

# ALPES CONTRÔLES

Construction & Exploitation

Bureau Alpes Contrôles

[etn@alpes-contrôles.fr](mailto:etn@alpes-contrôles.fr)

Membre de FILIANCE

CTC R440 V2

## RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

|  |   |
|--|---|
| <b>REFERENCE :</b>                         | <b>A27T210E indice 34</b>   |
| <b>NOM DU PROCEDE :</b>                    | <b>DOME 6</b>   |
| <b>LISTE COMPLETE AU CHAPITRE 5</b>        |   |
| <b>Module(s) objet du présent indice :</b> |   |
| <b>MODULES PHOTOVOLTAIQUES ASSOCIES :</b>  | <ul style="list-style-type: none"><li>- LONGi - LR4-60HIH-xxxM 1755x1038x30 mm de puissance 365 à 380 W ;</li><li>- LONGi - LR5-54HIH-xxxM 1722x1134x30 mm de puissance 400 à 420 W ;</li><li>- LONGi - LR5-54HIB-xxxM 1722x1134x30 mm de puissance 395 à 415 W.</li><li>- LONGi - LR5-72HIH-xxxM 2278x1134x35 mm de puissance 535 à 555 W ;</li><li>- LONGi - LR5-72HIBD-xxxM 2278x1134x35 mm épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm de puissance 530 à 550 W.</li></ul> |
| <b>TYPE DE PROCEDE :</b>                   | <b>Procédé photovoltaïque lestable en toiture-terrasse</b>  |
| <b>DESTINATION :</b>                       | <b>Toitures-terrasses</b>   |
| <b>DEMANDEUR :</b>                         | <b>K2 SYSTEMS GMBH<br/>Haldenstraße 1<br/>71272 RENNINGEN<br/>ALLEMAGNE</b>   |
| <b>PERIODE DE VALIDITE :</b>               | <b>DU 02 AOUT 2024 AU 04 JUILLET 2025</b>   |

Le présent rapport porte la référence A27T210E indice 34 rappelée sur chacune des 31 pages. Il ne doit être utilisé que dans son intégralité.

Historique des indices :

| INDICE ETN | DATE DEBUT VALIDITE | OBJET  |
|------------|---------------------|--|
| 0          | 05 juillet 2022     | Version initiale   |
| 01         | 22 septembre 2022   | Ajout de 2 modules VOLTEC SOLAR  |
| 02         | 22 novembre 2022    | Ajout de 5 modules DMEGC   |
| 03         | 30 janvier 2023     | Ajout de 5 modules SHARP   |
| 04         | 24 février 2023     | Ajout de 3 modules MYLIGHT SYSTEMS   |
| 05         | 07 avril 2023       | Ajout de 4 modules ALEO SOLAR  |
| 06         | 27 avril 2023       | Ajout de 3 modules MEYER BURGER  |
| 07         | 15 juin 2023        | Ajout de 5 modules DUALSUN   |
| 08         | 16 juin 2023        | Ajout de 4 modules REC SOLAR   |
| 09         | 04 juillet 2023     | Ajout de 5 modules JINKO SOLAR   |
| 10         | 17 août 2023        | Ajout de 1 module ULICA SOLAR  |
| 11         | 03 octobre 2023     | Ajout de 4 modules JA SOLAR  |
| 12         | 07 novembre 2023    | Ajout de 5 modules TRINA SOLAR   |
| 13         | 17 novembre 2023    | Ajout de 5 modules SOLARWATT   |
| 14         | 06 décembre 2023    | Ajout de 4 modules LUXOR SOLAR   |
| 15         | 07 décembre 2023    | Ajout de 3 modules CSI SOLAR CANADIAN SOLAR  |
| 16         | 09 janvier 2024     | Modification de noms de pièces :<br>SpeedRail devient BasicRail<br>MiniClamp devient DomeClamp |
| 17         | 22 février 2024     | Ajout de 5 modules DMEGC   |
| 18         | 10 avril 2024       | Ajout de 3 modules ENECSOL NORWATT   |
| 19         | 11 avril 2024       | Ajout de 4 modules TONGWEI SOLAR   |
| 20         | 12 avril 2024       | Ajout de 4 modules DUALSUN   |
| 21         | 13 mai 2024         | Ajout de 5 modules MAXEON SOLAR SUNPOWER   |
| 22         | 14 mai 2024         | Ajout de 5 modules DMEGC   |
| 23         | 15 mai 2024         | Ajout de 5 modules DMEGC   |
| 24         | 16 mai 2024         | Ajout de 5 modules DMEGC   |
| 25         | 10 juin 2024        | Ajout de 5 modules SOLARCLARITY DENIM  |
| 26         | 11 juin 2024        | Ajout de 3 modules MAVISUN MAVIWATT  |
| 27         | 14 juin 2024        | Ajout de 5 modules VOLTEC SOLAR  |
| 28         | 11 juillet 2024     | Ajout de 2 modules SHARP   |
| 29         | 12 juillet 2024     | Ajout de 4 modules SOLARSPACE - FHE  |
| 30         | 24 juillet 2024     | Ajout de 5 modules MAXEON SOLAR SUNPOWER   |
| 31         | 25 juillet 2024     | Ajout de 5 modules MAXEON SOLAR SUNPOWER   |
| 32         | 31 juillet 2024     | Ajout de 4 modules MY LIGHT SYSTEMS  |
| 33         | 01 août 2024        | Ajout de 5 modules ECO GREEN ENERGY  |

|    |              |                          |
|----|--------------|--------------------------|
| 34 | 02 août 2024 | Ajout de 5 modules LONGI |
|----|--------------|--------------------------|

Sommaire :

|  |    |
|--|----|
| PREAMBULE                                      | 4  |
| 1. OBJET DE LA MISSION                         | 4  |
| 2. DESCRIPTION DU PROCEDE                      | 6  |
| 3. DOMAINE D'EMPLOI                            | 8  |
| 4. DOCUMENT DE REFERENCE                       | 13 |
| 5. MATERIAUX/COMPOSANTS                        | 14 |
| 6. FABRICATION ET CONTROLE                     | 28 |
| 7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS                       | 29 |
| 8. MISE EN ŒUVRE                               | 29 |
| 9. REFERENCES                                  | 29 |
| 10. ANALYSE TECHNIQUE DE L'APTITUDE A L'EMPLOI | 30 |
| 11. AVIS DE PRINCIPE DE BUREAU ALPES CONTROLES | 31 |

## **PREAMBULE**

Cette Enquête de Technique Nouvelle (dénommée « ETN » dans la suite du présent document) est une évaluation des aléas techniques réalisée par BUREAU ALPES CONTROLES pour le demandeur la société K2 SYSTEMS GMBH, à qui elle appartient. Cette Enquête de Technique Nouvelle ne peut faire l'objet d'aucun complément ou ajout de la part d'une tierce partie, les seules parties autorisées à réaliser des ajouts/modifications d'un commun accord étant BUREAU ALPES CONTROLES et le demandeur.

Notamment, il n'est pas permis à une tierce partie d'émettre des évaluations complémentaires à cette ETN, qui feraient référence à cette ETN sans l'accord formel de BUREAU ALPES CONTROLES et du demandeur. Toutes évaluations complémentaires à cette ETN, et les conclusions associées, sont à considérer comme nulles et non avenues, et ne sauraient engager d'une quelconque façon BUREAU ALPES CONTROLES.

### **1. OBJET DE LA MISSION**

La société K2 SYSTEMS GMBH nous a confié une mission d'évaluation technique du Cahier des Charges relatif au procédé DOME 6. Cette mission est détaillée dans notre contrat référence A27-T-2021-000H/0 et avenant(s) éventuel(s).

La mission confiée vise à donner un Avis de Principe sur le Cahier des Charges relatif au procédé DOME 6, Avis de Principe préalable à la réalisation par BUREAU ALPES CONTROLES de missions de Contrôle Technique de type « L » sur des opérations de constructions particulières. Cet Avis de Principe préalable est matérialisé dans le présent rapport.

La mission confiée à la société BUREAU ALPES CONTROLES concerne uniquement les éléments constitutifs assurant la fonction « clos et couvert » au sens des articles 1792 et suivants du Code Civil et dans l'optique de permettre une prévention des aléas techniques relatifs à la solidité dans les constructions achevées (mission L relative à la solidité des ouvrages, selon la loi du 04 janvier 1978 et la norme NFP 03-100) par BUREAU ALPES CONTROLES, à l'exclusion :

- de tout autre fonction et/ou aléas au sens de la norme NFP 03-100 (solidité des équipements dissociables, solidité des existants, stabilité des ouvrages avoisinants, sécurité des personnes en cas d'incendie, stabilité en cas de séisme, isolation thermique, étanchéité à l'air, isolation acoustique, accessibilité des personnes à mobilité réduite, transport des brancards, fonctionnement des installations, gestion technique du bâtiment, hygiène et santé, démolition, risques naturels exceptionnels et technologiques,...),
- de toute garantie de performance ou de rendement, garantie contractuelle supplémentaire à la garantie décennale,...
- ainsi que de tous labels (QUALITEL, HPE, BBC, Minergie, Effinergie, Passivhaus,...)...

