	B2	Tous les autres cantons
Vosges	A2	Bulgnéville, Châtenois, Coussey, Lamarche, Mirecourt, Neufchâteau, Vittel
	B1	Bains-les-Bains, Bruyères, Charmes, Châtel-sur-Moselle, Darney, Dompain, Epinal (tous cantons), Monthureux-sur-Saône, Plombières-les-Bains, Rambervillers, Remiremont, Xertigny
	C2	Tous les autres cantons

Régions de Vent NV65 Modifiées fév. 2009

France métropolitaine : carte des zones de vent.



Zones :

1	2	3	4
---	---	---	---

Tableau 6 - Définition des zones climatiques selon les départements

Département	Zone(s)	Département	Zone(s)	Département	Zone(s)
01 Ain	1 ; 2	34 Hérault	3	68 Haut-Rhin	2
02 Aisne	2	35 Ille-et-Vilaine	2	69 Rhône	2
03 Allier	2	36 Indre	2	70 Haute-Saône	1 ; 2
04 Alpes-de-Haute-Provence	1 ; 2	37 Indre-et-Loire	2	71 Saône-et-Loire	2
05 Hautes-Alpes	1 ; 2	38 Isère	1 ; 2	72 Sarthe	2
06 Alpes-Maritimes	1 ; 2	39 Jura	1	73 Savoie	1
07 Ardèche	2	40 Landes	1 ; 2	74 Haute-Savoie	1
08 Ardennes	2	41 Loir-et-Cher	2	75 Paris	2
09 Ariège	2	42 Loire	2	76 Seine-Maritime	2 ; 3
10 Aube	2	43 Haute-Loire	2	77 Seine-et-Marne	2
11 Aude	2 ; 3	44 Loire-Atlantique	2 ; 3	78 Yvelines	2
12 Aveyron	2	45 Loiret	2	79 Deux-Sèvres	2
13 Bouches-du-Rhône	3	46 Lot	1	80 Somme	2 ; 3
14 Calvados	2	47 Lot-et-Garonne	1	81 Tarn	1 ; 2
15 Cantal	1 ; 2	48 Lozère	2	82 Tarn-et-Garonne	1
16 Charente	1	49 Maine-et-Loire	2	83 Var	2
17 Charente-Maritime	1 ; 2 ; 3	50 Manche	2	84 Vaucluse	2
18 Cher	2	51 Marne	2	85 Vendée	3
19 Corrèze	1	52 Haute-Marne	2	86 Vienne	1
2B Haute-Corse	3 ; 4	53 Mayenne	2	87 Haute-Vienne	1
2A Corse-du-Sud	3 ; 4	54 Meurthe-et-Moselle	2	88 Vosges	2
21 Côte-d'Or	1 ; 2	55 Meuse	2	89 Yonne	2
22 Côtes-d'Armor	3	56 Morbihan	3	90 Territoire de Belfort	2
23 Creuse	1	57 Moselle	2	91 Essonne	2
24 Dordogne	1	58 Nièvre	2	92 Hauts-de-Seine	2
25 Doubs	1 ; 2	59 Nord	2 ; 3	93 Seine-Saint-Denis	2
26 Drôme	2	60 Oise	2	94 Val-de-Marne	2
27 Eure	2	61 Orne	2	95 Val-d'Oise	2
28 Eure-et-Loir	2	62 Pas-de-Calais	2 ; 3	971 Guadeloupe	5
29 Finistère	3	63 Puy-de-Dôme	2	972 Martinique	5
30 Gard	2 ; 3	64 Pyrénées-Atlantiques	2	973 Guyane	1
31 Haute-Garonne	1 ; 2	65 Hautes-Pyrénées	1	974 La Réunion	5
32 Gers	1	66 Pyrénées-Orientales	3	976 Mayotte	5
33 Gironde	1 ; 2	67 Bas-Rhin	2		

Règles NV 65

Chapitre 3 : Effets du vent

41

Tableau 7 - Départements appartenant à plusieurs zones : découpage selon les cantons

