

PHOTOVOLTAÏQUE  
AUTOCONSOMMATION

## MANUEL D'INSTALLATION GSE GROUND SYSTEM

# GSE GROUND SYSTEM™

Système de fixation au sol de modules photovoltaïques (PV cadrés)

Fonctionnel, léger, esthétique,  
rapide à installer, simple et universel !



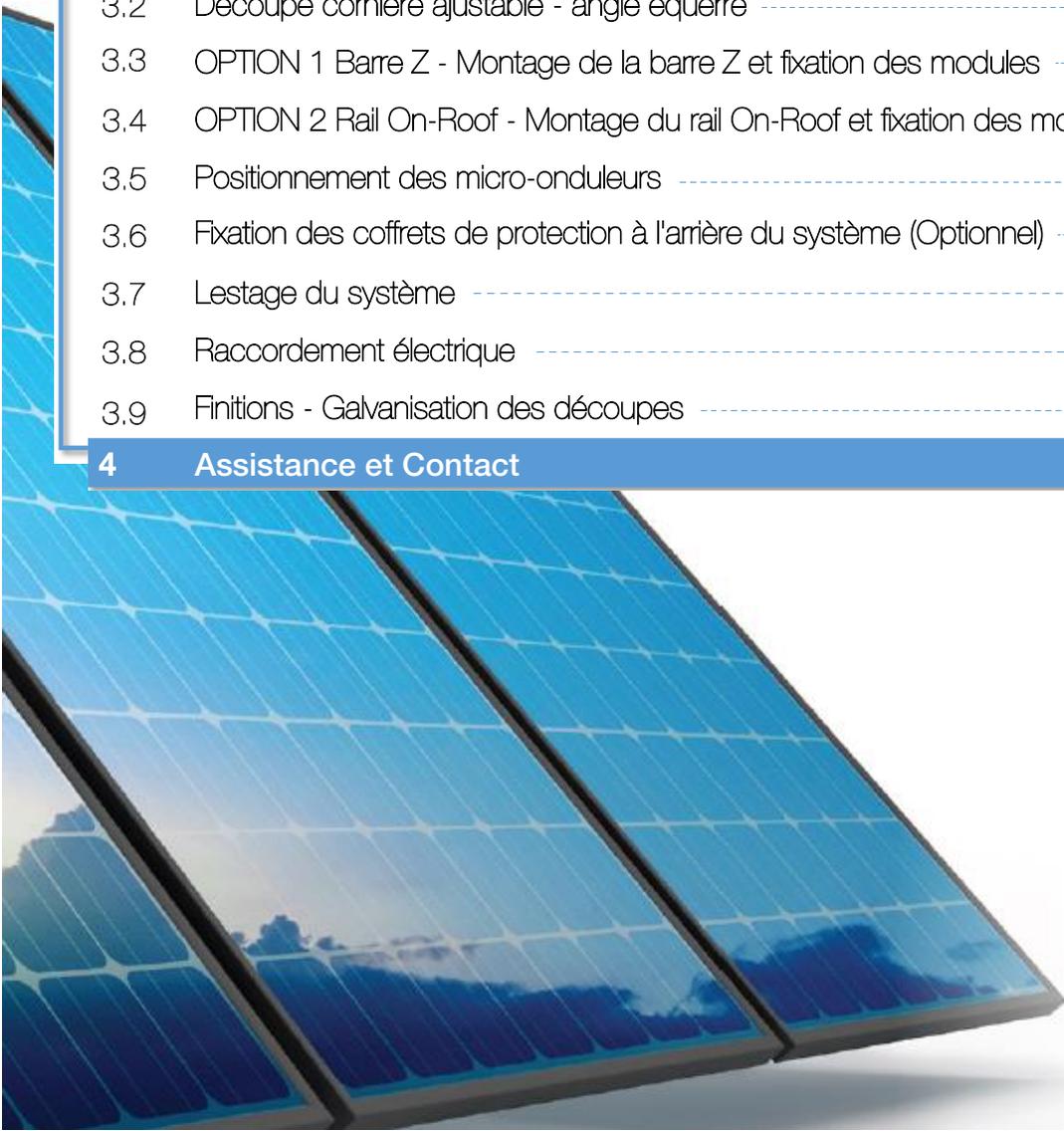
CHUBB



[www.gseintegration.com](http://www.gseintegration.com)

# Sommaire

<b>1</b>	<b>Présentation du système</b>	<b>3</b>
1.1	Nomenclature des pièces .....	4
1.2	Nombre de pièces par installation .....	5
1.3	Présentation OPTION 1 : Barre Z .....	6
1.4	Présentation OPTION 2 : Rail On-Roof + étriers .....	6
1.5	Outils Nécessaire à la pose .....	7
<b>2</b>	<b>Préparation de l'installation</b>	<b>8</b>
2.1	Calculs préalables: Espacement des lignes .....	8
2.2	Calculs préalables: Position des caissons .....	9
	Option Barre Z .....	9
	Option Rail On-Roof .....	10
<b>3</b>	<b>Montage Ground System</b>	<b>11</b>
3.1	Montage des caissons et des cornières .....	11
3.2	Découpe cornière ajustable - angle équerre .....	11
3.3	OPTION 1 Barre Z - Montage de la barre Z et fixation des modules .....	13
3.4	OPTION 2 Rail On-Roof - Montage du rail On-Roof et fixation des modules .....	15
3.5	Positionnement des micro-onduleurs .....	17
3.6	Fixation des coffrets de protection à l'arrière du système (Optionnel) .....	17
3.7	Lestage du système .....	18
3.8	Raccordement électrique .....	18
3.9	Finitions - Galvanisation des découpes .....	19
<b>4</b>	<b>Assistance et Contact</b>	<b>19</b>



# 1. Présentation du système

## Pose au sol de modules PV, parfait pour l'autoconsommation !

Le **GSE GROUND SYSTEM** a été conçu pour permettre la pose au sol de tous les modules photovoltaïques cadrés. Sa robustesse et sa garantie matière en font un produit parfaitement conçu pour une rapidité et une fiabilité d'exécution.

- Le système fait moins de 1,80 m de hauteur, **aucune formalité administrative n'est donc requise pour sa mise en œuvre**
- Sa conception permet une installation sans maçonnerie ni perçage du sol spécifique
- Alternative aux installations en toiture (manque de place, vieille toiture, etc)
- Vendu en bloc de 2 à 6 panneaux ou à la pièce, il peut répondre à plusieurs utilisations : complément d'installation PV, autoconsommation, pose dans les jardins, etc.

### ATOUTS

- Résout les problèmes de place: pose en portrait uniquement pour un encombrement au sol réduit.
- Adapté à tous les jardins : s'adapte à toute surface et facilite la tonte autour de la centrale
- Compatible avec toutes les tailles de panneaux
- Simple et sécuritaire à installer: lestage possible avec tout type de matériau, pas de travail en toiture
- Format compact et léger
- 100 % recyclable
- Plaque de fixation optionnelle pour mise en œuvre d'un coffret de protection à l'arrière du système



Vous pouvez visionner notre vidéo de présentation et de montage du GSE Ground System en cliquant sur l'image ci-dessous:



Où vous pouvez retrouver cette vidéo sur notre site internet à l'adresse:

<https://www.gseintegration.com/GroundSystem.html>

# 1. Présentation du système

## 1. Nomenclature des pièces

REF.	Code GSE	Description	Illustration
1	ART102866	PAROI BASSE DU CAISSON (EP. 1.0MM)	
2	ART102852	PAROI AVANT ET ARRIERE DU CAISSON (EP. 1.0MM)	
3	ART102859	PAROI GAUCHE ET DROITE DU CAISSON (EP. 1.0MM)	
4	ART100002	EQUERRE FIXATION AVANT PARTIE BASSE	
5	ART100036	EQUERRE FIXATION ARRIERE PARTIE HAUTE	
6	ART102873	CORNIERE L (EP. 2.0MM) LONGUEUR FIXE 550MM	
7	ART102880	CORNIERE L (EP. 2.0MM) LONGUEUR AJUSTABLE 1233MM	
8	ART100125	VIS M6 ET RONDELLE SERRAGE - FIX. CORNIERES (Cdt 100p)	
9	ART101184	ECROU M6 POUR VIS M6 (Cdt 100p)	
10	ART100938	VIS M10 ET RONDELLE SERRAGE - FIX. ECLISSE ET EQUERRE	
11	ART100213	ECROU M10 POUR VIS M10	
<b>OPTION BARRE Z</b>			
12	ART101282	BARRE Z SUPPORT PV (EP. 3MM x L 2320MM)	
13	ART100426	VIS M8 A TETE BOMBEE - FIX. MODULE PV/BARRE Z	
14	ART100743	ECROU M8 POUR VIS M8	
15	ART101132	ECLISSE DE BARRE Z	
<b>OPTION ON ROOF : RAILS + ETRIERES</b>			
16	ART 104707 ART 100778 ART 105078	RAIL ON ROOF 40X60 - 2.40 M RAIL ON ROOF 40X60 - 3.15 M RAIL ON ROOF 40X60 - 3.58 M <i>*Possibilité de choisir jusqu'à 2 rails de longueur différente pour une même installation</i>	
17	ART100511	CONNECTEUR RAIL ON ROOF + 4 x VIS	
18	A définir	ETRIER SIMPLE NOIR xxMM - ON ROOF	
19	A définir	ETRIER DOUBLE NOIR xxMM - ON ROOF	
<b>ACCESSOIRES</b>			
20	ART101525	KIT FIXATION SUPPORT ARRIERE - GROUND SYSTEM	
21	ART101025	BOMBE DE RETOUCHE PIECES GALVA 400ML	
22	ART101691	CAPUCHONS DE FIN DE RAIL GSE ON-ROOF	

Dans le cas de cadres à percer directement avec une vis auto-foreuse, échanger les références 13 et 14 par une vis de 4/6 x 15mm en acier inoxydable. La bombe de galvanisation à froid fournie permet de traiter des profils après montage.