**Nota important :**

*-le contrat ci-dessus référencé n'est pas un contrat de louage d'ouvrages.*

*-la mission objet de ce rapport n'est pas une mission de contrôle technique au sens de la norme NF P 03-100.*

L'examen des dispositions techniques liées à la sécurité électrique du champ photovoltaïque n'est notamment pas réalisé dans le cadre de la présente mission.

La présente Enquête vise l'utilisation du procédé DOME 6 dans son caractère non traditionnel. Les dispositions traditionnelles du procédé relèvent des documents de référence les concernant.

La présente Enquête ne vise pas les ouvrages qui ne seraient réalisés qu'avec une partie des matériaux/éléments constitutifs du procédé DOME 6.

La présente Enquête ne vise pas les ouvrages relevant d'une étude spécifique.

La présente Enquête ne vise pas l'outil de calculs éventuel associé au procédé.

Pour mémoire, la présente Enquête de Technique Nouvelle ne vise pas la vérification de la tenue de la structure porteuse associée au procédé DOME 6 ; vérification sous poids propre, charges permanentes et sollicitations climatiques ; cette étude préalable de stabilité étant à réaliser systématiquement pour chaque chantier.

## 2. DESCRIPTION DU PROCEDE

DOME 6 est un procédé photovoltaïque pour toitures-terrasses, consistant en un système de montage lestable sur lequel sont fixés des modules photovoltaïques cadrés. Des rails en aluminium reposent sur des tapis de protection en EPDM posés sur la toiture-terrasse. Des composants en aluminium sont fixés aux rails et constituent des supports aux modules photovoltaïques. Les modules photovoltaïques sont inclinés à 10° par rapport au plan de la toiture et sont fixés sur leurs supports au moyen d'étriers de fixation situés sur les petits côtés des modules. Des blocs de lestage peuvent être ajoutés au système, mis en œuvre sur des composants spécifiques, et permettent ainsi de contribuer à la résistance au vent du procédé.

Le procédé DOME 6 est disponible sous deux versions différentes, elles-mêmes existant sous deux variantes :

- Version S-DOME 6, à simple orientation ; variantes XPRESS et CLASSIC ;
- Version D-DOME 6, à double orientation ; variantes XPRESS et CLASSIC.

La variante XPRESS est une variante pré-assemblée : un kit de base est fourni pré-assemblé, constitué principalement d'un rail, de tapis de protection, d'un support bas des modules photovoltaïques et d'une pièce permettant *a posteriori* la fixation rapide d'un support haut des modules photovoltaïques.

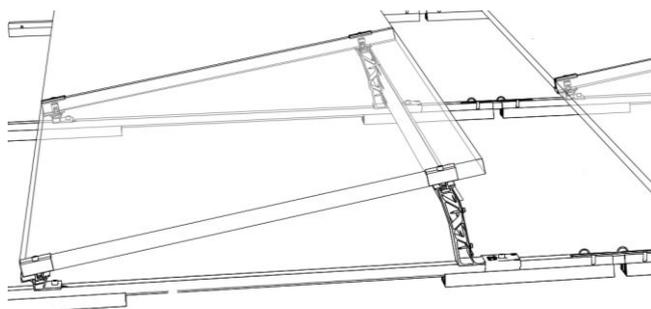
La variante CLASSIC est une variante non pré-assemblée. Dans cette variante, les supports hauts des modules photovoltaïques sont fixés dans les rails au moyen d'un écrou prisonnier MK2 et d'une vis M8x20.



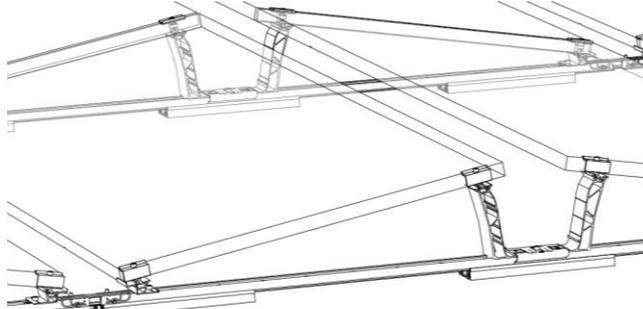
Version S-DOME 6 (cas de la variante XPRESS)



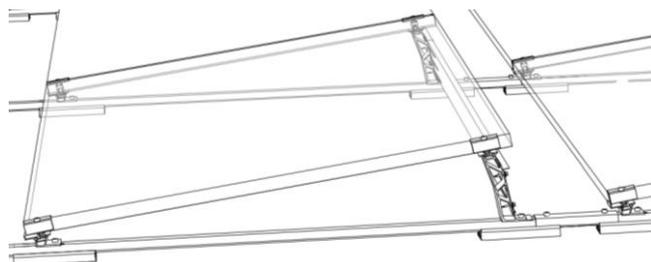
Version D-DOME 6 (cas de la variante XPRESS)



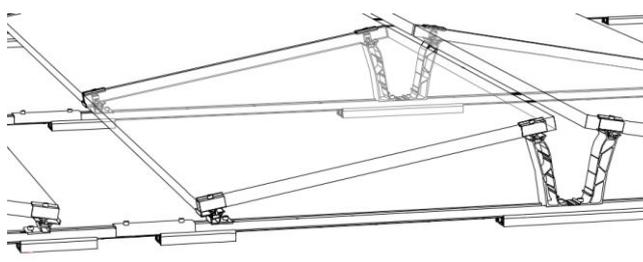
Version S-DOME 6 XPRESS



Version D-DOME 6 XPRESS



Version S-DOME 6 CLASSIC



Version D-DOME 6 CLASSIC

Le procédé DOME 6 se compose principalement de :

- Tapis de protection Mat S, support des rails et posé sur le revêtement d'étanchéité de la toiture-terrasse ;
- Rail, qui repose sur des tapis de protection et sur lequel sont fixés les supports hauts et bas des modules photovoltaïques :
  - ▶ S-Dome 6.10 BasicRail, pour la version S-DOME 6 XPRESS ;
  - ▶ D-Dome 6.10 BasicRail, pour la version D-DOME 6 XPRESS ;
  - ▶ BasicRail 22, pour les versions S-DOME 6 CLASSIC et D-DOME 6 CLASSIC.
- Dome 6.10 SD, support bas des modules photovoltaïques, fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 et d'une vis M8x20, ainsi que de sa géométrie basse en T emboîtée dans la rainure du rail ;
- Dome 6 EndPlate, pour la version S-DOME 6 XPRESS, fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 et d'une vis M8x20, permettant une fixation rapide du support haut des modules photovoltaïques ;
- Dome 6 MidPlate, pour la version D-DOME 6 XPRESS, fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 et d'une vis M8x20, permettant une fixation rapide du support haut des modules photovoltaïques ;
- Dome 6 Clip, pour les variantes XPRESS, clipsé dans de Dome 6 EndPlate ou le Dome 6 MidPlate ;
- Support haut des modules photovoltaïques :
  - ▶ Dome 6.10 Peak, pour les variantes XPRESS, fixé au rail par l'intermédiaire du EndPlate ou du MidPlate et de sa géométrie basse en T emboîtée dans la rainure du rail ;
  - ▶ Dome 6.10 Peak new, pour les variantes CLASSIC, fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 et d'une vis M8x20 ainsi que de sa géométrie basse en T emboîtée dans la rainure du rail.
- Kits étriers de fixation des modules photovoltaïques, fixés au Dome 6.10 SD, Dome 6.10 Peak ou Dome 6.10 Peak new :
  - ▶ Kit DomeClamp MC 30-50 mm, constitué d'un étrier intermédiaire DomeClamp MC 30-50 mm, d'un écrou prisonnier DomeClamp, d'un ressort et d'une vis M8x35 ;
  - ▶ Kit DomeClamp EC 30-50 mm, constitué d'un étrier d'extrémité DomeClamp EC 30-50 mm, d'un écrou prisonnier DomeClamp, d'un ressort et d'une vis M8x35.
- Connecteur de rails, permettant l'assemblage de deux rails consécutifs :
  - ▶ Dome 6 Connector, pour les variantes XPRESS, fixé aux rails au moyen de deux Dome 6 Pin et de deux Dome 6 Spring Plug ;
  - ▶ Flat Connector, pour les variantes CLASSIC, fixé aux rails au moyen de deux écrous prisonniers MK2 et de deux vis M8x20.
- S-Dome 6.10 Windbreaker, pour la version S-DOME 6, jouant le rôle de déflecteur et fixé aux Dome 6.10 Peak ou Dome 6.10 Peak new au moyen d'au moins deux vis Ø6,0x25 mm par Dome 6.10 Peak ou Dome 6.10 Peak new ;
- Accessoires de réception du lestage :
  - ▶ SpeedPorter, emboîté sur le rail et s'utilisant par paire ;
  - ▶ Dome Porter, système de cornières mises en œuvre entre deux rails parallèles, sous un module photovoltaïque.
- Blocs de lestage ;
- Modules photovoltaïques cadrés, de marques et de types référencés au Chapitre 5 du présent document, posés en mode paysage et fixés par leurs petits côtés au moyen d'étriers.