Département	Zone(s)	Cantons
01 - Ain	2	Bâgé-le-Châtel, Chalamont, Châtillon-sur-Chalaronne, Coligny, Meximieux, Miribel, Montluel, Montrevel-en-Bresse, Pont-de-Vaux, Pont-de-Veyle, Reyrieux, Saint-Triviers-de-Courtes, Saint-Triviers-sur-Moignans, Thoissey, Trévoux, Villars-les-Dombes
	1	Tous les autres cantons
04 - Alpes-de-Haute-Provence	1	Annot, Barcelonnette, Colmars, Entrevaux, Javie (la), Lauzet-Ubaye (le), Saint-André-les-Alpes, Seyne
	2	Tous les autres cantons
05 - Hautes-Alpes	2	Aspres-sur-Buëch, Barcelonnette, Lagne-Montéglin, Orpierre, Ribiers, Rosans, Serres, Tallard, Veynes
	1	Tous les autres cantons
06 - Alpes-Maritimes	1	Guillaumes, Puget-Théniers, Saint-Étienne-de-Tinée, Saint-Martin-Vésubie, Saint-Sauveur-sur-Tinée, Villars-sur-Var
	2	Tous les autres cantons
11 - Aude	2	Alaigne, Alzonne, Belpech, Carcassonne (tous cantons), Castelnaudary (tous cantons), Chalabre, Conques-sur-Orbiel, Fanjeaux, Limoux, Mas-Cabardès, Montréal, Saissac, Salles-sur-l'Hers
	3	Tous les autres cantons
15 - Cantal	2	Allanche, Chaudes-Aigues, Condat, Massiac, Murat, Pierrefort, Ruynes-en-Margeride, Saint-Flour (tous cantons)
	1	Tous les autres cantons
17 - Charente-Maritime	1	Montendre, Montguyon, Montlieu-la-Garde
	2	Archiac, Aulnay, Burie, Cozes, Gémozac, Jonzac, Loulay, Matha, Mirambeau, Pons, Saintes (tous cantons), Saint-Genis-de-Saintonge, Saint-Hilaire-de-Villefranche, Saint-Jean-d'Angély, Saint-Porchaire, Saint-Savinien, Saujon, Tonnay-Boutonne
	3	Tous les autres cantons
2A - Corse-du-Sud	4	Bonifacio, Figari, Levie, Porto-Vecchio, Serra-di-Scopamène
	3	Tous les autres cantons
2B - Haute-Corse	3	Belgodère, Calenzana, Calvi, Île-Rousse (l')
	4	Tous les autres cantons
21 - Côte-d'Or	1	Auxonne, Chenôve, Dijon (tous cantons), Fontaine-Française, Fontaines-Dijon, Genlis, Grancey-le-Château-Neuveville, Is-sur-Tille, Mirebeau-sur-Bèze, Pontailler-sur-Saône, Saint-Jean-de-Losne, Saint-Seine-l'Abbaye, Selongey
	2	Tous les autres cantons
25 - Doubs	2	Audincourt, Clerval, Etupes, Hérimoncourt, Isle-sur-le-Doubs (l'), Maîche, Montbéliard (tous cantons), Pont-de-Roide, Saint-Hippolyte, Sochaux, Valentigney
	1	Tous les autres cantons
30 - Gard	3	Aigues-Mortes, Aimargues, Aramon, Beaucaire, Bouillargues, Saint-Gilles, Marguerites, Nîmes (tous cantons), Quissac, Saint-Mamert-du-Gard, Sommières, Vauvert
	2	Tous les autres cantons
31 - Haute-Garonne	2	Auterive, Caraman, Cintegabelle, Lanta, Montgiscard, Nailloux, Revel, Villefranche-de-Lauragais
	1	Tous les autres cantons