# 1. Présentation du système

## 2. Nombre de pièce par installation

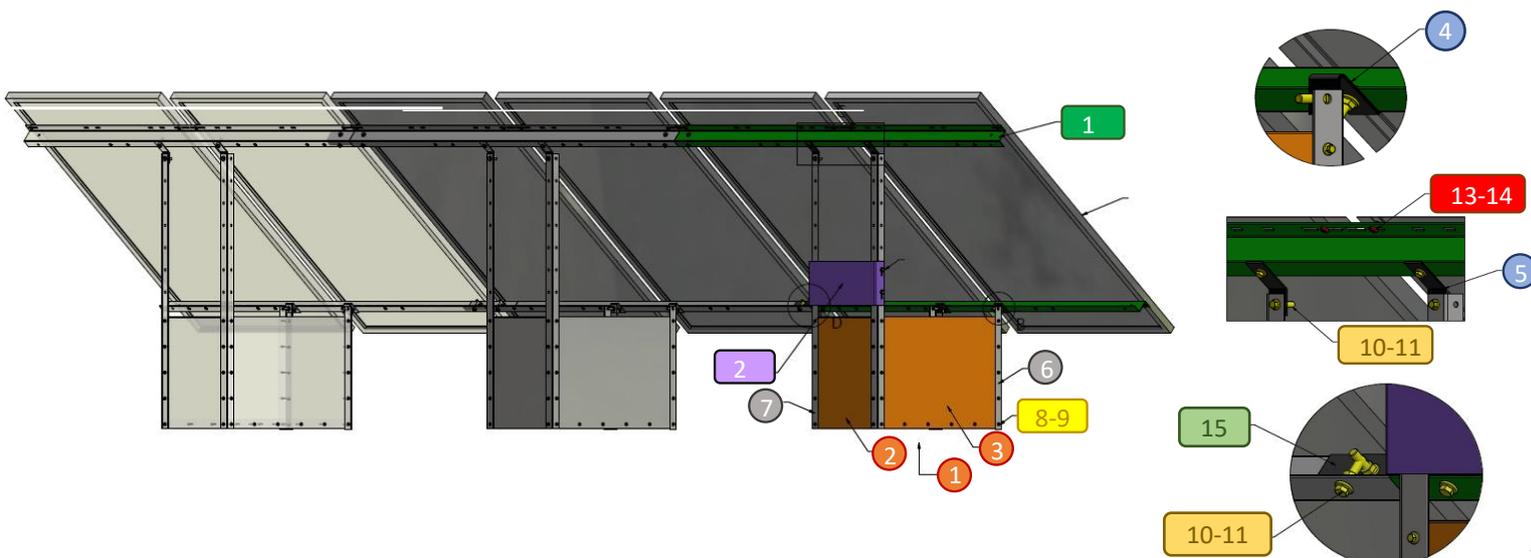
Télécharger notre calculateur de pièces Ground System dans l'espace « Téléchargements » de notre site <https://www.gseintegration.com/fr/telechargements/>.

Cette calculatrice vous permettra de concevoir et prévoir votre projet en totale autonomie. A partir du module choisi, de l'option, de la configuration et des longueurs de rails (2m40, 3m15, 3m58) souhaitées, le configurateur calculera automatiquement le matériel nécessaire à votre projet ainsi que son coût.

Sinon, voici quelques règles de calculs simples de pièce pour les configurations avec **barres Z**:



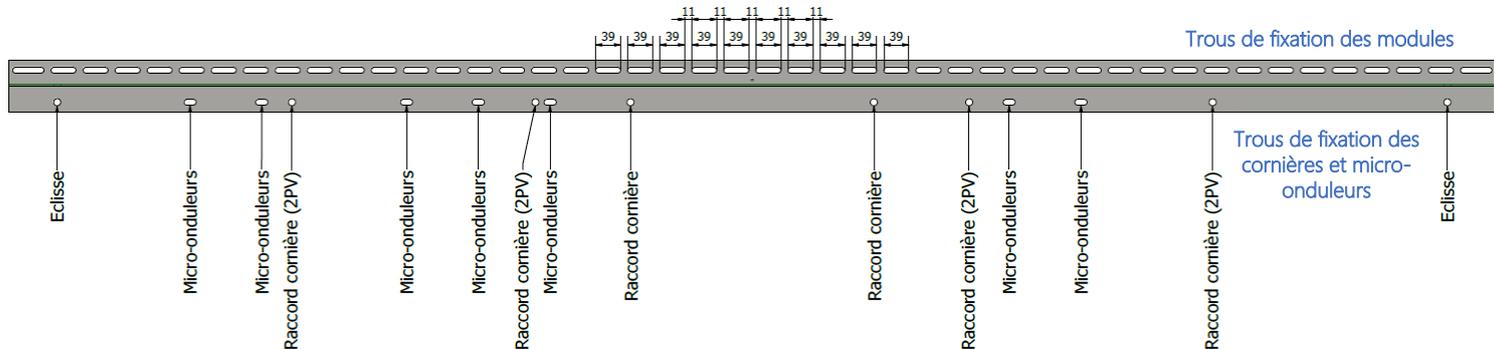
REF.	Description	Couleur	Nombre de pièce			
			1x2	1x4	1x6	+2
1	PAROI BASSE DU CAISSON (EP. 1.0MM)	Orange	2	2	3	1
2	PAROI AVANT ET ARRIERE DU CAISSON (EP. 1.0MM)	Orange	4	4	6	2
3	PAROI GAUCHE ET DROITE DU CAISSON (EP. 1.0MM)	Orange	4	4	6	2
4	EQUERRE FIXATION AVANT PARTIE BASSE	Bleu	4	4	6	2
5	EQUERRE FIXATION ARRIERE PARTIE HAUTE	Bleu	4	4	6	2
6	CORNIERE L (EP. 2.0MM) LONGUEUR FIXE 550MM	Beige	4	4	6	2
7	CORNIERE L (EP. 2.0MM) LONGUEUR AJUSTABLE 1233MM	Beige	4	4	6	2
8	VIS M6 ET RONDELLE SERRAGE - FIX. CORNIERES (Cdt 100p)	Jaune	96	96	144	48
9	ECROU M6 POUR VIS M6 (Cdt 100p)	Jaune	96	96	144	48
10	VIS M10 ET RONDELLE SERRAGE - FIX. ECLISSE ET EQUERRE	Orange	16	16	24	8
11	ECROU M10 POUR VIS M10	Orange	16	16	24	8
<b>OPTION BARRE Z</b>						
12	BARRE Z SUPPORT PV (EP. 3MM x L 2114MM)	Vert	2	4	6	2
13	VIS M8 A TETE BOMBEE - FIX. MODULE PV/BARRE Z	Rouge	8	16	24	8
14	ECROU M8 POUR VIS M8	Rouge	8	16	24	8
15	ECLISSE DE BARRE Z	Vert	0	2	4	2
<b>ACCESSOIRES</b>						
20	KIT FIXATION SUPPORT ARRIERE - GROUND SYSTEM	Violet	1	1	1	1



