

PHOTOVOLTAÏQUE  
AUTOCONSOMMATION

**MANUEL D'INSTALLATION GSE GROUND SYSTEM**

**GSE GROUND SYSTEM™ V3.7**

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 : Rail On Roof + étriers	6
1.4	Outillages Nécessaires 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
<b>3.</b>	<b>Montage Ground System</b>	<b>10</b>
3.1	Montage des caissons et des cornières	10
3.2	Découpe cornière ajustable - angle équerre	10
3.3	Montage du Rail On-Roof	12
3.4	Fixation des modules sur le Rail	13
3.5	Positionnement des micro-onduleurs	14
3.6	Fixation des coffrets de protection à l'arrière du système (Optionnel)	14
3.7	Lestage du système	15
3.8	Raccordement électrique	15
3.9	Finitions - Galvanisation des découpes	16
<b>4</b>	<b>Assistance et Contact</b>	<b>16</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 :



Ou 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. 3.0MM) LONGUEUR FIXE 550MM	
7	ART102880	CORNIERE L (EP. 3.0MM) 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. EQUERRE	
11	ART100213	ECROU M10 POUR VIS M10	
12	ART 104707	RAIL ON ROOF 40X60 - 2.40 M	
13	ART100426	VIS M8 A TETE BOMBEE - FIX. RAIL	
14	ART100743	ECROU M8 POUR VIS M8	
15	ART100511	CONNECTEUR RAIL ON ROOF + 4 x VIS	
16	A définir	ETRIER SIMPLE NOIR xxMM - ON ROOF	
17	A définir	ETRIER DOUBLE NOIR xxMM - ON ROOF	
<b>ACCESSOIRES</b>			
18	ART101525	KIT FIXATION SUPPORT ARRIERE - GROUND SYSTEM	
19	ART101025	BOMBE DE RETOUCHE PIECES GALVA 400ML	
20	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 pièces par installation

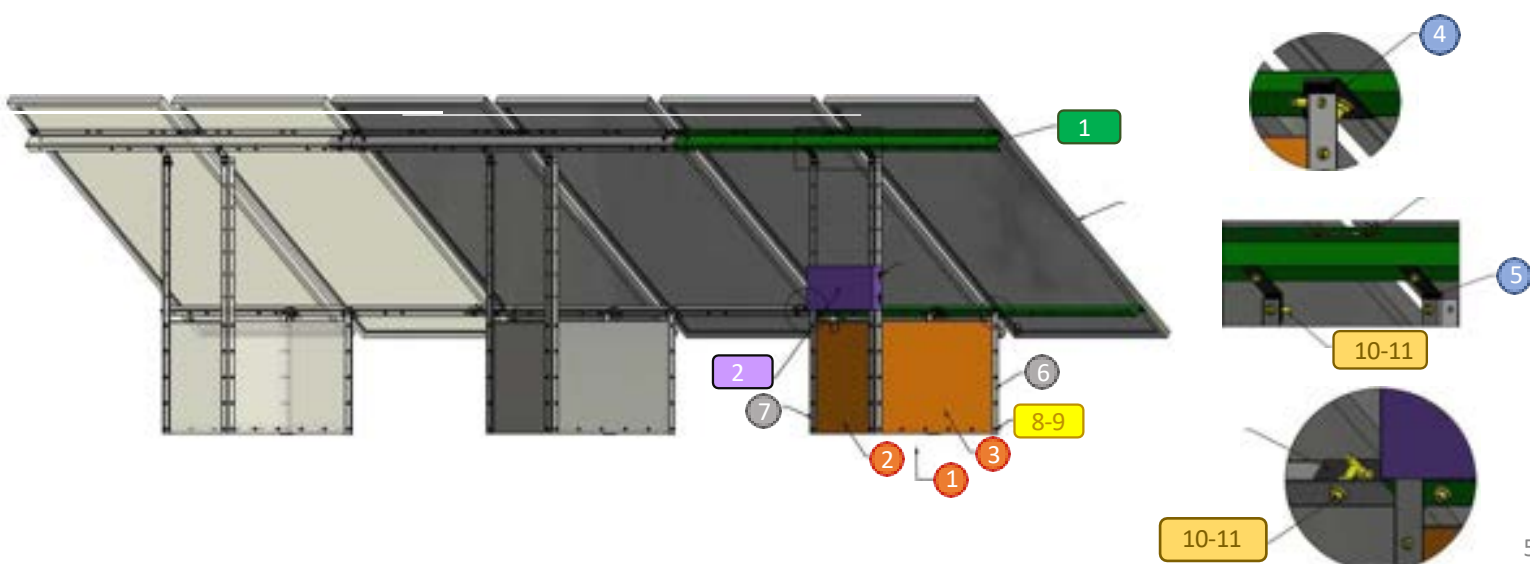
Télécharger notre calculateur de pièces Ground System dans l'espace « Téléchargements » de notre site <https://www.gseintegration.com/fr/telechargements/>.