Département	Zone(s)	Cantons
33 - Gironde	2	Castelnau-de-Médoc, Lesparre-Médoc, Pauillac, Saint-Laurent-Médoc, Saint-Vivien-de-Médoc
	1	Tous les autres cantons
38 - Isère	2	Beaurepaire, Heyrieux, Saint-Jean-de-Bournay
	1	Tous les autres cantons
40 - Landes	2	Amou, Castets, Dax (tous cantons), Montfort-en-Chalosse, Mugron, Peyrehorade, Pouillon, Saint-Martin-de-Seignanx, Saint-Vincent-de-Tyrosse, Soustons, Tartas (tous cantons)
	1	Tous les autres cantons
44 - Loire-Atlantique	2	Ancenis, Blain, Châteaubriant, Derval, Guémené-Penfao, Ligné, Moisdon-la-Rivière, Nort-sur-Erdre, Nozay, Riaillé, Rougé, Saint-Julien-de-Vouvantes, Saint-Marc-la-Jaille, Saint-Nicolas-de-Redon, Varades
	3	Tous les autres cantons
59 - Nord	2	Arleux, Anzin, Avesnes-sur-Helpe (tous cantons), Bavay, Berlaimont, Bouchain, Cambrai (tous cantons), Carnières, Cateau-Cambrésis (le), Clary, Condé-sur-l'Escaut, Denain, Douai (tous cantons), Hautmont, Landrecies, Marchiennes, Marcoing, Maubeuge (tous cantons), Solre-le-Château, Orchies, Quesnoy (le) (tous cantons), Saint-Amand-les-Eaux (tous cantons), Solesmes, Trélon, Valenciennes (tous cantons)
	3	Tous les autres cantons
62 - Pas-de-Calais	2	Bapaume, Bertincourt, Croisilles, Marquion, Vitry-en-Artois
	3	Tous les autres cantons
70 - Haute-Saône	1	Autrey-lès-Gray, Champlitte, Dampierre-sur-Salou, Fresne-Saint-Mamès, Gray, Gy, Marnay, Montbozon, Pesmes, Rioz, Scey-sur-Saône-et-Saint-Albin
	2	Tous les autres cantons
76 - Seine-Maritime	3	Bacqueville-en-Caux, Blangy-sur-Bresle, Cany-Barville, Eu, Dieppe (tous cantons), Envermeu, Fontaine-le-Dun, Offranville, Saint-Valery-en-Caux
	2	Tous les autres cantons
80 - Somme	2	Ailly-sur-Noye, Albert, Bray-sur-Somme, Chaulnes, Comblès, Ham, Montdidier, Moreil, Nesle, Péronne, Roisel, Rosières-en-Santerre, Roye
	3	Tous les autres cantons
81 - Tarn	1	Cadalen, Castelnau-de-Montmiral, Cordes-sur-Ciel, Gaillac, Graulhet, Lavaur, Lisle-sur-Tarn, Rabastens, Saint-Paul-Cap-de-Joux, Salvagnac, Vaour
	2	Tous les autres cantons

Limites cantonales selon la carte administrative de la France, publiée par IGN - Paris 1997 (Edition 2)