# 1. Présentation du système

## 3. Présentation Option 1 : Barre Z

### Nomenclatures et dimensions des trous de fixation



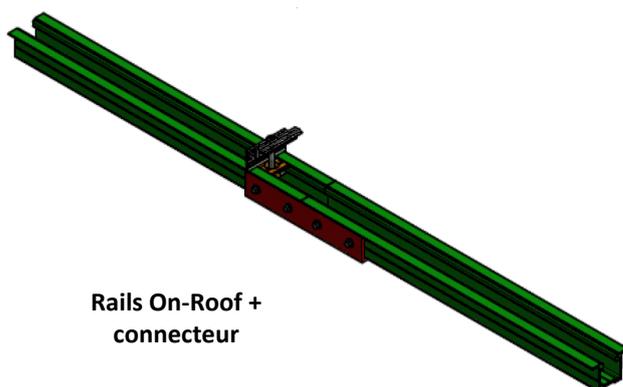
#### Avantages

- Economique, esthétique et rapide d'installation
- S'adapte à toute largeur de module
- Pas de perçage de rail nécessaire pour l'installation (tous les trous nécessaires à l'installation ont été pré-perçés)

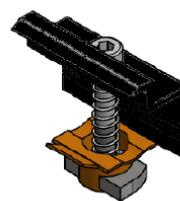
#### Inconvénients

- Une seule longueur de rail disponible: **2,32m**
- La largeur maximale de panneau (acceptable sans découpe ni raccord) est de **1150mm**
- Il faut percer le cadre du module afin de pouvoir le boulonner sur la barre Z

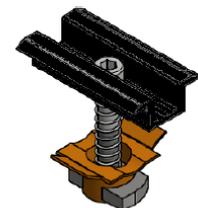
## 4. Présentation Option 2 : Rails On-Roof + étrier



Rails On-Roof +  
connecteur



Etrier simple



Etrier double

#### Avantages

- Plusieurs longueurs de rails disponibles: **2,4m, 3,15m et 3,58m**
- Pas de perçage du cadre de module
- Esthétique et rapide d'installation
- S'adapte à toute largeur de module

#### Inconvénients

- Plus de pièces (+ ajout d'une pièce se glissant dans le rail pour la fixation des micro-onduleurs)

# 1. Présentation du système

## 5. Outillage nécessaire à la pose

✓ VISSEUSE



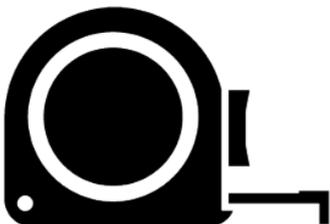
*Couple de serrage réglable obligatoire*

✓ DOUILLE POUR VIS 6 PANS

3 Tailles: 6mm / 8mm / 10mm



✓ MÈTRE



✓ CLE A PIPE EMBOUT 6 PANS

3 Tailles: 6mm / 8mm / 10mm



✓ ACCESSOIRES DE MARQUAGE



*Marqueur blanc, crayon, etc.*

✓ LESTAGE: GRAVIER, SABLE, TERRE, DALLE BETON, ETC.



# 2. Préparation de l'installation

## 1. Calculs préalables : Espacement des lignes

### ■ OPTIMISATION DE L'ESPACE DES GSE GROUND SYSTEM

Afin d'optimiser l'espace occupé et les performances des systèmes GSE GROUND SYSTEM, il convient de les disposer de façon à ce qu'aucun d'entre eux ne crée de zone d'ombre sur le suivant.

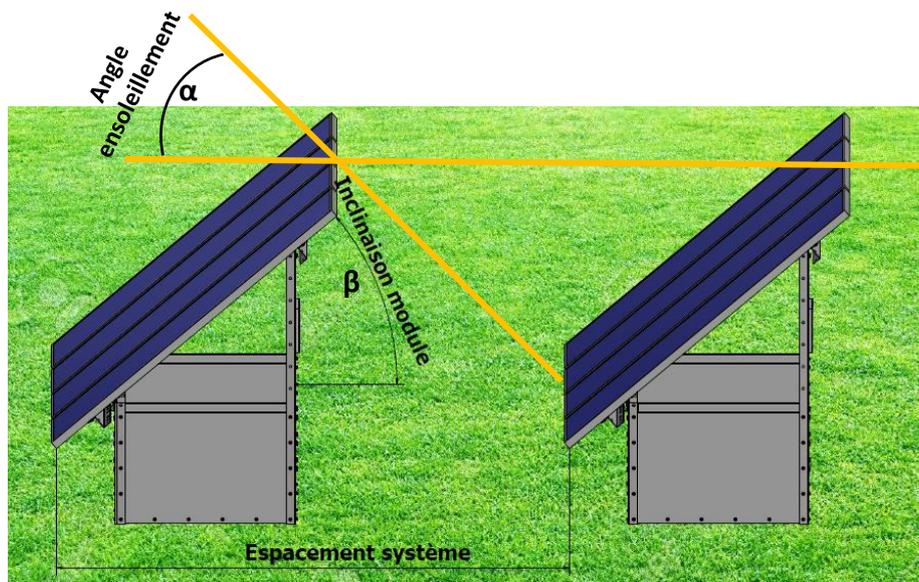


Schéma disposition GROUND SYSTEM

On peut ainsi en déduire l'espacement entre les systèmes selon la formule suivante :

$$D = L \times (\sin(\beta) \times \tan(90 - \alpha) + \cos(\beta))$$

- **D** = Espacement
- **L** = Longueur du grand côté du module associé
- **α** = Angle du rayonnement solaire (°)
- **β** = Angle d'inclinaison des modules (°)

Angle du rayonnement solaire par ville :

Ville	Amsterdam	Lille	Paris	Strasbourg	Nantes	Lyon	Bordeaux	Marseille	Madrid	Marrakech	Dakar
α (°)	37,6	39,4	41	41,4	42,8	44,3	45,2	46,7	49,6	58,4	75,3

Exemple :  $D = 1675 \times (\sin(19^\circ) \times \tan(90 - 15) + \cos(19^\circ)) = 3700\text{mm}$

Pour un module de dimensions 1675x1001x40mm, on obtient les valeurs d'espacement suivantes :

α (°) \ β (°)	19	25	30	35	40
15	3700	4200	4600	5000	5400
30	2600	2800	3000	3100	3200
45	2200	2300	2300	2400	2400
70	1800	1800	1800	1800	1700

Espacement en mm des systèmes pour un module de 1675mm de longueur

## 2. Préparation de l'installation

### 2. Calculs préalables : position des caissons

#### OPTION BARRE Z

##### Pas de calculs préalables pour la position des caissons.

- La position des caissons est fixe sur la barre Z (emplacements pré-perçés). Ils ont été positionnés de manière à être centrés pour toute configuration, permettant au système d'être stable, peu importe la largeur des modules (inférieure à 1150mm).
- Pour le bon déroulement de l'installation, installez les caissons en fonction des emplacements pré-perçés sur les barres Z, fixez les barres Z, centrez les panneaux, fixez-les puis découpez les débords.
- Les débords à découper dépendent de la configuration installée et de la largeur des modules:

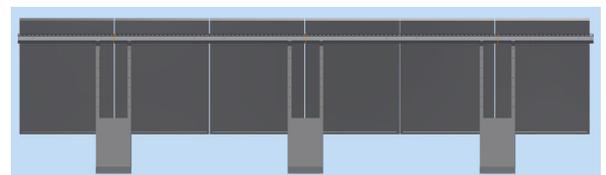
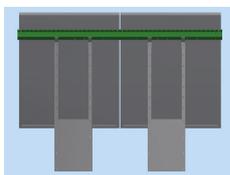
Largeur  
Module

1x2 portrait

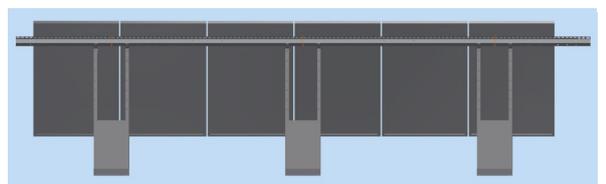
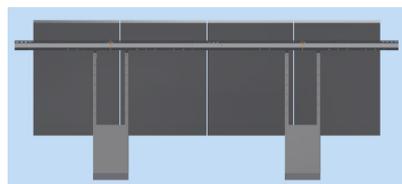
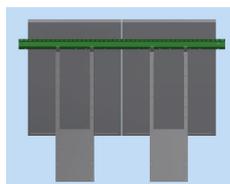
1x4 portrait

1x6 portrait

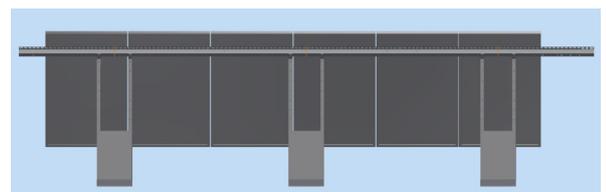
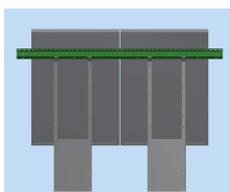
1140



1052



992



## 2. Préparation de l'installation

### OPTION RAIL ON-ROOF

Calculez la longueur de rail cumulée nécessaire pour une ligne de module de la manière suivante:

$$\text{Longueur Rail nécessaire} = \text{Largeur module} * \text{Nombre de module} + 22 * (\text{Nombre de module} - 1) + 18 * 2 + 20 * 2$$