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**:

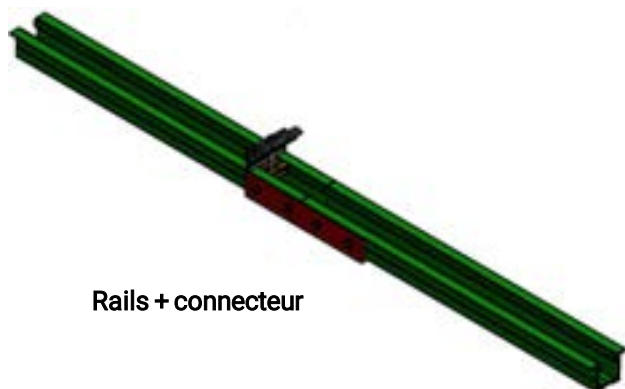


REF.	Description	Couleur	Nombre de pièce			
			1x2	1x4	1x6	+2
1	PAROI BASSE DU CAISSON (EP. 1.0MM)		2	2	3	+1
2	PAROI AVANT ET ARRIERE DU CAISSON (EP. 1.0MM)		4	4	6	+2
3	PAROI GAUCHE ET DROITE DU CAISSON (EP. 1.0MM)		4	4	6	+2
4	EQUERRE FIXATION AVANT PARTIE BASSE		4	4	6	+2
5	EQUERRE FIXATION ARRIERE PARTIE HAUTE		4	4	6	+2
6	CORNIERE L (EP. 2.0MM) LONGUEUR FIXE 550MM		4	4	6	+2
7	CORNIERE L (EP. 2.0MM) LONGUEUR AJUSTABLE 1233MM		4	4	6	+2
8	VIS M6 ET RONDELLE SERRAGE - FIX. CORNIERES (Cdt 100p)		72	72	108	+36
9	ECROU M6 POUR VIS M6 (Cdt 100p)		72	72	108	+36
10	VIS M10 - FIX. EQUERRE		8	8	16	+8
11	ECROU M10 POUR VIS M10		8	8	16	+8
12	VIS M8 FIX. RAIL		8	8	16	+8
13	ECROU M8 POUR VIS M8		8	8	16	+8
ACCESSOIRES						
20	KIT FIXATION SUPPORT ARRIERE - GROUND SYSTEM		1	1	1	1



# 1. Présentation du système

## 3. Rails On-Roof + étrier



Rails + connecteur



Etrier simple



Etrier double

### Avantages

- Longueur de rail disponible: **2,4m**
- 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

## 4. Outillages nécessaires 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.

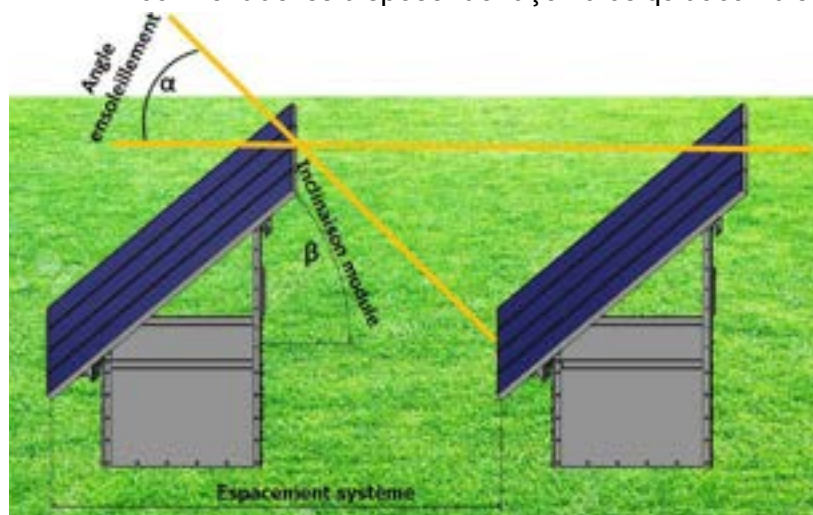


## 2. Préparation de l'installation

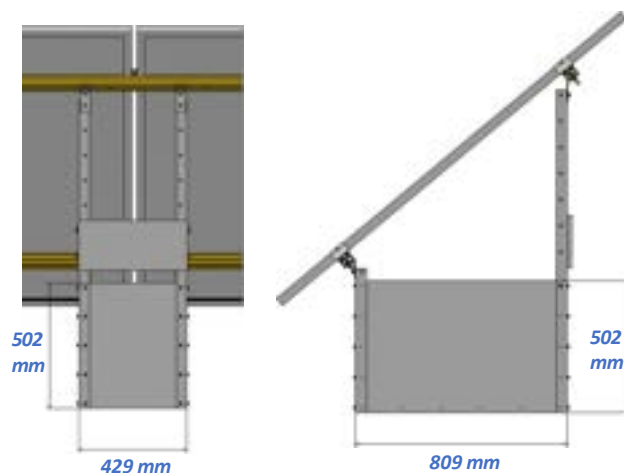
### 1. Calculs préalables : Espacement des lignes