**Tableau des espacements maxi
des pannes
suivant la région NV**

TABEAU 1

		ESPACEMENT MAXI DES PANNES en mètre							
		RAIL SERIE S							
POSE CENTRÉE EN PAYSAGE									
Il permet la répartition uniforme des charges Neige et Vent sur toutes les pannes aussi bien dans le sens Y que dans le sens Z. La flèche maximale des pannes est le 1/200 de leur portée.									
N V fév. 2009	Zones VENT	1	1	2	2	3	3 *	4 *	4 *
Régions NEIGE	Altitude maxi en m	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
A1 ou A2	362	2,00	1,90	1,90	1,70	1,70	1,60	1,60	1,10
B1	270								
A1 ou A2	524	1,90	1,90	1,90	1,70	1,70	1,60	1,60	1,10
B1 ou B2	470								
C1 ou C2	380								
A1 ou A2	637	1,80	1,80	1,80	1,70	1,70	1,60	1,60	1,10
B1 ou B2	601								
C1 ou C2	565								
D	422								
A1 ou A2	654	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,60	1,60	1,10
B1 ou B2	618								
C1 ou C2	582								
D	464								
A1 ou A2	774	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,10
B1 ou B2	738								
C1 ou C2	702								
D	606								
E	404								
A1 ou A2	900	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,10
B1 ou B2	872								
C1 ou C2	836								
D	740								
E	596								
A1 ou A2	900	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,10
B1 ou B2	900								
C1 ou C2	900								
D	834								
E	690								
A1 ou A2	900	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
B1 ou B2	900								
C1 ou C2	900								
D	900								
E	769								
Champ PV	Les Modules ne peuvent pas être positionnés dans les zones propices aux accumulations de Neige.								
	* Pour les cas de Vent zone 3-exposé et zone 4, la pose des Modules en angle ne peut se faire qu'après vérification particulière que la pression du vent, calculée suivant les caractéristiques du projet, ne dépasse pas les 1600Pa.								
Cadre Module = $l_y/v = 1028 \text{ mm}$; $\bar{\sigma} = 25 \text{ daN/mm}^2$						Rail = $l_y/v = 2737 \text{ mm}$; $\bar{\sigma} = 20 \text{ daN/mm}^2$			
Construction	Toitures 12,00 m de hauteur à la faîtière, avec pente maxi de 30%, $C_e = 0,70$, $\delta = 0,92$ et $C_i = 0$ pour Modules.								
	Bacs de couverture : pas de 250 et 333 mm, et onde de 35 à 45 mm								
	Porte-à-faux maxi du RAIL, sur pannes espacées de plus de 1,10 m : Faîtage = 0,40 m ; Égout = 0,20 m								
	Porte-à-faux maxi du RAIL, sur pannes espacées de 1,10 m et moins : Faîtage et Égout = 0,12 m								
Les flèches admissibles sont au 1/200 pour les travées et au 1/100 pour les porte-à-faux.									
								INDICE HH	19/06/2018

TABLEAU 2

		ESPACEMENT MAXI DES PANNES en mètre							
		RAIL SERIE S							
POSE NON CENTRÉE EN PAYSAGE									
Il permet la répartition uniforme des charges Neige et Vent sur toutes les pannes aussi bien dans le sens Y que dans le sens Z. La flèche maximale des pannes est le 1/200 de leur portée.									
N V fév. 2009	Zones VENT	1	1	2	2	3	3 *	4 *	4
Régions NEIGE	Altitude maxi en m	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
A1 ou A2	380	1,90	1,90	1,90	1,70	1,70	1,40	1,40	SUR ÉTUDE AU CAS PAR CAS
B1	290								
A1 ou A2	524	1,80	1,80	1,80	1,70	1,70	1,40	1,40	
B1 ou B2	470								
C1 ou C2	380								
A1 ou A2	548	1,70	1,70	1,70	1,70	1,70	1,40	1,40	
B1 ou B2	512								
C1 ou C2	440								
A1 ou A2	637	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,40	1,40	
B1 ou B2	601								
C1 ou C2	565								
D	422	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	
A1 ou A2	738								
B1 ou B2	702								
C1 ou C2	666								
D	570	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	
A1 ou A2	807								
B1 ou B2	771								
C1 ou C2	735								
D	639	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	
E	488								
A1 ou A2	867								
B1 ou B2	831								
C1 ou C2	795	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	
D	700								
E	555								
Champ PV	Les Modules ne peuvent pas être positionnés dans les zones propices aux accumulations de Neige.								
	* Pour les cas de Vent zone 3-exposé et zone 4, la pose des Modules en angle ne peut se faire qu'après vérification particulière que la pression du vent, calculée suivant les caractéristiques du projet, ne dépasse pas les 1600Pa. Cadre Module = $l_y/v = 1028 \text{ mm}^3$; $\bar{\sigma} = 25 \text{ daN/mm}^2$ Rail = $l_y/v = 2737 \text{ mm}^3$; $\bar{\sigma} = 20 \text{ daN/mm}^2$								
Construction	Toitures 12,00 m de hauteur à la faîtière, avec pente maxi de 30%, $C_e = 0,70$, $\delta = 0,92$ et $C_i = 0$ pour Modules.								
	Bacs de couverture : pas de 250 et 333 mm, et onde de 35 à 45 mm								
	Porte-à-faux maxi du RAIL, sur pannes espacées de plus de 1,10 m : Faîtage = 0,40 m ; Égout = 0,20 m								
	Porte-à-faux maxi du RAIL, sur pannes espacées de 1,10 m et moins : Faîtage et Égout = 0,12 m								
Les flèches admissibles sont au 1/200 pour les travées et au 1/100 pour les porte-à-faux.									
								INDICE HH	19/06/2018