(22mm d'intermodule est nécessaire pour placer l'étrier double entre 2 modules, il faut 18mm à chaque extrémité pour placer les étriers simples et 20mm de débord de part et d'autre de la ligne)

#### 1 Longueur de rail utile totale

Pour les calculs qui vont suivre, la longueur utile du rail devra être estimée pour une ligne de module sans prendre en compte les débords de part et d'autre de la ligne:

$$\text{Longueur Rail utile} = \text{Largeur module} * \text{Nombre de module} + 22 * (\text{Nombre de module} - 1) + 18 * 2$$

#### 2 Longueur de rail utile par caisson

Le nombre de caissons nécessaire pour la ligne de module doit être préalablement déterminé lorsque vous avez effectué la liste de matériel:

- 1 caisson pour 2 panneaux pour les configurations paires (sauf pour une ligne de 2 modules, auquel cas 2 caissons sont nécessaires pour la stabilité du système)
- 1 caisson pour 2 panneaux + 1 caisson pour le panneau restant pour les configurations impaires

Diviser alors la longueur de rail utile par le nombre de caissons

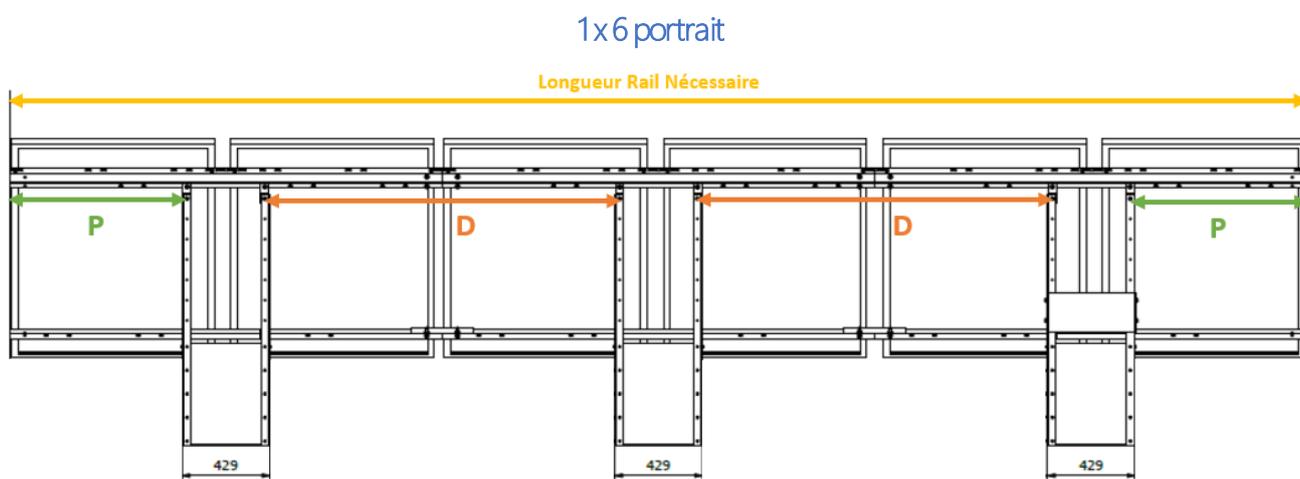
#### 3 Espacement entre caissons

La largeur d'un caisson est de **429mm** et la largeur des cornières est de **37,5mm**.

Enlever **429mm** et rajouter **37,5mm** à la longueur utile trouvée en 2., vous obtiendrez donc la **distance D** des points de fixation entre 2 cornières de caissons successifs.

#### 4 Position du premier caisson

Déterminer la position de votre premier caisson (**distance P**): **diviser la distance D par 2 puis ajouter 20mm à cette longueur** (il s'agit du débord de rail nécessaire à l'étrier simple)



**Exemple:** On souhaite installer une ligne de 6 modules de largeur 1016mm

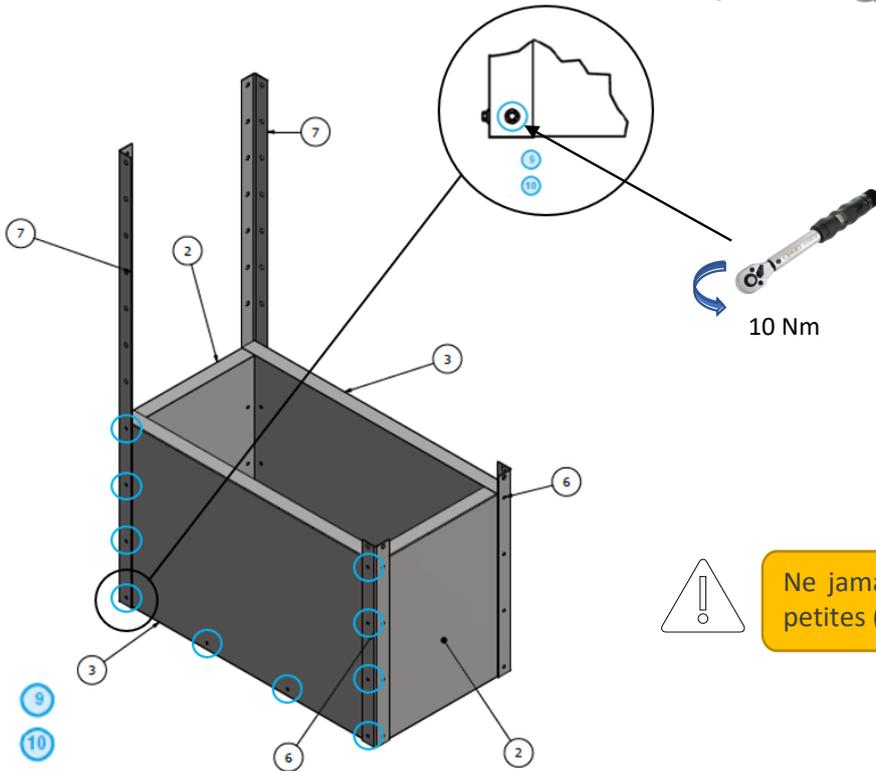
$$\text{Longueur Rail nécessaire} = 1016 * 6 + 22 * 5 + 18 * 2 + 20 * 2 = 6282$$

1. Longueur Rail Utile =  $1016 * 6 + 22 * 5 + 18 * 2 = 6242$
2. 3 caissons nécessaires, donc  $L = 6242 / 3 = 2081\text{mm}$
3.  $D = 2081 - 429 + 37,5 = 1689,5\text{mm}$
4.  $P = 1689 / 2 + 20 = 864,75\text{ mm}$

# 3. Montage Ground System

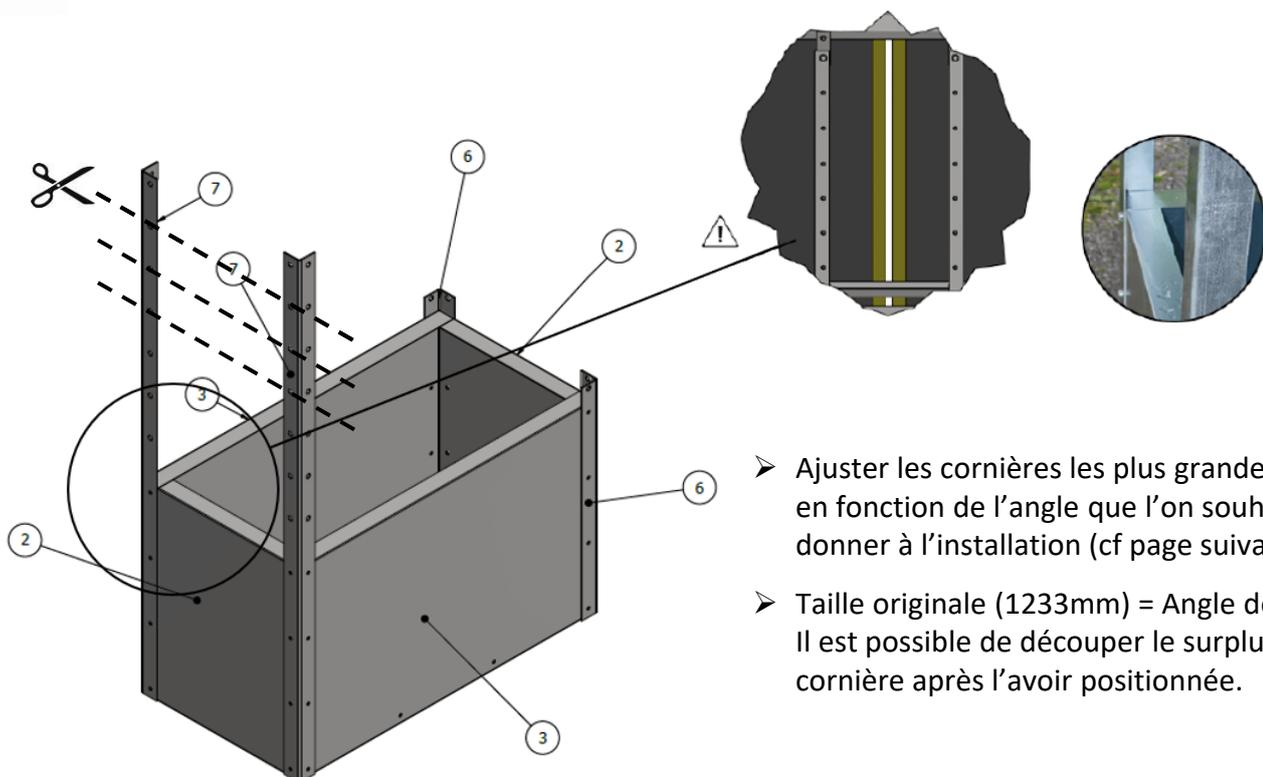
## 1 MONTER LES CAISSONS ET CORNIERES (REF. 1,2,3 ET VIS 8 ET 9)