### 3. DOMAINE D'EMPLOI

Le Domaine d'Emploi est indiqué au Chapitre 2 du Cahier des Charges, et précisé comme suit dans le cadre de l'Enquête de Technique nouvelle, l'ensemble des dispositions explicitées dans le Cahier des Charges s'appliquant par ailleurs :

- Mise en œuvre :
  - ▶ En climat de plaine, caractérisé conventionnellement par une altitude inférieure à 900 m ;
  - ▶ En atmosphère extérieure selon tableau suivant, pour le procédé hors modules photovoltaïques :

| Matériau                              | Revêtement     | Rurale non polluée | Urbaine ou Industrielle |        | Marine               |                     |                     |        | Spéciale |
|---------------------------------------|----------------|--------------------|-------------------------|--------|----------------------|---------------------|---------------------|--------|----------|
|                                       |                |                    | Normale                 | Sévère | 10-20 km du littoral | 10-3 km du littoral | < 3 km du littoral* | Mixte* |          |
| Aluminium EN AW 6063 T66 / EN AW 5754 | Brut           | ●                  | ●                       | □      | ●                    | ●                   | □                   | □      | □        |
| EPDM                                  | /              | ●                  | ●                       | □      | ●                    | ●                   | ●                   | ●      | □        |
| PA66W                                 | /              | ●                  | ●                       | □      | ●                    | ●                   | ●                   | ●      | □        |
| Acier inoxydable 1.4310               | /              | ●                  | ●                       | □      | ●                    | □                   | -                   | -      | -        |
| Acier inoxydable A2 1.4301            | /              | ●                  | ●                       | □      | ●                    | ●                   | □                   | -      | -        |
| Acier S250GD                          | Magnelis ZM310 | ●                  | ●                       | □      | ●                    | ●                   | ●                   | □      | □        |

Les expositions atmosphères sont définies dans la norme NF P 24-351.  
 ● : Matériau adapté à l'exposition  
 □ : Matériau dont le choix définitif ainsi que les caractéristiques particulières doivent être arrêtées après consultation et accord du fabricant  
 - : Matériau non adapté à l'exposition  
 \* à l'exception du front de mer

- Mise en œuvre sur toitures-terrasses techniques ou à zones techniques conformes aux NF DTU série 43 ; avec acrotères ;
- Mise en œuvre sur toitures-terrasses de pente  $\leq 5\%$  /  $2,86^\circ$  ;
- Mise en œuvre sur toitures-terrasses avec éléments porteurs conformes aux NF DTU série 43, en respectant les dispositions suivantes :

| Éléments porteurs               | Conformité toitures-terrasses | Pente minimale     | Pente maximale    |
|---------------------------------|-------------------------------|--------------------|-------------------|
| Maçonnerie                      | DTU 20.12 et DTU 43.1         | 0 % / $0^\circ$    | 5% / $2,86^\circ$ |
| Béton cellulaire autoclavé armé | Cahier du CSTB n°2192         | 1 % / $0,57^\circ$ | 5% / $2,86^\circ$ |
| Tôles d'acier nervurées         | DTU 43.3                      | 3 % / $1,72^\circ$ | 5% / $2,86^\circ$ |
| Bois                            | DTU 43.4                      | 3 % / $1,72^\circ$ | 5% / $2,86^\circ$ |

*Nota : le procédé DOME 6 entraîne une application ponctuelle des charges permanentes et climatiques sur l'élément porteur qu'il convient de prendre en compte dans le dimensionnement de l'élément porteur.*  
*Par conséquent, un dimensionnement spécifique de l'élément porteur devra être réalisé pour chaque chantier par un professionnel compétent selon les Règles de l'Art. Dans le cas des tôles d'acier nervurées, sera notamment pris en compte le sens des rails par rapport au sens des nervures des tôles d'acier nervurées.*

- Mise en œuvre sur supports isolants non porteurs respectant les spécifications techniques suivantes :
  - ▶ Isolant autre que le polystyrène expansé :
    - de classe de compressibilité C à 80°C au minimum au sens du guide UEAtc (e-Cahier du CSTB n°2662-V2 de juillet 2010) ;
    - de résistance à la compression à 10% d'écrasement supérieure à 70 kPa au sens de la norme EN 826 ;
    - justifiant d'une valeur de résistance en compression sous charges maintenues au sens du Cahier du CSTB n°3669-V2 de septembre 2015, pour l'épaisseur considérée ; soit avec Document Technique d'Application visant la réalisation de toitures accessibles avec protection par dalles sur plots ; soit avec garantie explicite du fabricant pour cette application ;
    - en configuration de pose sur support discontinu en tôles d'acier nervurées : essai de poinçonnement spécifique fabricant adapté à la dimension de l'ouverture haute de nervure (Ohn) de la tôle d'acier nervurée.
  - ▶ Polystyrène expansé (PSE) :
    - de classe de compressibilité B à 80°C et C à 60° au minimum au sens du guide UEAtc (e-Cahier du CSTB n°2662-V2 de juillet 2010) ;
    - de résistance à la compression à 10% d'écrasement supérieure à 70 kPa au sens de la norme EN 826 ;
    - justifiant d'une valeur de résistance en compression sous charges maintenues au sens du Cahier du CSTB n°3669-V2 de septembre 2015, pour l'épaisseur considérée ; soit avec Document Technique d'Application visant la réalisation de toitures accessibles avec protection par dalles sur plots ; soit avec garantie explicite du fabricant pour cette application ;
    - en configuration de pose sur support discontinu en tôles d'acier nervurées : essai de poinçonnement spécifique fabricant adapté à la dimension de l'ouverture haute de nervure (Ohn) de la tôle d'acier nervurée.

*Nota : le procédé DOME 6 implique un dimensionnement spécifique en compression de l'isolant du fait de l'application ponctuelle des charges descendantes.*

- Mise en œuvre sur revêtement d'étanchéité, de performances adaptées aux toitures-terrasses techniques ou à zones techniques au sens des NF DTU série 43.  
 Dans le cas où le tapis de protection Mat S est compatible chimiquement avec le revêtement d'étanchéité (selon étude spécifique), le tapis de protection peut être mis en œuvre directement sur le revêtement d'étanchéité.  
 Dans le cas contraire, un écran de séparation chimique est à interposer entre le tapis de protection Mat S et le revêtement d'étanchéité.
- Résistances du procédé DOME 6 hors modules photovoltaïques aux sollicitations climatiques au sens de l'Eurocode 1 :

### VERSION S-DOME 6 XPRESS :

| <b>RESISTANCES DE CALCUL DE LA VERSION S-DOME 6 XPRESS (HORS MODULES PHOTOVOLTAÏQUES)<br/>AUX SOLLICITATIONS ASCENDANTES AU SENS DE L'EUROCODE 1</b> |   |  |
|--|---|--|
| <b>Composant / Assemblage</b>  | <b>Résistance de calcul <math>R_d</math> ou caractéristiques géométriques</b> |  |
| Kit DomeClamp MC 30-50 mm + Dome 6.10 Peak + Dome 6 EndPlate + écrou prisonnier MK2 + vis M8x20 + Dome 6 Clip + S-Dome 6.10 BasicRail                | 2,97 kN   |  |
| Kit DomeClamp MC 30-50 mm + Dome 6.10 SD + S-Dome 6.10 BasicRail   | 4,45 kN   |  |
| Kit DomeClamp EC 30-50 mm + {Dome 6.10 SD ou Dome 6.10 Peak}   | 4,78 kN   |  |
| S-Dome 6.10 BasicRail  | $I_x = 1,52 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 7,74 \text{ cm}^4$                        | $W_x = 1,08 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 2,46 \text{ cm}^3$ |
| Dome 6 Connector + S-Dome 6.10 BasicRail + Dome 6 Pin + Dome 6 Spring Plug   | 4,85 kN   |  |
| S-Dome 6.10 Windbreaker (short, long ou X-tra long) + vis Reisser RP T2-6.0 + Dome 6.10 Peak   | 1,13 kN (valeur pour 1 vis)   |  |