#### ■ 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 créent 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 :

$$E = L \times (\sin(\beta) \times \tan(\alpha - 90^\circ) + \cos(\beta))$$

- $E$  = Espacement
- $L$  = Longueur du grand côté du module associé
- $\alpha$  = Angle du rayonnement solaire par ville lors du solstice d'hiver (°)
- $\beta$  = Angle d'inclinaison des modules (°)

Angle du rayonnement solaire ( $\alpha$ ) par ville lors du solstice d'hiver (Pire cas) :

$$\alpha = 90^\circ - \text{Latitude Ville}^\circ - 23,4^\circ$$

Ville	Amsterdam	Lille	Paris	Strasbourg	Nantes	Lyon	Bordeaux	Marseille	Madrid	Marrakech	Dakar
Latitude	52,4°	50,6°	49°	48,6°	47,2°	45,7°	44,8°	43,3°	40,4°	31,6°	14,7°
$\alpha$	14,2°	16°	17,6°	18°	19,4°	20,9°	21,8°	23,3°	26,6°	35°	51,9°

Exemple : Pour un module de dimensions 1722x1134x30mm, on obtient les valeurs d'espacement suivantes :

$\beta$	5°	12°	18°	25°	30°	35°	40°
Latitude							
30°	1916	2164	2350	2535	2644	2733	2801
40°	2013	2394	2693	3004	3199	3369	3514
45°	2091	2581	2971	3384	3648	3885	4092
50°	2214	2873	3405	3977	4350	4690	4995
55°	2436	3404	4194	5056	5627	6155	6636

Vous pouvez réaliser ces calculs grâce à la page "calculs de dimensionnement" de notre calculateur de pièces GSE Ground System, accessible dans l'espace « Téléchargements » de notre site :

<https://www.gseintegration.com/fr/telechargements/>.