➤ Matériel pour un caisson:



Ne jamais couper les cornières les plus petites (cornières fixe (réf.6) 550 mm).

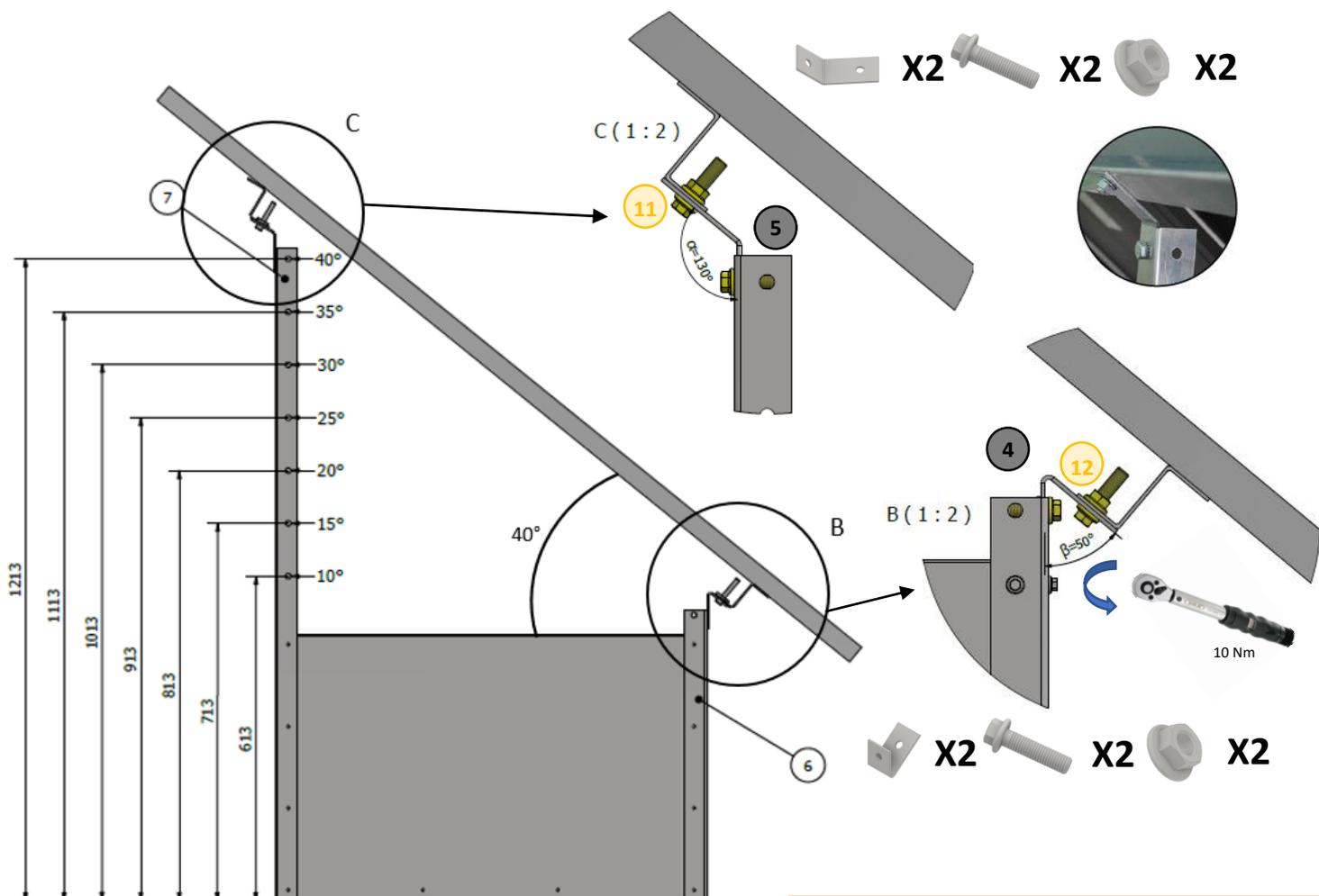
## 2 DECOUPE CORNIERE AJUSTABLE - ANGLE EQUERRE (REF. 4,5,7,8 ET VIS 11 ET 12)



- Ajuster les cornières les plus grandes (réf. 8) en fonction de l'angle que l'on souhaite donner à l'installation (cf page suivante).
- Taille originale (1233mm) = Angle de 40°  
Il est possible de découper le surplus de cornière après l'avoir positionnée.

# 3. Montage Ground System

## Tableau des découpes des cornières ajustables et angles des équerres



**!** Attention à bien ajuster l'angle des équerres avant et arrière à l'aide d'une pince plate ou d'une plieuse.

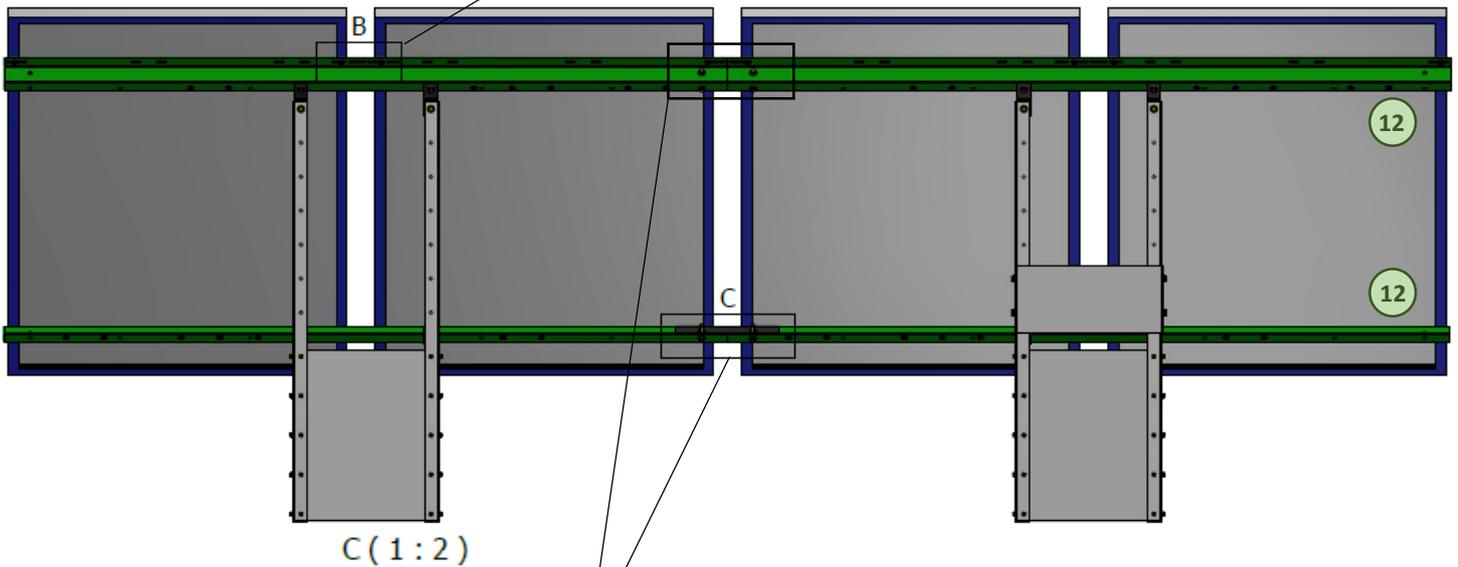
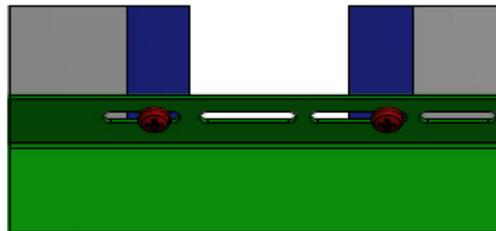
Inclinaison panneau (°)	Angle (°) $\alpha$ équerre 5	Angle (°) $\beta$ équerre 4	Longueur cornière ajustable (mm)
40	130	50	1233
35,5	125,5	54,5	1133
30,6	120,6	59,4	1033
25	115	65	933
19	109	71	833
12,4	102,3	77,7	733
5,4	95,4	84,6	633