| <b>RESISTANCES DE CALCUL DE LA VERSION S-DOME 6 XPRESS (HORS MODULES PHOTOVOLTAÏQUES)<br/>AUX SOLLICITATIONS DESCENDANTES AU SENS DE L'EUROCODE 1</b> |   |  |
|---|---|--|
| <b>Composant / Assemblage</b>   | <b>Résistance de calcul <math>R_d</math> ou caractéristiques géométriques</b> |  |
| Dome 6.10 Peak + Dome 6 EndPlate + écrou prisonnier MK2 + vis M8x20 + Dome 6 Clip + S-Dome 6.10 BasicRail   | 12,51 kN  |  |
| Dome 6.10 SD + S-Dome 6.10 BasicRail  | 10,37 kN  |  |
| S-Dome 6.10 BasicRail   | $I_x = 1,52 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 7,74 \text{ cm}^4$                        | $W_x = 1,08 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 2,46 \text{ cm}^3$ |
| S-Dome 6.10 BasicRail + tapis de protection Mat S   | 1,93 kN   |  |
| Dome 6 Connector + S-Dome 6.10 BasicRail + Dome 6 Pin + Dome 6 Spring plug  | 4,67 kN   |  |
| SpeedPorter   | 40 kg par paire de SpeedPorter  |  |
| Dome Porter short 1844 mm ou Dome Porter long 2195 mm   | 108 kg par paire de Dome Porter   |  |
| Dome Porter X-tra long 2450 mm  | 148 kg par paire de Dome Porter   |  |
| S-Dome 6.10 Windbreaker (short, long ou X-tra long) + vis Reisser RP T2-6.0 + Dome 6.10 Peak  | 1,13 kN (valeur pour 1 vis)   |  |

| <b>RESISTANCES DE CALCUL DE LA VERSION S-DOME 6 XPRESS (HORS MODULES PHOTOVOLTAÏQUES)<br/>AUX SOLLICITATIONS PERPENDICULAIRES AUX WINDBREAKERS AU SENS DE L'EUROCODE 1</b> |  |
|--|--|
| <b>Composant / Assemblage</b>  | <b>Résistance de calcul <math>R_d</math></b> |
| S-Dome 6.10 Windbreaker short + 2 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak   | 3,42 kN/m <sup>2</sup>                       |
| S-Dome 6.10 Windbreaker short + 3 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak   | 5,30 kN/m <sup>2</sup>                       |
| S-Dome 6.10 Windbreaker long + 2 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak  | 2,62 kN/m <sup>2</sup>                       |
| S-Dome 6.10 Windbreaker long + 3 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak  | 4,00 kN/m <sup>2</sup>                       |
| S-Dome 6.10 Windbreaker X-tra long + 2 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak  | 2,24 kN/m <sup>2</sup>                       |
| S-Dome 6.10 Windbreaker X-tra long + 3 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak  | 3,30 kN/m <sup>2</sup>                       |

### VERSION S-DOME 6 CLASSIC :

| <b>RESISTANCES DE CALCUL DE LA VERSION S-DOME 6 CLASSIC (HORS MODULES PHOTOVOLTAÏQUES)<br/>AUX SOLLICITATIONS ASCENDANTES AU SENS DE L'EUROCODE 1</b> |  |  |
|---|--|--|
| <b>Composant / Assemblage</b>   | <b>Résistance de calcul R<sub>d</sub> ou caractéristiques géométriques</b> |  |
| Ecrou prisonnier DomeClamp + Dome 6.10 Peak new + BasicRail 22  | 2,85 kN  |  |
| Kit DomeClamp MC 30-50 mm + Dome 6.10 SD + BasicRail 22   | 4,45 kN  |  |
| Kit DomeClamp EC 30-50 mm + {Dome 6.10 SD ou Dome 6.10 Peak new}  | 4,78 kN  |  |
| BasicRail 22  | $I_x = 1,52 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 7,74 \text{ cm}^4$                     | $W_x = 1,08 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 2,46 \text{ cm}^3$ |
| Flat Connector + vis M8x20 + écrou prisonnier MK2 + BasicRail 22  | 5,67 kN  |  |
| Flat Connector  | $I_x = 1,87 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 12,24 \text{ cm}^4$                    | $W_x = 1,13 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 4,8 \text{ cm}^3$  |
| S-Dome 6.10 Windbreaker (short, long ou X-tra long) + vis Reisser RP T2-6.0 + Dome 6.10 Peak new  | 1,13 kN (valeur pour 1 vis)  |  |

| <b>RESISTANCES DE CALCUL DE LA VERSION S-DOME 6 CLASSIC (HORS MODULES PHOTOVOLTAÏQUES)<br/>AUX SOLLICITATIONS DESCENDANTES AU SENS DE L'EUROCODE 1</b> |  |  |
|--|--|--|
| <b>Composant / Assemblage</b>  | <b>Résistance de calcul R<sub>d</sub> ou caractéristiques géométriques</b> |  |
| Ecrou prisonnier DomeClamp + Dome 6.10 Peak new + BasicRail 22   | 12,51 kN   |  |
| Dome 6.10 SD + BasicRail 22  | 10,37 kN   |  |
| BasicRail 22   | $I_x = 1,52 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 7,74 \text{ cm}^4$                     | $W_x = 1,08 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 2,46 \text{ cm}^3$ |
| BasicRail 22 + tapis de protection Mat S   | 1,93 kN  |  |
| Flat Connector + BasicRail 22  | 3,37 kN  |  |
| Flat Connector   | $I_x = 1,87 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 12,24 \text{ cm}^4$                    | $W_x = 1,13 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 4,8 \text{ cm}^3$  |
| SpeedPorter  | 40 kg par paire de SpeedPorter   |  |
| Dome Porter short 1844 mm ou Dome Porter long 2195 mm  | 108 kg par paire de Dome Porter  |  |
| Dome Porter X-tra long 2450 mm   | 148 kg par paire de Dome Porter  |  |
| S-Dome 6.10 Windbreaker (short, long ou X-tra long) + vis Reisser RP T2-6.0 + Dome 6.10 Peak new   | 1,13 kN (valeur pour 1 vis)  |  |

| <b>RESISTANCES DE CALCUL DE LA VERSION S-DOME 6 CLASSIC (HORS MODULES PHOTOVOLTAÏQUES)<br/>AUX SOLLICITATIONS PERPENDICULAIRES AUX WINDBREAKERS AU SENS DE L'EUROCODE 1</b> |   |
|---|---|
| <b>Composant / Assemblage</b>   | <b>Résistance de calcul R<sub>d</sub></b> |
| S-Dome 6.10 Windbreaker short + 2 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak  | 3,42 kN/m <sup>2</sup>                    |
| S-Dome 6.10 Windbreaker short + 3 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak  | 5,30 kN/m <sup>2</sup>                    |
| S-Dome 6.10 Windbreaker long + 2 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak   | 2,62 kN/m <sup>2</sup>                    |
| S-Dome 6.10 Windbreaker long + 3 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak   | 4,00 kN/m <sup>2</sup>                    |
| S-Dome 6.10 Windbreaker X-tra long + 2 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak   | 2,24 kN/m <sup>2</sup>                    |
| S-Dome 6.10 Windbreaker X-tra long + 3 vis Reisser RP T2-6.0 par Dome 6.10 Peak   | 3,30 kN/m <sup>2</sup>                    |

**VERSION D-DOME 6 XPRESS :**

| <b>RESISTANCES DE CALCUL DE LA VERSION D-DOME 6 XPRESS (HORS MODULES PHOTOVOLTAÏQUES)<br/>AUX SOLLICITATIONS ASCENDANTES AU SENS DE L'EUROCODE 1</b> |   |  |
|--|---|--|
| <b>Composant / Assemblage</b>  | <b>Résistance de calcul <math>R_d</math> ou caractéristiques géométriques</b> |  |
| Kit DomeClamp MC 30-50 mm + Dome 6.10 Peak + Dome 6 MidPlate + écrou prisonnier MK2 + vis M8x20 + Dome 6 Clip + D-Dome 6.10 BasicRail                | 3,38 kN   |  |
| Kit DomeClamp MC 30-50 mm + Dome 6.10 SD + D-Dome 6.10 BasicRail   | 4,45 kN   |  |
| Kit DomeClamp EC 30-50 mm + {Dome 6.10 SD ou Dome 6.10 Peak}   | 4,78 kN   |  |
| D-Dome 6.10 BasicRail  | $I_x = 1,52 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 7,74 \text{ cm}^4$                        | $W_x = 1,08 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 2,46 \text{ cm}^3$ |
| Dome 6 Connector + D-Dome 6.10 BasicRail + Dome 6 Pin + Dome 6 Spring plug   | 4,85 kN   |  |

| <b>RESISTANCES DE CALCUL DE LA VERSION D-DOME 6 XPRESS (HORS MODULES PHOTOVOLTAÏQUES)<br/>AUX SOLLICITATIONS DESCENDANTES AU SENS DE L'EUROCODE 1</b> |   |  |
|---|---|--|
| <b>Composant / Assemblage</b>   | <b>Résistance de calcul <math>R_d</math> ou caractéristiques géométriques</b> |  |
| Dome 6.10 Peak + Dome 6 MidPlate + écrou prisonnier MK2 + vis M8x20 + Dome 6 Clip + D-Dome 6.10 BasicRail   | 14,22 kN  |  |
| Dome 6.10 SD + D-Dome 6.10 BasicRail  | 10,37 kN  |  |
| D-Dome 6.10 BasicRail   | $I_x = 1,52 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 7,74 \text{ cm}^4$                        | $W_x = 1,08 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 2,46 \text{ cm}^3$ |
| D-Dome 6.10 BasicRail + tapis de protection Mat S   | 1,93 kN   |  |
| Dome 6 Connector + D-Dome 6.10 BasicRail + Dome 6 Pin + Dome 6 Spring plug  | 4,67 kN   |  |
| SpeedPorter   | 40 kg par paire de SpeedPorter  |  |
| Dome Porter short 1844 mm ou Dome Porter long 2195 mm   | 108 kg par paire de Dome Porter   |  |
| Dome Porter X-tra long 2450 mm  | 148 kg par paire de Dome Porter   |  |