## 2. Préparation de l'installation

### AVEC 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

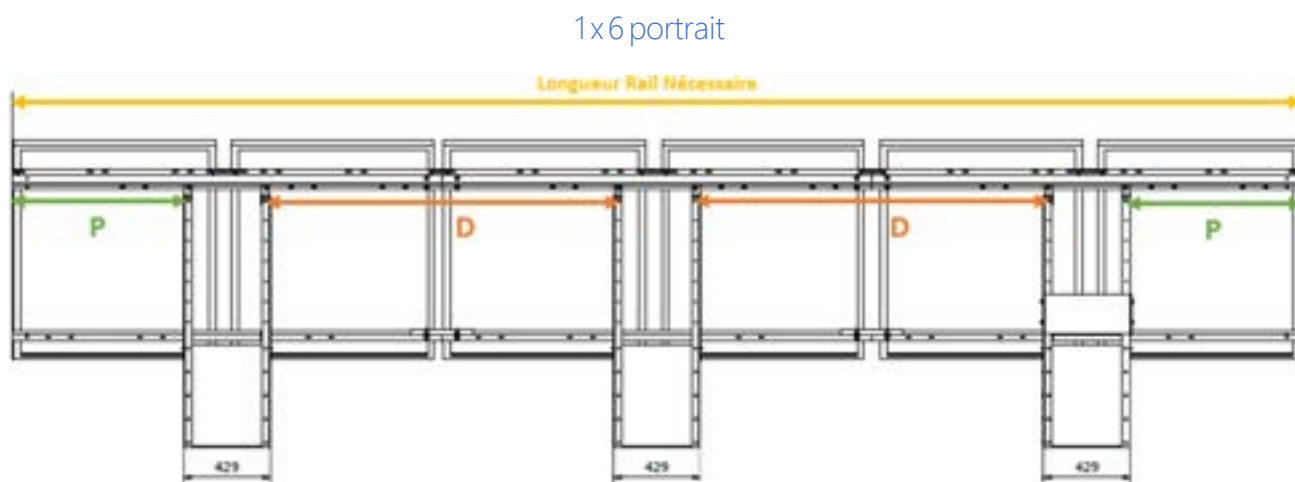
#### 3 Espacement entre caissons

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

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

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

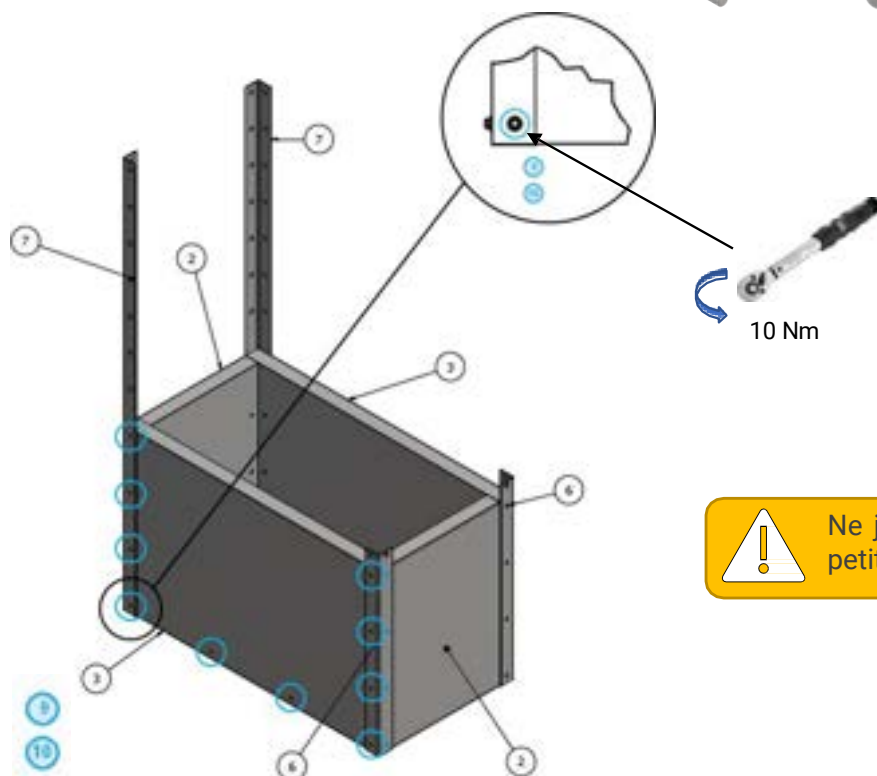
### 3. Montage Ground System

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

Matériel pour un caisson :