# 3. Montage Ground System

## 3 OPTION 1 BARRE Z - MONTAGE DE LA BARRE «Z» (REF. 10, 11, 12, 15)

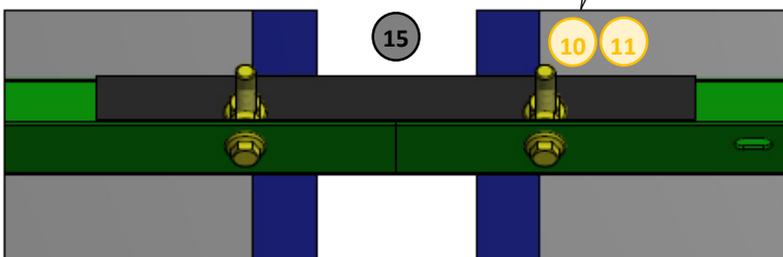
- A partir des calculs réalisés en amont pour la position des caissons (en page 7), percer les barres Z au niveau de la position calculée des cornières des caissons.
- Fixer les barres Z aux équerres des cornières des caissons.

B (1 : 2)



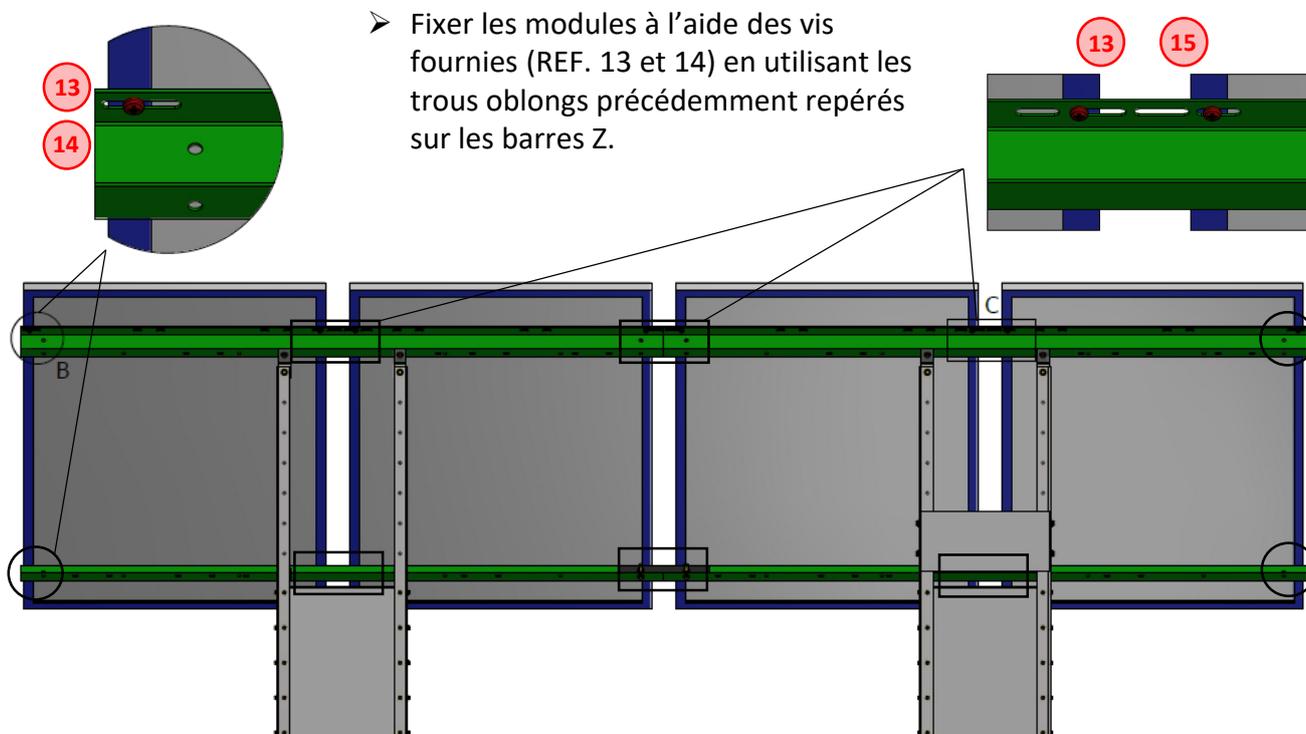
C (1 : 2)

- Assembler les barres Z entre elles à l'aide d'éclisses fournies (réf. 15, 10, 11).
- Repérer les trous oblongs correspondant à la largeur des modules posés en prenant soin de prendre en compte un écart inter-module de 5mm.
- Ajuster la taille de l'installation à la taille des modules en prenant en compte l'écart intermodule de 5mm. Couper les surplus de rail.



# 3. Montage Ground System

## 4 OPTION 1 BARRE Z - FIXER LES MODULES (REF. 13, 14)

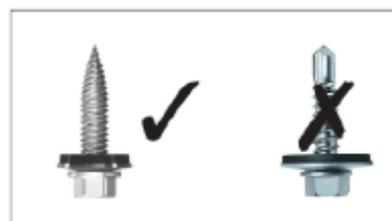
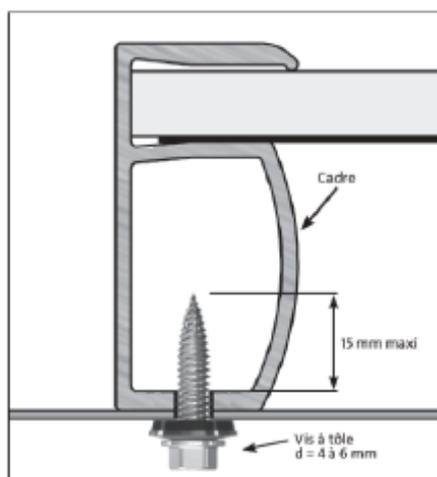


➤ Fixer les modules à l'aide des vis fournies (REF. 13 et 14) en utilisant les trous oblongs précédemment repérés sur les barres Z.

**Astuce :** Positionner un liteau à l'intérieur du cadre du module lors du perçage pour protéger le verre



**!** Certains cadres de fabricant de modules ne permettent pas la mise en place du boulon pour serrer le cadre. Dans ce cas, il est recommandé par exemple d'avoir recours à une vis en acier inoxydable « auto foreuse » (non fournie), de 4/6 x 15 mm