TABLEAU 3

		ESPACEMENT MAXI DES PANNES en mètre							
		RAIL SERIE M							
POSE CENTRÉE EN PAYSAGE									
Il permet la répartition uniforme des charges Neige et Vent sur toutes les pannes aussi bien dans le sens Y que dans le sens Z. La flèche maximale des pannes est le 1/200 de leur portée.									
N V fév. 2009	Zones VENT	1	1	2	2	3	3 *	4 *	4 *
Régions NEIGE	Altitude maxi en m	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
A1 ou A2	320	2,30	2,00	2,00	1,80	1,80	1,60	1,60	1,32
B1	230								
A1 ou A2	502	2,10	2,00	2,00	1,80	1,80	1,60	1,60	1,32
B1 ou B2	415								
C1 ou C2	308	1,90	1,90	1,90	1,80	1,80	1,60	1,60	1,32
A1 ou A2	620								
B1 ou B2	584	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,60	1,60	1,32
C1 ou C2	548								
D	380	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,60	1,60	1,32
A1 ou A2	459								
B1 ou B2	723	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,32
C1 ou C2	687								
D	592	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,32
E	379								
A1 ou A2	855	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
B1 ou B2	819								
C1 ou C2	783	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
D	688								
E	543	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
A1 ou A2	900								
B1 ou B2	900	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
C1 ou C2	900								
D	804	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
E	661								
A1 ou A2	900	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
B1 ou B2	900								
C1 ou C2	900	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
D	864								
E	721	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32

Champ PV Les Modules ne peuvent pas être positionnés dans les zones propices aux accumulations de Neige.
 * Pour les cas de Vent zone 3-exposé et zone 4, la pose des Modules en angle ne peut se faire qu'après vérification particulière que la pression du Vent, calculée suivant les caractéristiques du projet, ne dépasse pas les 1600Pa.
 Cadre Module = $ly/v = 1028 \text{ mm}^3$; $\sigma = 25 \text{ daN/mm}^2$ Rail = $ly/v = 3251 \text{ mm}^3$; $\sigma = 20 \text{ daN/mm}^2$

Construction Toitures 12,00 m de hauteur à la faîtière, avec pente maxi de 50%, $C_e = -0,70$, $\delta = 0,92$, et $C_i = 0$ pour Modules.
 Bacs de couverture : pas de 250 et 333 mm, et onde de 35 à 45 mm
 Porte-à-faux maxi du RAIL, sur pannes espacées de 1,32 m et plus : Faîtage = 0,43 m ; Égout = 0,23 m
 Les flèches admissibles sont au 1/200 pour les travées et au 1/100 pour les porte-à-faux.

TABLEAU 4

		ESPACEMENT MAXI DES PANNES en mètre						
		RAIL SERIE M						
POSE NON-CENTRÉE EN PAYSAGE								
Il permet la répartition uniforme des charges Neige et Vent sur toutes les pannes aussi bien dans le sens Y que dans le sens Z. La flèche maximale des pannes est le 1/200 de leur portée.								
N V fév. 2009	Zones VENT	1	1	2	2	3	3 *	4 *
Régions NEIGE	Altitude maxi en m	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal
A1 ou A2	320	2,10	2,00	2,00	1,80	1,80	1,40	1,40
B1	230							
A1 ou A2	526	1,90	1,90	1,90	1,80	1,80	1,40	1,40
B1 ou B2	476							
C1 ou C2	386							
A1 ou A2	613	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,40	1,40
B1 ou B2	577							
C1 ou C2	541							
D	362							
A1 ou A2	692	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,40	1,40
B1 ou B2	656							
C1 ou C2	620							
D	524							
E	200							
A1 ou A2	776	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
B1 ou B2	740							
C1 ou C2	704							
D	608							
E	410							
A1 ou A2	824	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
B1 ou B2	788							
C1 ou C2	752							
D	656							
E	512							
Champ PV	Les Modules ne peuvent pas être positionnés dans les zones propices aux accumulations de Neige.							
	* Pour les cas de Vent zone 3-exposé et zone 4, la pose des Modules en angle ne peut se faire qu'après vérification particulière que la pression du vent, calculée suivant les caractéristiques du projet, ne dépasse pas les 1600Pa. Cadre Module = $l_y/v = 1028 \text{ mm}^3$; $\bar{\sigma} = 25 \text{ daN/mm}^2$ Rail = $l_y/v = 3251 \text{ mm}^3$; $\bar{\sigma} = 20 \text{ daN/mm}^2$							
Construction	Toitures 12,00 m de hauteur à la faîtière, avec pente maxi de 50%, $C_e = 0,70$, $\delta = 0,92$ et $C_i = 0$ pour Modules.							
	Bacs de couverture : pas de 250 et 333 mm, et onde de 35 à 45 mm							
	Porte-à-faux maxi du RAIL, sur pannes espacées de 1,32 m et plus : Faîtage = 0,43 m ; Égout = 0,23 m Les flèches admissibles sont au 1/200 pour les travées et au 1/100 pour les porte-à-faux.							
							INDICE HH	19/06/2018