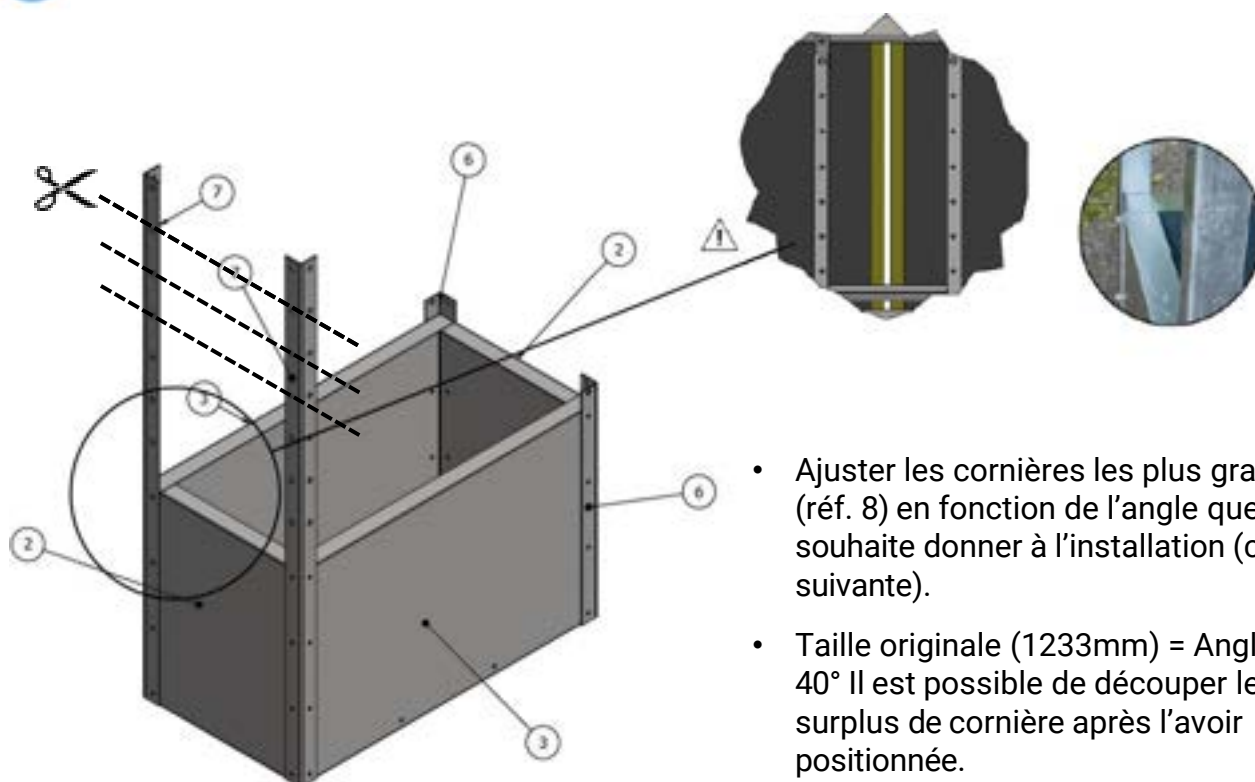
 X2  X2  X2

 X36  X36



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

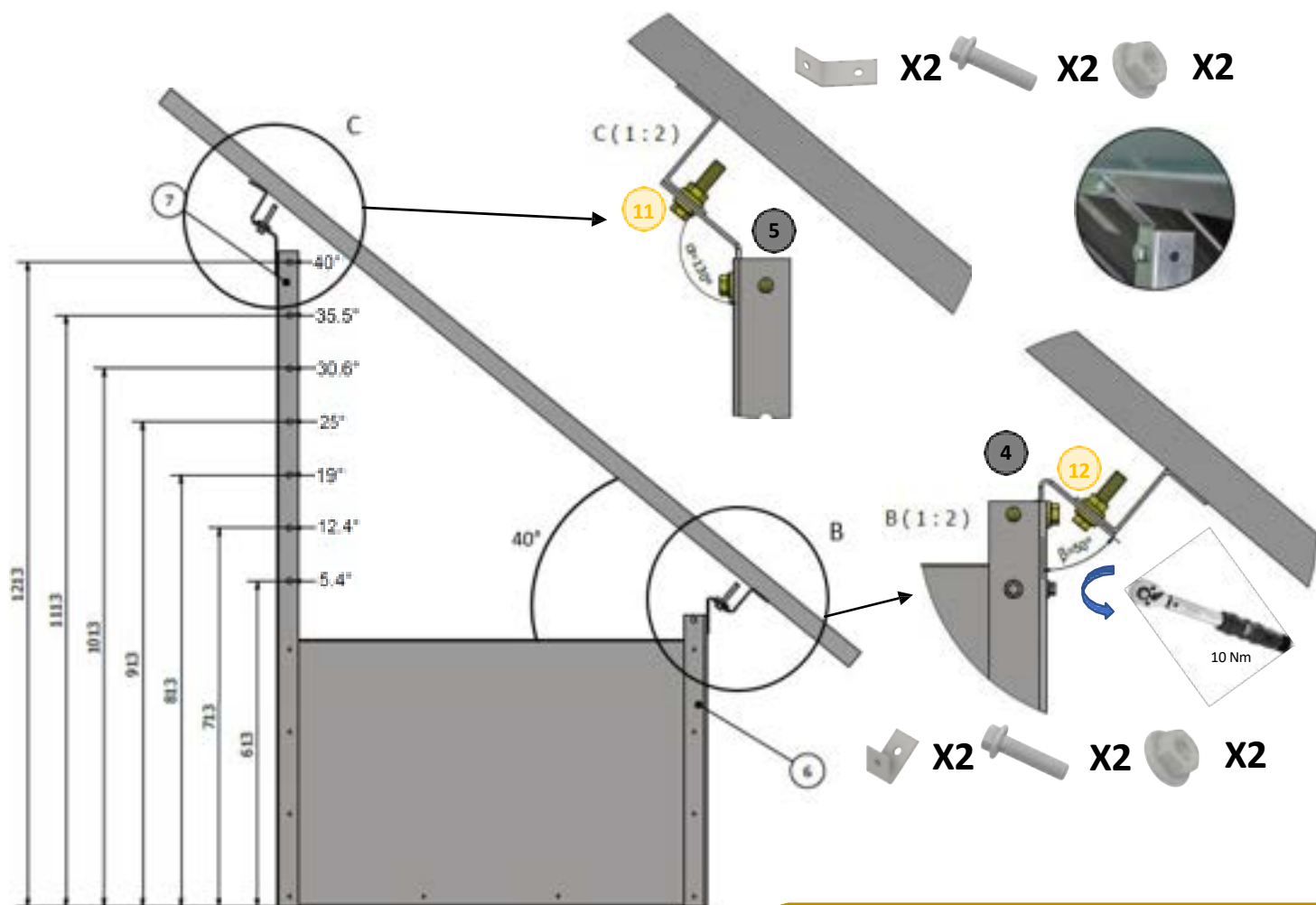
#### 2 DECOUPE CORNIERE AJUSTABLE - ANGLE EQUERRE (REF. 4,5,7,8 ET VIS 11 ET 12)