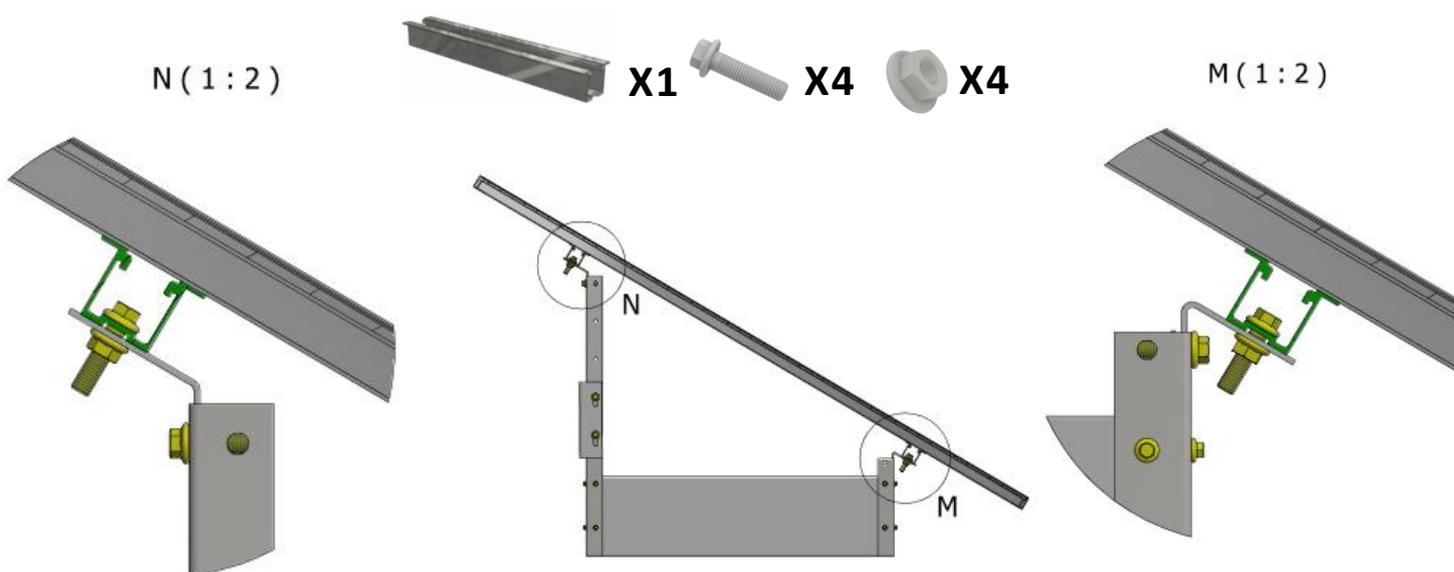
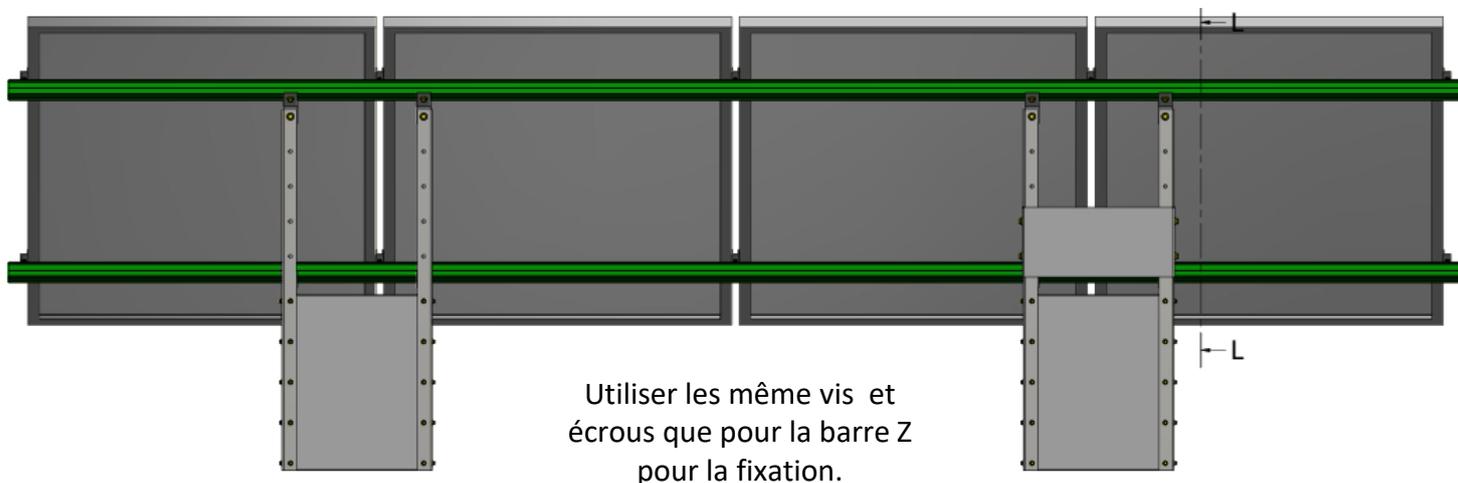
➤ Utiliser cette méthode de fixation dans les cadres « pleins ».

# 3. Montage Ground System

3

## OPTION 2 RAIL ON-ROOF - MONTAGE DU RAIL ON-ROOF

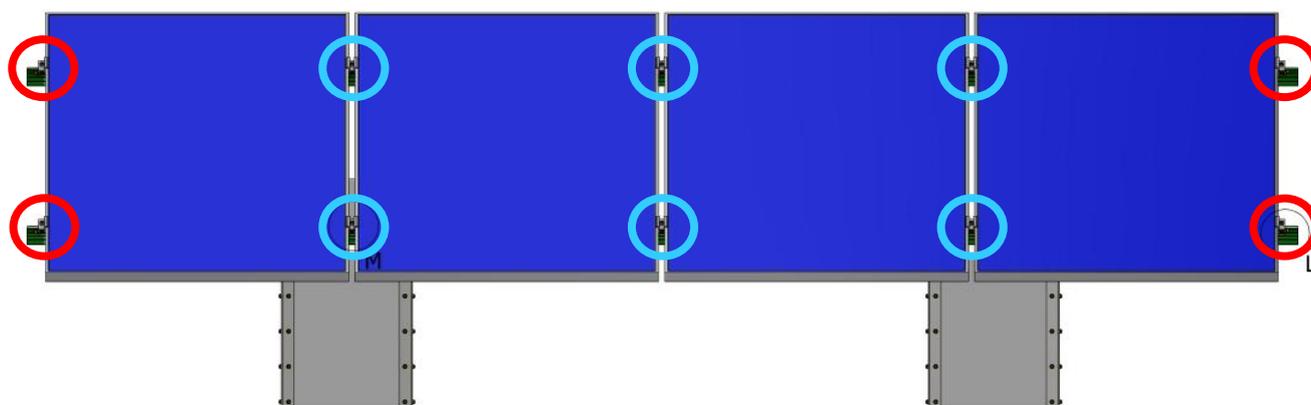
- A partir des calculs réalisés en amont pour la position des caissons (en page 8), marquer la position des équerres des cornières sur les rails On-Roof.
- Percer un trou de  $\varnothing 10,5-11\text{mm}$  dans le rail au niveau de chaque marque réalisée à l'aide du guide de perçage.
- Fixer les rails On-Roof aux équerres des cornières des caissons (REF 10, 11, 4,5, 16).



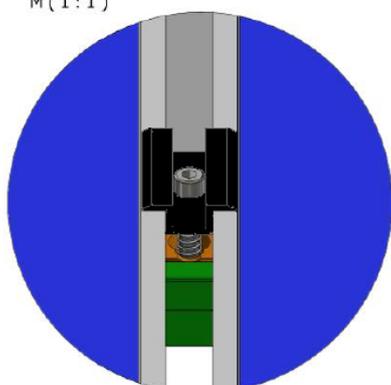
# 3. Montage Ground System

## 4 OPTION 2 RAILS ON-ROOF - FIXER LES MODULES

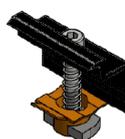
- Fixer les modules (REF. 13) à l'aide des étriers. Pas de perçage des modules, les étriers sont fixés directement sur les rails.
- Attention de bien positionner les étriers en respectant les débords de 2cm de part et d'autres des étriers simples (entourés en rouge)



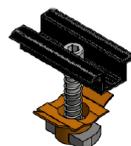
M (1:1)



● **ETRIER SIMPLE**  
(BORD DE CHAMP)

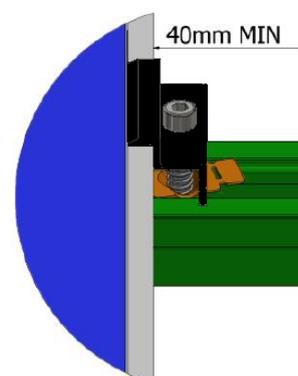


● **ETRIER DOUBLE**  
(ENTRE 2 PANNEAUX)



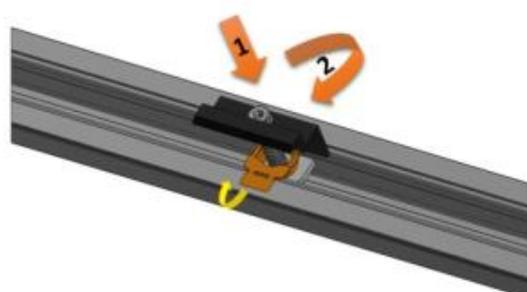
\***SERRAGE ETRIER : 240dN**

L (1:1)