Tableaux pour panneaux sandwich sous EUROCODE

Tableau 5 - Entraxe maximal des pannes en fonction des charges climatiques selon les règles NV 65 modifiées pour la série M avec modules posés "centrés" sur leurs appuis et ceci sur toute la toiture

		ESPACEMENT MAXI DES PANNES en mètre							
		RAIL SERIE M							
POSE CENTRÉE EN PAYSAGE									
Il permet la répartition uniforme des charges neige et vent sur toutes les pannes aussi bien dans le sens Y que dans le sens Z. La flèche maximale des pannes est le 1/200 de leur portée.									
NV fév. 2009	Zone VENT	1	1	2	2	3	3*	4*	4*
Règles NEIGE	Altitude maxi en m	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé
A1 ou A2	320	2,30	2,00	2,00	1,80	1,80	1,60	1,60	1,32
B1	230								
A1 ou A2	502	2,10	2,00	2,00	1,80	1,80	1,60	1,60	1,32
B1 ou B2	415								
C1 ou C2	308	1,90	1,90	1,90	1,80	1,80	1,60	1,60	1,32
A1 ou A2	620								
B1 ou B2	584								
C1 ou C2	548	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,60	1,60	1,32
D	380								
A1 ou A2	459								
B1 ou B2	723								
C1 ou C2	687								
D	592	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,32
E	379								
A1 ou A2	855								
B1 ou B2	819								
C1 ou C2	783								
D	688	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,32
E	543								
A1 ou A2	900								
B1 ou B2	900								
C1 ou C2	900								
D	804	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
E	661								
A1 ou A2	900								
B1 ou B2	900								
C1 ou C2	900								
D	864								
E	721								
Champ PV	Les Modules ne peuvent pas être positionnés dans les zones propices aux accumulations de Neige.								
	* Pour les cas de Vent zone 3-exposé et zone 4, la pose des Modules en angle ne peut se faire qu'après vérification particulière que la pression du Vent, calculée suivant les caractéristiques du projet, ne dépasse pas les 1600Pa. Cadre Module = $l_y/v = 1028 \text{ mm}$; $\sigma = 25 \text{ daN/mm}^2$ Rail = $l_y/v = 3251 \text{ mm}$; $\sigma = 20 \text{ daN/mm}^2$								
Construction	Toitures 12,00 m de hauteur à la raière, avec pente maxi de 50%, $C_e = -0,70$, $\delta = 0,92$, et $C_i = 0$ pour Modules.								
	Bacs de couverture : pas de 250 et 333 mm, et onde de 35 à 45 mm								
	Porte-à-faux maxi du RAIL sur pannes espacées de 1,32 m et plus : Faîtage = 0,43 m ; Égout = 0,23 m Les flèches admissibles sont au 1/200 pour les travées et au 1/100 pour les porte-à-faux.								
								INDICE MH	10/06/2013

Tableau 6 - Entraxe maximal des pannes en fonction des charges climatiques selon les règles NV 65 modifiées pour la série M avec modules posés "non centrés" sur leurs appuis