#### VERSION D-DOME 6 CLASSIC :

| RESISTANCES DE CALCUL DE LA VERSION D-DOME 6 CLASSIC (HORS MODULES PHOTOVOLTAÏQUES)<br>AUX SOLLICITATIONS ASCENDANTES AU SENS DE L'EUROCODE 1 |   |  |
|---|---|--|
| Composant / Assemblage  | Résistance de calcul $R_d$ ou caractéristiques géométriques |  |
| Ecrou prisonnier DomeClamp + Dome 6.10 Peak new + BasicRail 22  | 2,85 kN   |  |
| Kit DomeClamp MC 30-50 mm + Dome 6.10 SD + BasicRail 22   | 4,45 kN   |  |
| Kit DomeClamp EC 30-50 mm + {Dome 6.10 SD ou Dome 6.10 Peak new}  | 4,78 kN   |  |
| BasicRail 22  | $I_x = 1,52 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 7,74 \text{ cm}^4$      | $W_x = 1,08 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 2,46 \text{ cm}^3$ |
| Flat Connector + vis M8x20 + écrou prisonnier MK2 + BasicRail 22  | 5,67 kN   |  |
| Flat Connector  | $I_x = 1,87 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 12,24 \text{ cm}^4$     | $W_x = 1,13 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 4,8 \text{ cm}^3$  |

| RESISTANCES DE CALCUL DE LA VERSION D-DOME 6 CLASSIC (HORS MODULES PHOTOVOLTAÏQUES)<br>AUX SOLLICITATIONS DESCENDANTES AU SENS DE L'EUROCODE 1 |   |  |
|--|---|--|
| Composant / Assemblage   | Résistance de calcul $R_d$ ou caractéristiques géométriques |  |
| Ecrou prisonnier DomeClamp + Dome 6.10 Peak new + BasicRail 22   | 14,22 kN  |  |
| Dome 6.10 SD + BasicRail 22  | 10,37 kN  |  |
| BasicRail 22   | $I_x = 1,52 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 7,74 \text{ cm}^4$      | $W_x = 1,08 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 2,46 \text{ cm}^3$ |
| BasicRail 22 + tapis de protection Mat S   | 1,93 kN   |  |
| Flat Connector + BasicRail 22  | 3,37 kN   |  |
| Flat Connector   | $I_x = 1,87 \text{ cm}^4$<br>$I_y = 12,24 \text{ cm}^4$     | $W_x = 1,13 \text{ cm}^3$<br>$W_y = 4,8 \text{ cm}^3$  |
| SpeedPorter  | 40 kg par paire de SpeedPorter                              |  |
| Dome Porter short 1844 mm ou Dome Porter long 2195 mm  | 108 kg par paire de Dome Porter                             |  |
| Dome Porter X-tra long 2450 mm   | 148 kg par paire de Dome Porter                             |  |

#### 4. DOCUMENT DE REFERENCE

La société K2 SYSTEMS GMBH a rédigé un Cahier des Charges Version 35 daté du 29/07/2024, intitulé « Cahier des Charges / Procédé Dome 6 », et comportant 151 pages.

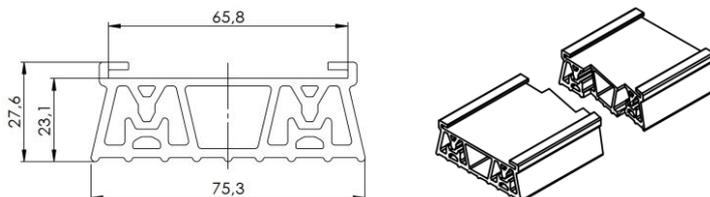
Ce document a été examiné par BUREAU ALPES CONTROLES dans le cadre de la présente Enquête.

## 5. MATERIAUX/COMPOSANTS

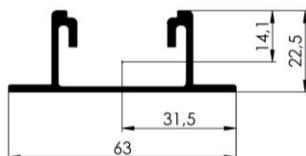
Les matériaux/composants entrant dans le procédé DOME 6 sont définis au Chapitre 3 du Cahier des Charges.

Le procédé DOME 6 se compose principalement des matériaux/composants suivants :

- Tapis de protection Mat S, en EPDM Shore A 70, support des rails et posé sur le revêtement d'étanchéité de la toiture-terrasse. La longueur du tapis est de 380 mm.



- Rail, en aluminium EN AW 6063 T66, qui repose sur des tapis de protection et sur lequel sont fixés les supports hauts et bas des modules photovoltaïques :
  - ▶ S-Dome 6.10 BasicRail, pour la version S-DOME 6 XPRESS, de longueur 1,45 m, 1,50 m ou 1,55 m, comportant des pré-perçages à ses extrémités pour la fixation de Dome 6 Connectors ;
  - ▶ D-Dome 6.10 BasicRail, pour la version D-DOME 6 XPRESS, de longueur 2,25 m ou 2,48 m, comportant des pré-perçages à ses extrémités pour la fixation de Dome 6 Connectors ;
  - ▶ BasicRail 22, pour les versions S-DOME 6 CLASSIC et D-DOME 6 CLASSIC, de longueur 2,10 m, 2,25 m, 3,30 m, 4,40 m ou 5,50 m.



$$I_x = 1,52 \text{ cm}^4$$

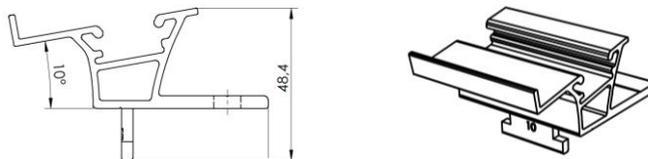
$$I_y = 7,74 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 1,08 \text{ cm}^3$$

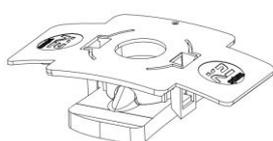
$$W_y = 2,46 \text{ cm}^3$$

Section du S-Dome 6.10 BasicRail, D-Dome 6.10 BasicRail et du BasicRail 22

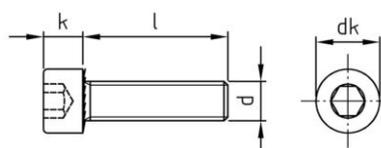
- Dome 6.10 SD, en aluminium EN AW 6063 T66, support bas des modules photovoltaïques, fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 et d'une vis M8x20, ainsi que de sa géométrie basse en T emboîtée dans la rainure du rail. Le Dome 6.10 SD est de dimensions 82,6 x 65 x 48,4 mm (largeur x longueur x hauteur) :



- Écrou prisonnier MK2, en acier inoxydable 1.4301 et en polymère thermoplastique TPC, associé à une vis à tête cylindrique M8xL, en acier inoxydable A2 :

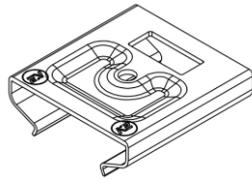


Écrou prisonnier MK2

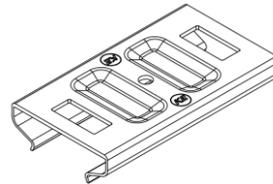


Vis à tête cylindrique M8xL

- Dome 6 EndPlate, en aluminium EN AW 6063 T4, pour la version S-DOME 6 XPRESS, fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 et d'une vis M8x20, permettant une fixation rapide du support haut des modules photovoltaïques. Le Dome 6 EndPlate est de dimensions 78,5 x 75 x 25,5 mm (largeur x longueur x hauteur) ;
- Dome 6 MidPlate, en aluminium EN AW 6063 T4, pour la version D-DOME 6 XPRESS, fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 et d'une vis M8x20, permettant une fixation rapide du support haut des modules photovoltaïques. Le Dome 6 MidPlate est de dimensions 135 x 75 x 25,5 mm (largeur x longueur x hauteur) :