Débord minimum du rail par rapport au module de 40mm

### MONTAGE DES ÉTRIERS :

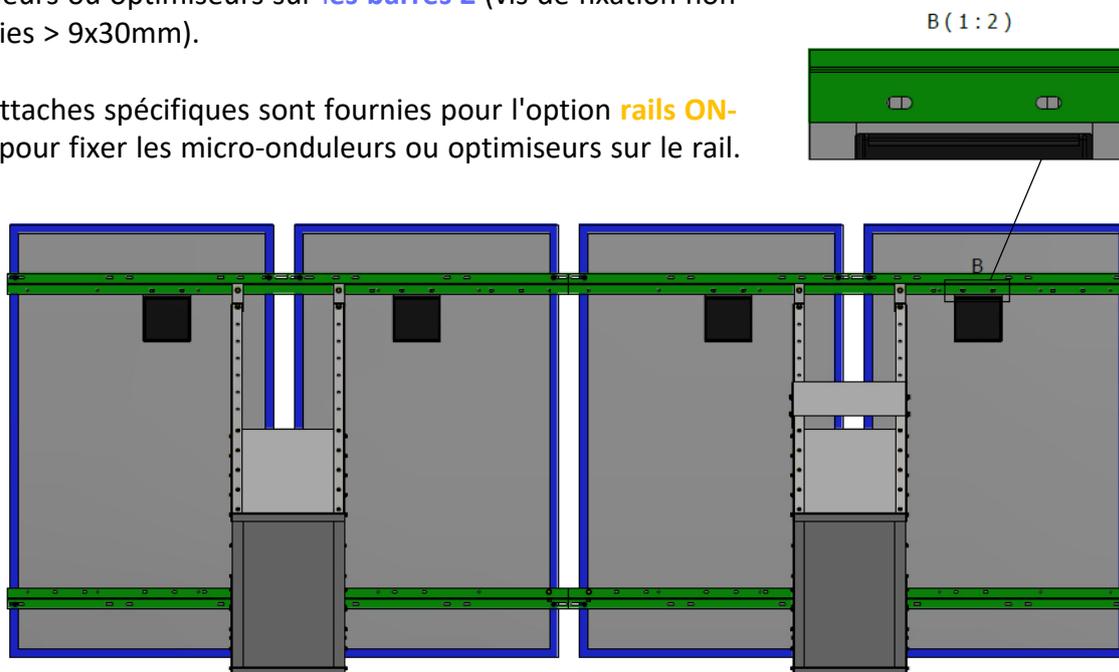


# 3. Montage Ground System

## 5 POSITIONNEMENT DES MICRO-ONDULEURS ET OPTIMISSEURS

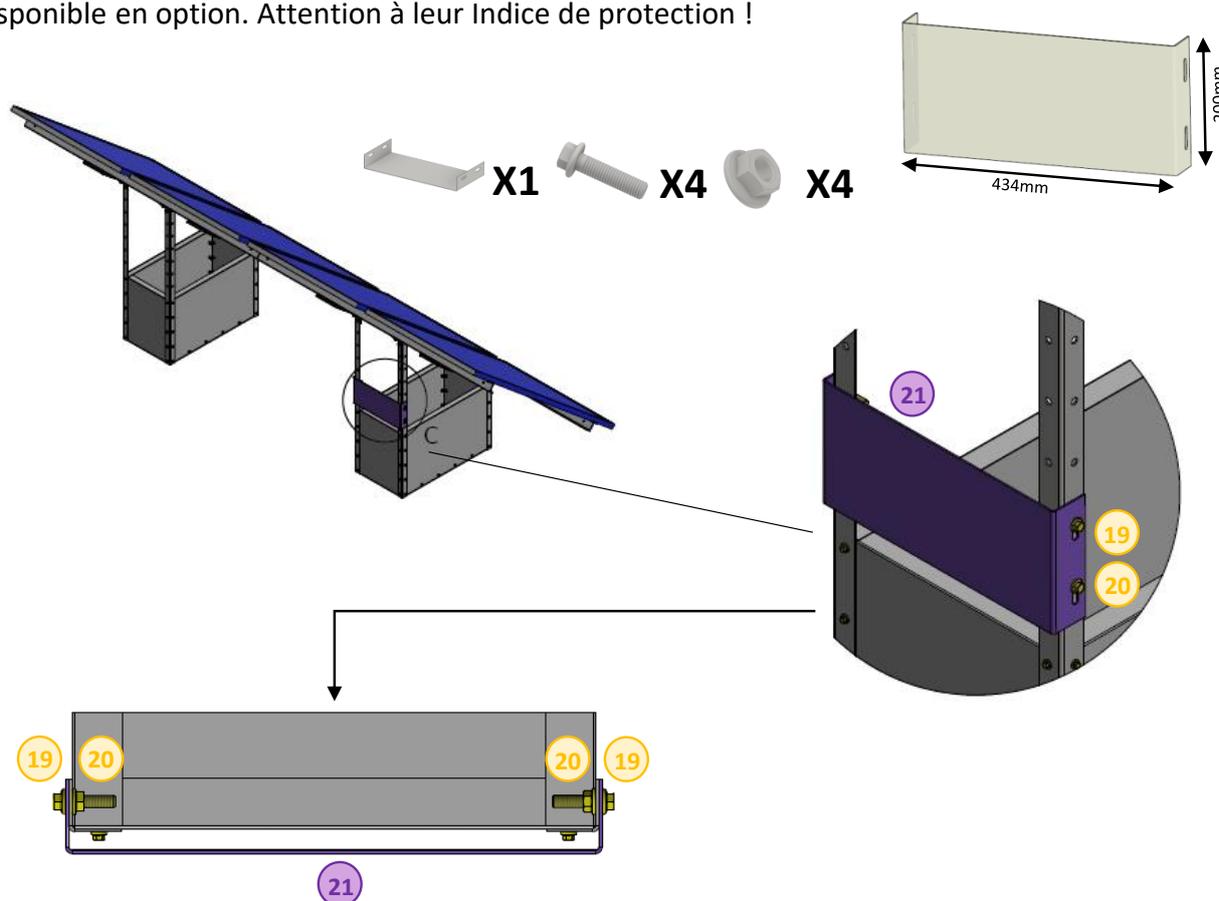
Des trous oblongs sont disponibles pour la fixation des micro-onduleurs ou optimiseurs sur **les barres Z** (vis de fixation non fournies > 9x30mm).

Des attaches spécifiques sont fournies pour l'option **rails ON-Roof** pour fixer les micro-onduleurs ou optimiseurs sur le rail.



## 6 FIXATION DES COFFRETS DE PROTECTION A L'ARRIERE DU SYSTEME (OPTIONNELLE)

Une plaque dédiée à la fixation des coffrets de protection est disponible en option. Attention à leur Indice de protection !



## 3. Montage Ground System

### 7 LESTAGE DU SYSTEME

Lester la structure avec la solution la plus adaptée à votre emplacement.

Le lestage doit être ajusté en fonction de l'inclinaison des modules et de l'exposition de l'installation aux conditions climatiques (se référer aux règles de vent NV65, à l'entourage protégé ou non du site de l'installation ainsi qu'aux vents dominants de la région).

Par défaut, avec une inclinaison standard de 40°, un lestage de 480kg est préconisé (soit 120kg/panneau).

**Exemple de lestages possibles :** Volumétrie caisson : 0,15 m<sup>3</sup>

- **Dalle béton** : 400 x 400 x 37 mm (12,8kg)

Possibilité de poser 20 dalles par caisson, soit 256kg/caisson.

- **Sable sec** : 1 m<sup>3</sup> de sable sec = 1800kg

Possibilité d'insérer 150L de sable par caisson, soit 270kg/caisson.

- **Gravier maçonnerie 4/20** : 1450kg/m<sup>3</sup>

Possibilité de remplir les caissons avec 217,5kg de graviers.

En cas de prise au vent importante, il conviendra de fixer au sol le support à l'aide de fixations adaptées dans le fond des caissons, une moyenne de 120Kg par module est souvent suffisante.

### 8 RACCORDEMENT ELECTRIQUE

Vous pouvez maintenant mettre en œuvre la partie électrique de l'installation.

- Effectuer la mise à la terre de la structure par l'un des éléments du caisson, de la cornière ou de la barre Z. Nous conseillons, pour des raisons pratiques, de fixer le fil cosse au niveau de la barre Z ou du rail inférieur et d'attacher le câble tout au long du rail à l'aide de colliers de serrage.
- La mise à la terre doit se faire pour chaque panneau et en parallèle, selon la réglementation.
- De manière générale, prendre soin de respecter toutes les consignes de sécurité en matière d'enfouissement de câbles électriques.
- Bien respecter également les normes électriques du guide électrique UTE C15-712.



## 3. Montage Ground System

### 9 FINITIONS - GALVANISATION DES DECOUPES



Pour des raisons esthétiques, il peut être judicieux de venir pulvériser une couche de galva au niveau des découpes ou perçages effectués (cornière ou barre Z).

La découpe des profils expose l'acier brut sur la tranche à l'environnement extérieur, ce qui peut entraîner avec le temps, l'apparition de points de corrosion.



La galvanisation n'a aucun impact sur la pérennité de l'installation mais permet juste de préserver l'esthétisme de la structure en évitant la corrosion de l'acier au niveau des découpes et perçages.

## 4. Assistance et Contact

SUPPORT TECHNIQUE À VOTRE  
DISPOSITION DU LUNDI AU  
VENDREDI DE  
9H30 À 18H

Tel.: +33(0)1.70.32.08.05

E-Mail: [technical.support@gseintegration.com](mailto:technical.support@gseintegration.com)

GSE  
Intégration

5 rue Morand

93400 SAINT OUEN (France)

Tel.: +33(0)1.70.32.05.05

E-Mail: [contact@gseintegration.com](mailto:contact@gseintegration.com)