		ESPACEMENT MAXI DES PANNES en mètre						
		RAIL SERIE M						
POSE NON-CENTRÉE EN PAYSAGE								
Il permet la répartition uniforme des charges Neige et Vent sur toutes les pannes aussi bien dans le sens Y que dans le sens Z. La flèche maximale des pannes est le 1/200 de leur portée.								
N.V. Fév. 2009	Zones VENT	1	1	2	2	3	3*	4*
Régions NEIGE	Attitude maxi en m	normal	exposé	normal	exposé	normal	exposé	normal
A1 ou A2	320	2,10	2,00	2,00	1,80	1,80	1,40	1,40
B1	230							
A1 ou A2	526	1,90	1,90	1,90	1,80	1,80	1,40	1,40
B1 ou B2	476							
C1 ou C2	386							
A1 ou A2	613	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80	1,40	1,40
B1 ou B2	577							
C1 ou C2	541							
D	362							
A1 ou A2	692	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60	1,40	1,40
B1 ou B2	656							
C1 ou C2	620							
D	524							
E	200							
A1 ou A2	776	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
B1 ou B2	740							
C1 ou C2	704							
D	608							
E	440							
A1 ou A2	824							
B1 ou B2	788							
C1 ou C2	752							
D	656							
E	512							
Champ PV	Les Modules ne pouvant pas être positionnés dans les zones propices aux accumulations de Neige.							
	* Pour les cas de Vent zone 3-exposé et zone 4, la pose des Modules en angle ne peut se faire qu'après vérification particulière que la pression du vent, calculée suivant les caractéristiques du projet, ne dépasse pas les 1600Pa. Cadre Module = 1y/v = 1028 mm ³ ; G = 25 daN/mm ² Rail = 1y/v = 3251 mm ³ ; G = 20 daN/mm ²							
Construction	Toitures 12,00 m de hauteur à la faîtière, avec pente maxi de 50%. Ce = 0,70, S = 0,92 et Ci = 0 pour Modules.							
	Bacs de couverture : pas de 250 et 333 mm, et onde de 35 à 45 mm							
	Porte-à-faux maxi du RAIL, sur pannes espacées de 1,32 m et plus : Faîtière = 0,43 m ; Égout = 0,23 m							
Les flèches admissibles sont : au 1/200 pour les travées et au 1/100 pour les porte-à-faux.								
							INDICE HV	19/06/2019

Tableau 7 - Entraxe maximal des pannes en fonction des charges climatiques selon les règles Eurocode 1 Partie 1.3 et Partie 1.4 pour la série S avec modules posés "centrés" sur leurs appuis et ceci sur toute la toiture

		ESPACEMENT MAXI DES PANNES en mètre								
		RAIL SERIE S								
POSE CENTRÉE EN PAYSAGE										
Il permet la répartition uniforme des charges Neige et Vent sur toutes les pannes aussi bien dans le sens Y que dans le sens Z. La flèche maximale des pannes est le 1/200 de leur portée.										
EC 1 - 3 et 4 et AN	Régions VENT	1	1	1	2	2	2	3	3	4
		Catégorie de terrain			Catégorie de terrain			Cat. de terrain		Cat. de terrain
Régions NEIGE	Altitude (max) en (m)	II	IIIa	IIIb	II	IIIa	IIIb	IIIa	IIIb	IIIb
A1 ou A2 B1	362 270	1,60	1,70	2,00	1,10	1,70	1,90	1,60	1,70	1,60
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2	524 470 380	1,60	1,70	1,90	1,10	1,70	1,90	1,60	1,70	1,60
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2 D	637 601 565 422	1,60	1,70	1,80	1,10	1,70	1,80	1,60	1,70	1,60
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2 D	654 618 582 464	1,60	1,70	1,70	1,10	1,70	1,70	1,60	1,70	1,60
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2 D E	774 738 702 608 404	1,60	1,60	1,60	1,10	1,60	1,60	1,60	1,60	1,60
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2 D E	900 872 836 740 596	1,40	1,40	1,40	1,10	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2 D E	800 900 900 834 690	1,32	1,32	1,32	1,10	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2 D E	900 900 900 900 769	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Champ PV	Les Modules ne peuvent pas être positionnés dans les zones propices aux accumulations de Neige.									
	La pose des modules photovoltaïques ne peut pas se faire dans les zones F dans le cas d'une toiture à un seul versant et toiture à deux versants avec angle de pente négatif.									
Construction	Cadre Module = $l_y/v = 1028 \text{ mm}^3$; $\sigma = 25 \text{ daN/mm}^2$					Rail = $l_y/v = 2737 \text{ mm}^3$; $\sigma = 20 \text{ daN/mm}^2$				
	Bâtiment dont la hauteur au faîtage est au maximum de 12 m avec couverture de pente maxi 30 %, Cpnet pris égal à -2,38.									
	Bacs de couverture : pas de 250 et 333 mm, et onde de 35 à 45 mm									
	Porte-à-faux maxi du RAIL, sur pannes espacées de plus de 1,10 m : Faîtage = 0,40 m ; Égout = 0,20 m Porte-à-faux maxi du RAIL, sur pannes espacées de 1,10 m et moins : Faîtage et Égout = 0,12 m Les flèches admissibles sont au 1/200 pour les travées et au 1/100 pour les porte-à-faux.									
Dome Solar - 3 rue Marie Anderson 44400 Rezé - info@dome-solar.com - www.dome-solar.com								IND. H/IEC		29/03/2019