*Dome 6 EndPlate*

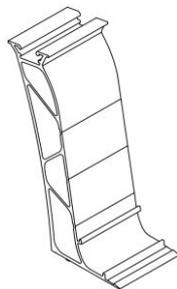


*Dome 6 MidPlate*

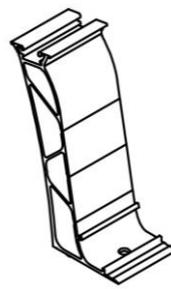
- Dome 6 Clip, en acier inoxydable 1.4310, pour les variantes XPRESS, clipsé dans le Dome 6 EndPlate ou le Dome 6 MidPlate. Le Dome 6 clip est de dimensions 26,9 x 30 x 6,9 mm (largeur x longueur x hauteur) :



- Support haut des modules photovoltaïques :
  - ▶ Dome 6.10 Peak, en aluminium EN AW 6063-T66, pour les variantes XPRESS, fixé au rail par l'intermédiaire du EndPlate ou du MidPlate et de sa géométrie basse en T emboîtée dans la rainure du rail. Le Dome 6.10 Peak est de dimensions 122,5 x 65 x 202,9 mm (largeur x longueur x hauteur) ;
  - ▶ Dome 6.10 Peak new, en aluminium EN AW 6063-T66, pour les variantes CLASSIC, fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 et d'une vis M8x20 ainsi que de sa géométrie basse en T emboîtée dans la rainure du rail. Le Dome 6.10 Peak new est de dimensions 122,5 x 65 x 202,9 mm (largeur x longueur x hauteur) et comporte un pré-perçage dans sa partie basse pour permettre la fixation de l'écrou prisonnier MK2.

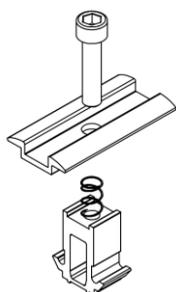


*Dome 6.10 Peak*

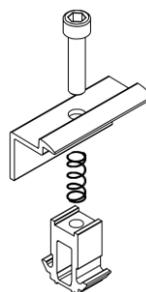


*Dome 6.10 Peak new*

- Kits étriers de fixation des modules photovoltaïques, fixés au Dome 6.10 SD, Dome 6.10 Peak ou Dome 6.10 Peak new :
  - ▶ Kit DomeClamp MC 30-50 mm, constitué d'un étrier intermédiaire DomeClamp MC 30-50 mm en aluminium EN AW 6063-T66 de dimensions 65 x 34,2 x 8,8 mm et de profondeur d'attache 8 mm, d'un écrou prisonnier DomeClamp en aluminium EN AW 6063-T66, d'un ressort en acier inoxydable 1.4310 et d'une vis M8x35 en acier inoxydable A2 ;
  - ▶ Kit DomeClamp EC 30-50 mm, constitué d'un étrier d'extrémité DomeClamp EC 30-50 mm en aluminium EN AW 6063-T66 de dimensions 65 x 29,8 x 33,8 mm et de profondeur d'attache 8 mm, d'un écrou prisonnier DomeClamp en aluminium EN AW 6063-T66, d'un ressort en acier inoxydable 1.4310 et d'une vis M8x35 en acier inoxydable A2.

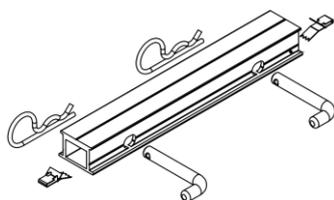


*Kit DomeClamp MC 30-50 mm*



*Kit DomeClamp EC 30-50 mm*

- Connecteur de rails, permettant l'assemblage de deux rails consécutifs :
  - ▶ Dome 6 Connector, en aluminium EN AW 6063-T66, pour les variantes XPRESS, fixé aux rails au moyen de deux Dome 6 Pin en acier inoxydable 1.4301 et de deux Dome 6 Spring Plug. Le Dome 6 Connector est de section 32 x 21 mm (largeur x hauteur) et de longueur 195 mm ou 495 mm ;
  - ▶ Flat Connector, en aluminium EN AW-5754 H111, pour les variantes CLASSIC, fixé aux rails au moyen de deux écrous prisonniers MK2 et de deux vis M8x20. Le Flat Connector est de section 43 x 24,5 mm (largeur x hauteur) et de longueur 200 mm.

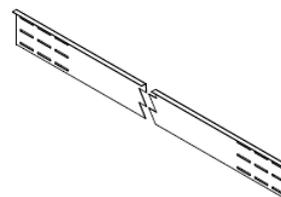
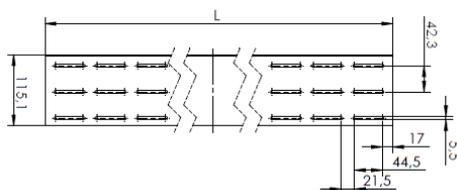


*Dome 6 Connector  
(cas de la longueur 195 mm)*

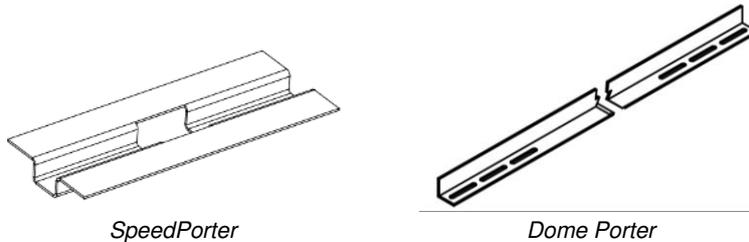


*Flat Connector*

- S-Dome 6.10 Windbreaker, en acier S250GD avec revêtement Magnelis ZM310, pour la version S-DOME 6, jouant le rôle de déflecteur et fixé aux Dome 6.10 Peak ou Dome 6.10 Peak new au moyen d'au moins deux vis Ø6,0x25 mm par Dome 6.10 Peak ou Dome 6.10 Peak new (référence vis : REISSER RP T2-6.0 x 25 mm avec rondelle EPDM). Le S-Dome 6.10 Windbreaker est hauteur 115 mm, d'épaisseur 1 mm et de longueur 1853 mm (short), 2204 mm (long) ou 2450 mm (X-tra long).



- Accessoires de réception du lestage :
  - ▶ SpeedPorter, en aluminium EN AW 6063 T66, emboîté sur le rail et s'utilisant par paire. Le SpeedPorter est de dimensions 200 x 80,5 x 16,5 mm (longueur x largeur x hauteur) ;
  - ▶ Dome Porter, en aluminium EN AW 6063-T66, système de cornières mises en œuvre entre deux rails parallèles, sous un module photovoltaïque. Le Dome Porter est de largeur 40 mm, de hauteur 40 mm, d'épaisseur 4 mm et de longueur 1844 mm ou 2195 mm ou 2450 mm. Il s'utilise toujours par paire. Il est fixé au rail au moyen de 2 écrous prisonniers MK2 et de deux vis M8x20 mm par Dome Porter.



- Blocs de lestage, sous forme de pavés ou dalles de béton, avec les caractéristiques suivantes à respecter :
  - ▶ Pavés :
    - Marquage D – classe 3 - perte de masse après l'essai de gel/dégel  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  au sens de la norme NF EN 1338 ;
    - Résistance caractéristique à la rupture en traction par fendage  $\geq 2,9 \text{ MPa}$  au sens de la norme NF EN 1338 ;
    - Charge à la rupture  $\geq 250 \text{ N/mm}$  au sens de la norme NF EN 1338.
  - ▶ Dalles :
    - Marquage D – classe 3 – perte de masse après l'essai de gel/dégel  $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$  au sens de la norme NF EN 1339 ;
    - Flexion : marquage S – classe 1 – valeur caractéristique de 3,5 MPa – Valeur minimale de 2,8 MPa au sens de la norme NF EN 1339 ;
    - Charge à la rupture : marquage 4 – classe 45 – charge de rupture caractéristique 4,5 kN – charge de rupture minimale 3,6 kN au sens de la norme NF EN 1339.