- 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



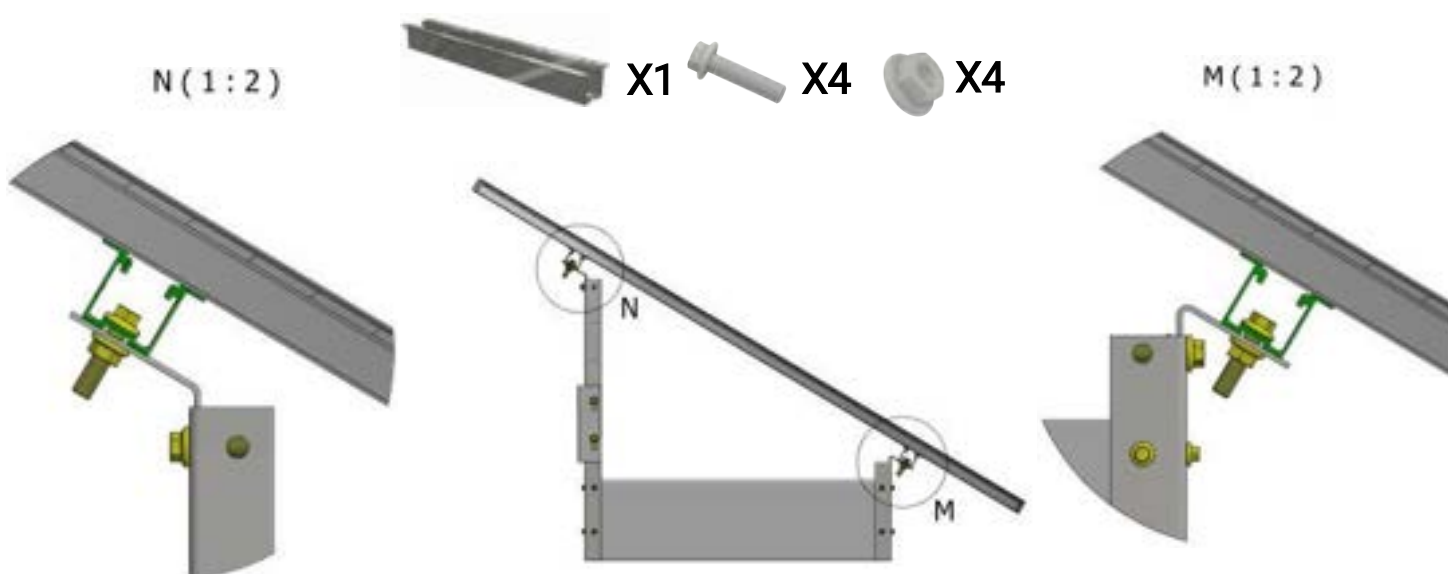
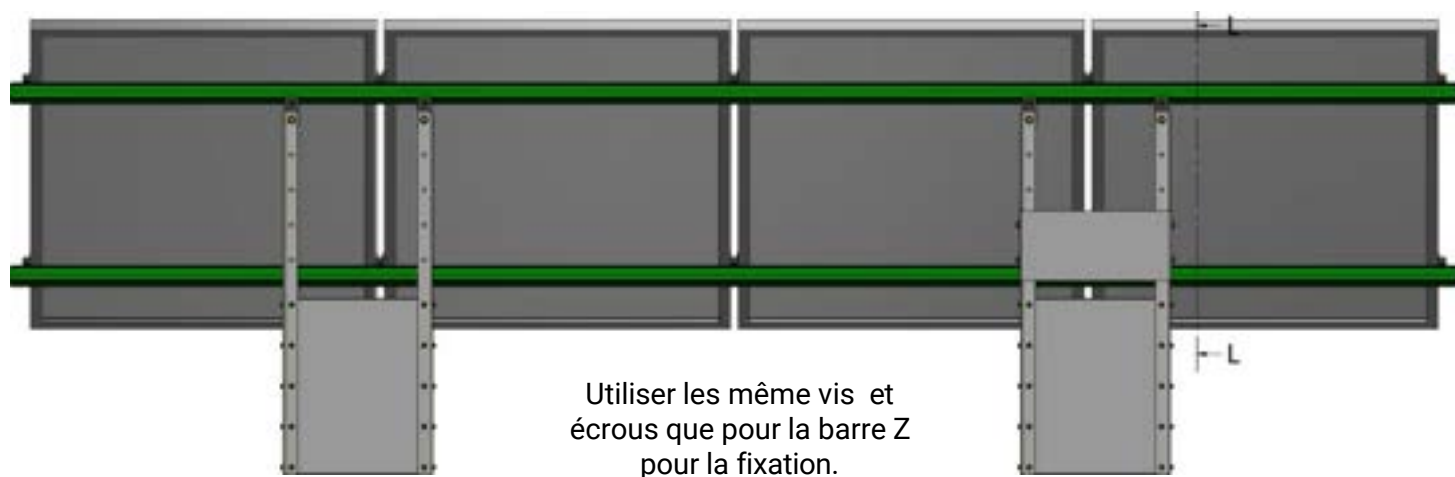
Attention à bien ajuster l'angle des équerres avant et arrière à l'aide d'une pince plate ou d'une plieuse.