Tableau 8 - Entraxe maximal des pannes en fonction des charges climatiques selon les règles Eurocode 1 Partie 1.3 et Partie 1.4 pour la série S avec modules posés "non centrés" sur leurs appuis

		ESPACEMENT MAXI DES PANNES en mètre							
		RAIL SERIE S							
POSE NON CENTRÉE EN PAYSAGE									
Il permet la répartition uniforme des charges Neige et Vent sur toutes les pannes aussi bien dans le sens Y que dans le sens Z. La flèche maximale des pannes est le 1/200 de leur portée.									
EC 1 - 3 et 4 et AN	Régions VENT	I	I	I	2	2	3	3	4
		Catégorie de terrain			Cat. de terrain		Cat. de terrain		Cat. de terrain
Régions NEIGE	Altitude Maxi en m	II	IIIa	IIIb	IIIa	IIIb	IIIa	IIIb	IIIb
A1 ou A2 B1	380 290	1,40	1,90	1,90	1,70	1,90	1,40	1,70	1,40
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2	524 470 380	1,40	1,80	1,80	1,70	1,80	1,40	1,70	1,40
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2	548 512 440	1,40	1,70	1,70	1,70	1,70	1,40	1,70	1,40
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2 D	537 601 565 422	1,40	1,60	1,60	1,60	1,60	1,40	1,60	1,40
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2 D	738 702 666 570	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2 D E	807 771 735 639 488	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32	1,32
A1 ou A2 B1 ou B2 C1 ou C2 D E	867 831 795 700 555	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
Champ PV Les Modules ne peuvent pas être positionnés dans les zones propices aux accumulations de Neige. La pose des modules photovoltaïque ne peut pas se faire dans les zones F dans le cas d'une toiture à un seul versant et toiture à deux versants avec angle de pente négatif. Cadre Module = 17/18 = 1028 mm ³ ; $\sigma = 25 \text{ daN/mm}^2$ Rail = 17/18 = 2737 mm ³ ; $\sigma = 20 \text{ daN/mm}^2$									
Construction Bâtiment dont la hauteur au faîtage est au maximum de 12 m avec couverture de pente maxi 30 %, Cpnet pris égal à -2,38. Bacs de couverture : pas de 250 et 333 mm, et onde de 35 à 45 mm Porte-à-faux maxi du RAIL, sur pannes espacées de plus de 1,10 m : Faîtage = 0,40 m ; Égout = 0,20 m Porte-à-faux maxi du RAIL, sur pannes espacées de 1,10 m et moins : Faîtage et Égout = 0,12 m Les flèches admissibles sont au 1/200 pour les travées et au 1/100 pour les porte-à-faux.									
Dome Solar - 3 rue Marie Anderson 44400 Rezé - info@dome-solar.com - www.dome-solar.com								INDICE IHEC	29/03/2019