La géométrie des blocs de lestage est la suivante :

| Position du bloc | Géométrie       | Epaisseur (cm) | Largeur (cm) | Longueur (cm) |
|------------------|-----------------|----------------|--------------|---------------|
| SpeedPorter      | Pavés ou dalles | 10             | 10           | 20            |
|                  |                 | 10             | 20           | 20            |
| Dome Porter      | Dalles          | 4              | 50           | 50            |
|                  |                 | 5              | 40           | 40            |

*Nota : l'ensemble des arêtes des blocs de lestage doivent être chanfreinées.*

- Modules photovoltaïques cadrés, de marques et de types référencés ci-après, posés en mode paysage et fixés par leurs petits côtés au moyen d'étriers :

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS        |                    |   |   |                        |   |
|--|--------------------|---|---|------------------------|---|
| DETENTEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION   | DIMENSIONS [MM]                                       | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215        |
|  | AXITEC             | AC-xxxMH/108V   | 1722x1134x30  | 400-415                | TÜV SÜD Z2 096640 0008 Rev. 04 du 15/11/2021        |
|  | DMEGC              | DMxxxM10-54HSW<br>épaisseur de verre 2,8 mm   | 1708x1134x30  | 395-410                | TÜV SÜD Z2 076043 0089 Rev. 11 du 07/01/2022        |
|  | REC SOLAR          | RECxxxTP4   | 1755x1040x30  | 360-375                | VDE 40046983 du 26/08/2021                          |
|  | TRINA SOLAR        | TSM-xxxDE09.08  | 1754x1096x30  | 390-405                | TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 30/12/2020             |
|  | VOLTEC SOLAR       | TARKA 126 VSMD  | 1835x1042x35  | 385-395                | ELIOSYS ELIOCERT ID 20210708 du 02/09/2021          |
|  | VOLTEC SOLAR       | TARKA 126 VSMS  | 1835x1042x35  | 385-395                | ELIOSYS ELIOCERT ID 20220429 du 29/04/2022          |
|  | VOLTEC SOLAR       | TARKA 126 VSMS FULL BLACK   | 1835x1042x35  | 375                    | ELIOSYS ELIOCERT ID 20220429 du 29/04/2022          |
|  | DMEGC              | DMxxxM6-60HSW<br>FT V. (*) 20210813A0   | 1755x1038x35  | 370-385                | TÜV SÜD Z2 076043 0089 Rev. 14 du 07/06/2022        |
|  | DMEGC              | DMxxxM6-60HBB<br>FT V. (*) 20210813A0   | 1755x1038x35  | 365-380                | TÜV SÜD Z2 076043 0089 Rev. 14 du 07/06/2022        |
|  | DMEGC              | DMxxxM6-B60HBT<br>épaisseur de verre 2,0 mm / 2,0 mm<br>FT V. (*) 20220628A0  | 1755x1038x35  | 360-375                | TÜV NORD N° 44780 20 406749 – 229R7M7 du 05/08/2022 |
|  | DMEGC              | DMxxxM10-54HBW<br>FT V. (*) 20211014A1  | 1708x1134x30  | 395-410                | TÜV SÜD Z2 076043 0089 Rev. 14 du 07/06/2022        |
|  | DMEGC              | DMxxxM6-60HBW<br>FT V. (*) 20210813A0   | 1755x1038x35  | 370-385                | TÜV SÜD Z2 076043 0089 Rev. 14 du 07/06/2022        |
|  | SHARP              | NU-JC410B<br>FT V. (*) NUJC410BFR922  | 1722x1134x30<br>Prise en feuillure du laminé de 10 mm | 410                    | VDE 40049496 du 09/08/2022                          |
|  | SHARP              | NU-JC415B<br>FT V. (*) NUJC410BFR922  | 1722x1134x30<br>Prise en feuillure du laminé de 10 mm | 415                    | VDE 40049496 du 09/08/2022                          |
|  | SHARP              | NU-JC420B<br>FT V. (*) NUJC410BFR922  | 1722x1134x30<br>Prise en feuillure du laminé de 10 mm | 420                    | VDE 40049496 du 09/08/2022                          |
|  | SHARP              | NU-JC415<br>FT V. (*) NUJC415FR922  | 1722x1134x30<br>Prise en feuillure du laminé de 10 mm | 415                    | VDE 40049496 du 09/08/2022                          |
|  | SHARP              | NU-JC420<br>FT V. (*) NUJC415FR922  | 1722x1134x30<br>Prise en feuillure du laminé de 10 mm | 420                    | VDE 40049496 du 09/08/2022                          |
|  | MYLIGHT SYSTEMS    | QUARTZ BIFACIAL<br>370Wc G2<br>MYLxxxM6-B60HBT<br>retour de cadre 35 mm / 20 mm (grand / petit côté)<br>FT V. (*) FTE-0064-Fiche technique panneau Quartz 370Wc-G2-V1 | 1755x1038x35  | 370                    | TÜV NORD n° 44 780 21 406749 - 275 du 16/12/2021    |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS        |                    |   |                 |                        |  |
|--|--------------------|---|-----------------|------------------------|--|
| DETENTEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION   | DIMENSIONS [MM] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215         |
| MYLIGHT SYSTEMS                              |                    | CRYSTAL 405Wc<br>MYLxxxM10-54HBW-V<br>retour de cadre 30 mm<br>FT V. (*) FTE-0062-Fiche<br>technique panneau Crystal<br>405Wc-V1 /2022  | 1708x1134x30    | 405-410                | TÜV SÜD Z2 111130 0002 Rev. 00<br>du 15/12/2021      |
| MYLIGHT SYSTEMS                              |                    | QUARTZ BIFACIAL<br>425Wc MYL-HD108N-xxx<br>retour de cadre 28 mm /<br>15 mm (grand / petit côté)<br>FT V. (*) FTE-0063-Fiche<br>technique panneau Quartz bifacial<br>425Wc-V1 11/2022 | 1728x1134x30    | 425                    | TÜV SÜD Z2 111130 0003 Rev. 00<br>du 30/03/2022      |
| ALEO SOLAR                                   |                    | LEO L64Sxxx<br>FT V. (*) 07/2022  | 1752x1144x40    | 395-410                | VDE 40054651 du 17/10/2022                           |
| ALEO SOLAR                                   |                    | LEO Black L84Sxxx<br>FT V. (*) 08/2022  | 1752x1144x40    | 380-395                | VDE 40054651 du 17/10/2022                           |
| ALEO SOLAR                                   |                    | LEO L62Sxxx<br>FT V. (*) 01/2022  | 1564x1144x40    | 350-360                | VDE 40054651 du 17/10/2022                           |
| ALEO SOLAR                                   |                    | LEO Black L82Sxxx<br>FT V. (*) 12/2021  | 1564x1144x40    | 335-345                | VDE 40054651 du 17/10/2022                           |
| MEYER BURGER                                 |                    | Meyer Burger Black  | 1767x1041x35    | 375-395                | VDE 40053759 du 15/07/2021                           |
| MEYER BURGER                                 |                    | Meyer Burger White  | 1767x1041x35    | 380-400                | VDE 40053759 du 15/07/2021                           |
| MEYER BURGER                                 |                    | Meyer Burger Glass<br>épaisseur de verre<br>2,1 mm / 2,1 mm   | 1722x1041x35    | 370-390                | VDE 40053759 du 15/07/2021                           |
| DUALSUN                                      |                    | FLASH DSxxx-120M6-02<br>FT V. (*) v1.0 – Janvier 2021   | 1755x1038x35    | 345-375                | TÜV SÜD Z2 103216 0006 Rev. 01<br>du 09/02/2021      |
| DUALSUN                                      |                    | FLASH<br>DSxxx-120M6-02-V<br>FT V. (*) v1.0 – June 2022   | 1755x1038x35    | 345-380                | TÜV SÜD Z2 103216 0008 Rev. 01<br>du 23/02/2022      |
| DUALSUN                                      |                    | FLASH<br>DSxxx-M12-B320SBB7<br>FT V. (*) v1.0 Juin 2022   | 1899x1096x30    | 420-440                | TÜV NORD 44 780 20 406749 –<br>219R1M1 du 20/06/2022 |
| DUALSUN                                      |                    | FLASH<br>DSxxx-108M10-02<br>FT V. (*) v1.1 – Novembre 2021  | 1708x1134x30    | 395-415                | TÜV SÜD Z2 103216 0008 Rev. 01<br>du 23/02/2022      |
| DUALSUN                                      |                    | FLASH<br>DSxxx-108M10B-02<br>épaisseur de verre 2.0<br>mm / 2.0 mm<br>FT V. (*) v1.1 – Novembre 2021  | 1722x1134x30    | 395-410                | TÜV NORD 44 780 20 406749 – 172<br>du 27/07/2022     |
| REC SOLAR                                    |                    | RECxxxTP5<br>FT V. (*) Rev1.1 – 11.22   | 1899x1040x30    | 395-410                | VDE 40046983 du 11/11/2022                           |
| REC SOLAR                                    |                    | RECxxxTP5 Black<br>FT V. (*) Rev1.1 – 11.22   | 1899x1040x30    | 390-410                | VDE 40046983 du 11/11/2022                           |
| REC SOLAR                                    |                    | RECxxxAA Pure-R<br>FT V. (*) PM-DS-12-06-Rev-B<br>08.22   | 1730x1118x30    | 400-430                | VDE 40046983 du 11/11/2022                           |
| REC SOLAR                                    |                    | RECxxxAA Pure<br>FT V. (*) PM-DS-12-06-Rev-B<br>07.21   | 1821x1016x30    | 385-405                | VDE 40046983 du 11/11/2022                           |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS       |                    |   |                 |                        |  |
|---|--------------------|---|-----------------|------------------------|--|
| DETENEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION   | DIMENSIONS [MM] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 |
| JINKO SOLAR                                 |                    | JKMxxxM-54HL4-V<br>FT V. (*) JKM395-415M-54HL4-(V)-F2.1-EN  | 1722x1134x30    | 395-415                | TÜV SÜD Z2 118443 0003 Rev. 04 du 27/03/2023 |
| JINKO SOLAR                                 |                    | JKMxxxM-60HL4-V<br>FT V. (*) JKM450-470M-60HL4-(V)-F1.1-EN  | 1903x1134x30    | 450-470                | TÜV SÜD Z2 118443 0003 Rev. 04 du 27/03/2023 |
| JINKO SOLAR                                 |                    | JKMxxxN-54HL4-B<br>FT V. (*) JKM400-420N-54HL4-B-F3-EN-EU   | 1722x1134x30    | 400-420                | TÜV SÜD Z2 118443 0003 Rev. 04 du 27/03/2023 |
| JINKO SOLAR                                 |                    | JKMxxxN-54HL4-V<br>FT V. (*) JKM410-430N-54HL4-(V)-F3-EN-EU | 1722x1134x30    | 410-430                | TÜV SÜD Z2 118443 0003 Rev. 04 du 27/03/2023 |
| JINKO SOLAR                                 |                    | JKMxxxN-54HL4R-B<br>FT V. (*) JKM420-440-54HL4R-B-F1.3-EN   | 1762x1134x30    | 420-440                | TÜV SÜD Z2 118443 0003 Rev. 04 du 27/03/2023 |
| NINGBO ULICA SOLAR                          | ULICA SOLAR        | UL-xxxM-120HV   | 1755x1038x30    | 370-380                | TÜV SÜD Z2 083334 0054 Rev. 04 du 23/06/2021 |