Inclinaison panneau (°)	Angle (°) α équerre 5	Angle (°) β 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 MONTAGE DU RAIL ON-ROOF

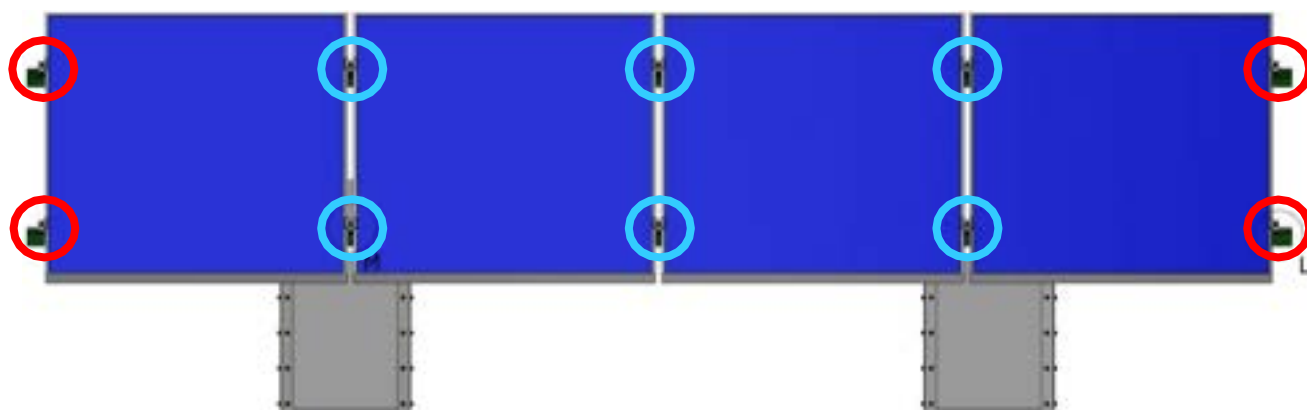
- A partir des calculs réalisés en amont pour la position des caissons (en page 8), marquer la position des équerres des cornières sur les rails On-Roof.
- Percer un trou de Ø10,5-11mm dans le rail au niveau de chaque marque réalisée à l'aide du guide de perçage.
- Fixer les rails On-Roof aux équerres des cornières des caissons (REF 10, 11, 4,5, 16).



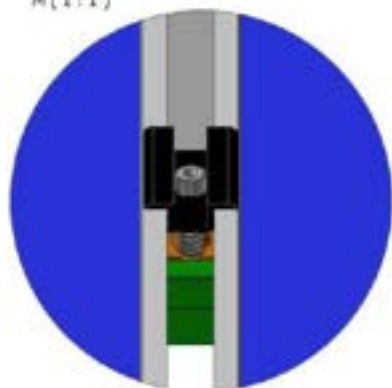
### 3. Montage Ground System

#### 4. FIXATION DES MODULES SUR LE RAIL

- 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'autre des étriers simples (entourés en rouge)



M (1:1)



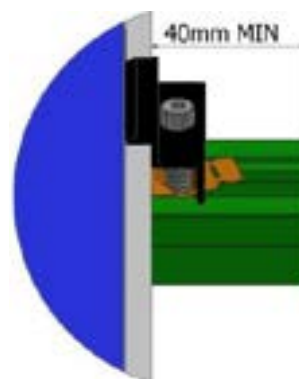
● **ETRIER SIMPLE**  
(BORD DE CHAMP)

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



\*SERRAGE ETRIER : 240dN

L (1:1)



Débord minimum du rail par rapport au module de 40mm

#### MONTAGE DES ÉTRIERS :

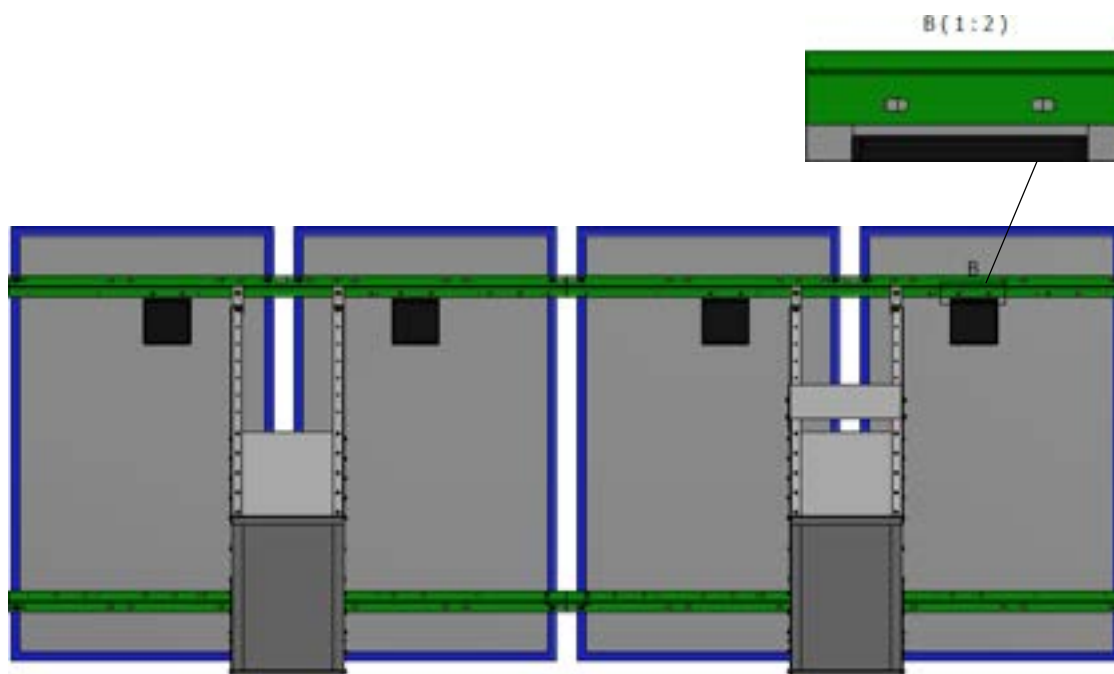




### 3. Montage Ground System

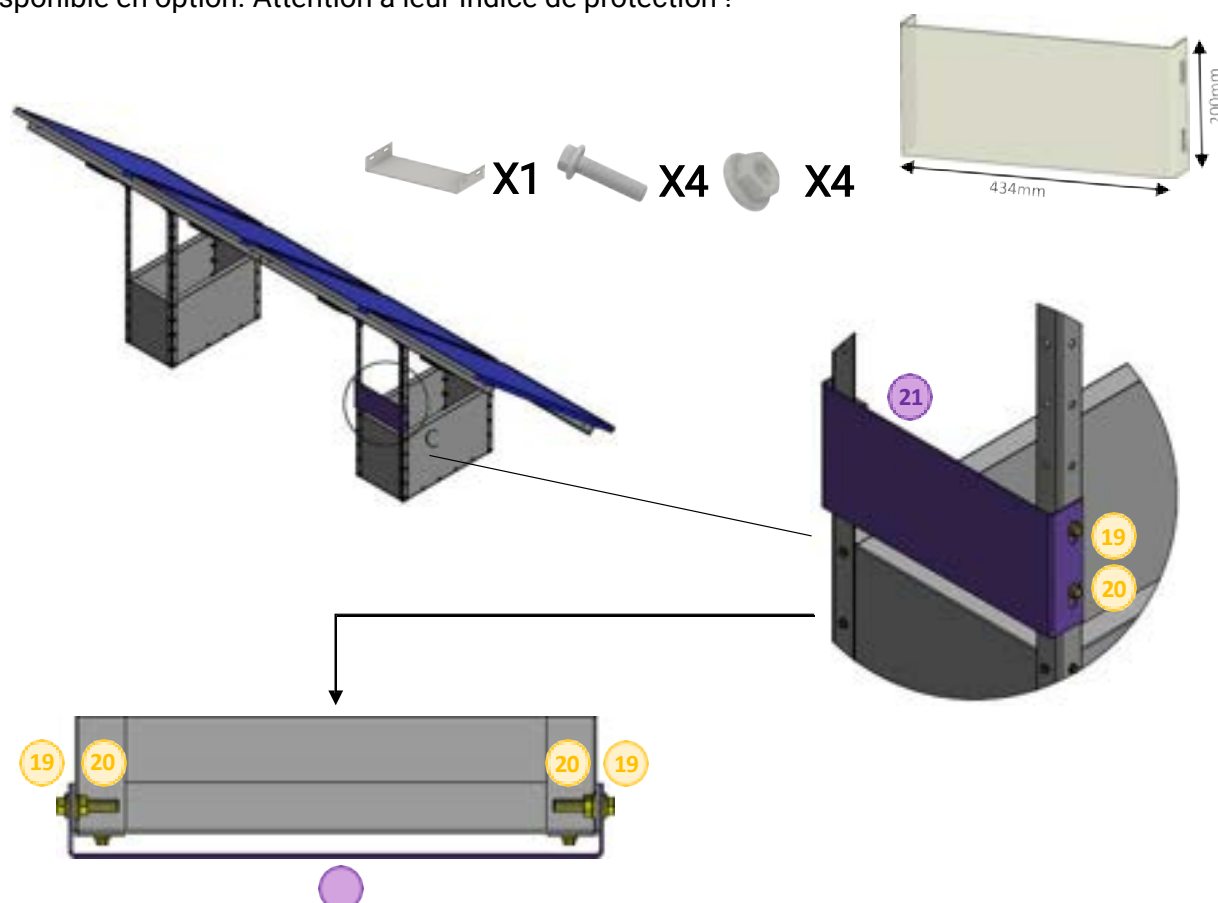
#### 5 POSITIONNEMENT DES MICRO-ONDULEURS ET OPTIMISEURS

Des attaches spécifiques sont fournies avec le rail **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

Tel. : +33(0)1.70.32.08.05  
E-Mail : [technical.support@gseintegration.com](mailto:technical.support@gseintegration.com)

GSE  
Intégration

155 Rue du Docteur Bauer  
93400 SAINT OUEN (France)  
Tel.: +33(0)1.70.32.05.05  
E-Mail: [contact@gseintegration.com](mailto:contact@gseintegration.com)