(\*) FT V. : Version de la fiche technique

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS       |                    |  |   |            |                        |  |
|---|--------------------|--|---|------------|------------------------|--|
| DETENEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION                                      | DIMENSIONS [MM]   | POIDS [kg] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 |
| JA SOLAR                                    |                    | JAM54S30-xxx/MR<br>FT V. (*) Global_EN_20210119  | 1722x1134x30<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33mm / 18mm   | 21,5       | 390-415                | TÜV SÜD Z2 072092 0295 Rev. 63 du 01/08/2023 |
| JA SOLAR                                    |                    | JAM54S31-xxx/MR<br>FT V. (*) Global_EN_20210507A | 1722x1134x30<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33mm / 18mm   | 21,5       | 385-405                | TÜV SÜD Z2 072092 0295 Rev. 63 du 01/08/2023 |
| JA SOLAR                                    |                    | JAM60S20-xxx/MR<br>FT V. (*) Global_EN_20210326A | 1769x1052x35<br>Retour de cadre grands / petits côtés 35mm  | 20,2       | 365-390                | TÜV SÜD Z2 072092 0295 Rev. 63 du 01/08/2023 |
| JA SOLAR                                    |                    | JAM72S30-xxx/MR<br>FT V. (*) Global_EN_20211116A | 2278x1134x35<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33mm / 17mm   | 28,1       | 530-555                | TÜV SÜD Z2 072092 0295 Rev. 45 du 20/01/2022 |
| TRINA SOLAR                                 |                    | TSM-xxxDE09R.05<br>FT V. (*) TSM_EN_2022_A       | 1762x1134x30<br>Epaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 15,4 mm          | 21,8       | 405-425                | TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 27/04/2022      |
| TRINA SOLAR                                 |                    | TSM-xxxDE09R.08<br>FT V. (*) TSM_EN_2022_A       | 1762x1134x30<br>Epaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 15,4 mm          | 21,8       | 415-435                | TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 27/04/2022      |
| TRINA SOLAR                                 |                    | TSM-xxxDEG18MC.20(II)<br>FT V. (*) TSM_EN_2022_A | 2187x1102x35<br>Epaisseur de verre 2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm / 24,5 mm | 30,1       | 490-505                | TÜV SÜD Z2 070321 0097 Rev. 40 du 15/12/2022 |
| TRINA SOLAR                                 |                    | TSM-xxxNEG9RC.27<br>FT V. (*) TSM_EN_2023_A      | 1762x1134x30<br>Epaisseur de verre 1,6 mm / 1,6 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 15 mm   | 21,1       | 415-435                | TÜV SÜD Z2 070321 0097 Rev. 40 du 15/12/2022 |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS        |                    |  |  |            |                        |   |
|--|--------------------|--|--|------------|------------------------|---|
| DETENTEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION  | DIMENSIONS [MM]  | POIDS [kg] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215            |
| TRINA SOLAR                                  |                    | TSM-xxxNEG9R.28<br>FT V. (*) TSM_EN_2023_A   | 1762x1134x30<br>Epaisseur de verre<br>1,6 mm / 1,6 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>33 mm / 15 mm | 21,1       | 425-445                | TÜV SÜD Z2 070321<br>0097 Rev. 40 du<br>15/12/2022      |
| SOLARWATT                                    |                    | SOLARWATT Panel<br>classic AM 2.0 (xxx Wp)<br>pure, low carbon<br>FT V. (*) #04275   Rev 3  <br>21.03.2023       | 1708x1134x35<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 35 mm   | 19,7       | 400-410                | TÜV SÜD Z2 072071<br>0020 Rev. 02<br>du 02/11/2022      |
| SOLARWATT                                    |                    | SOLARWATT Panel<br>classic AM 2.0 (xxx Wp)<br>black<br>FT V. (*) #04285   Rev 6                                  | 1708x1134x35<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 35 mm   | 19,7       | 395-405                | TÜV SÜD Z2 072071<br>0020 Rev. 02<br>du 02/11/2022      |
| SOLARWATT                                    |                    | SOLARWATT Panel<br>vision GM 3.0 (xxx Wp)<br>pure<br>FT V. (*) #01221   Rev 8  <br>21.07.2023                    | 1780x1052x40<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm            | 25         | 370-385                | VDE 40049254<br>du 01/06/2023                           |
| SOLARWATT                                    |                    | SOLARWATT Panel<br>vision AM 4.0 (xxx Wp)<br>pure, low carbon  | 1722x1134x35<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 20 mm | 25,4       | 395-410                | TÜV NORD 44 780 22<br>406749 – 156R1M1<br>du 15/08/2022 |
| SOLARWATT                                    |                    | SOLARWATT Panel<br>vision AM 4.0 (xxx Wp)<br>black, low carbon   | 1722x1134x35<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 20 mm | 25,4       | 395-410                | TÜV NORD 44 780 22<br>406749 – 156R1M1<br>du 15/08/2022 |
| LUXOR SOLAR                                  |                    | LX-xxxM/182-108+ GG<br>BiF Black Frame<br>FT V. (*) EcoLine N-<br>Type_GG_Bifacial_M108/415-<br>435W_09/2022     | 1722x1134x30<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm  | 24         | 415-435                | TÜV SÜD Z2 074927<br>0039 Rev. 01<br>du 17/08/2023      |
| LUXOR SOLAR                                  |                    | LX-xxxM/182-108+ GG<br>BiF Full Black<br>FT V. (*) EcoLine N-<br>Type_GG_HC_BIF_BB_M108/410-<br>430W_182_12/2022 | 1722x1134x30<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm  | 24         | 410-430                | TÜV SÜD Z2 074927<br>0039 Rev. 01<br>du 17/08/2023      |
| LUXOR SOLAR                                  |                    | LX-xxxM/182-108+<br>FT V. (*) EcoLine HC_M108/390-<br>410W_03/2022   | 1722x1134x30<br>Epaisseur de verre 3,2 mm  | 21,5       | 400-420                | TÜV SÜD Z2 074927<br>0033 Rev. 01<br>du 27/09/2023      |
| LUXOR SOLAR                                  |                    | LX-xxxM/182-108+<br>Full Black<br>FT V. (*) EcoLine HC_M108/395-<br>415W_03/2022                                 | 1722x1134x30<br>Epaisseur de verre 3,2 mm  | 21,5       | 400-415                | TÜV SÜD Z2 074927<br>0033 Rev. 01<br>du 27/09/2023      |
| CSI SOLAR                                    | CANADIAN SOLAR     | CS3L-xxxMS<br>FT V. (*) V5.9_EN may 2022   | 1765x1048x35<br>Epaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 25 mm             | 20,5       | 360-385                | VDE 40045991<br>du 03/05/2023                           |
| CSI SOLAR                                    | CANADIAN SOLAR     | CS6R-xxxMS<br>FT V. (*) V1.9_EN june 2022  | 1722x1134x30<br>Epaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm                        | 21,3       | 395-420                | VDE 40045991<br>du 03/05/2023                           |
| CSI SOLAR                                    | CANADIAN SOLAR     | CS6R-xxxH-AG<br>FT V. (*) V2.3_EN may 2022   | 1722x1134x30<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 1,6 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm            | 23         | 415-440                | VDE 40046517<br>du 04/05/2023                           |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS       |                    |  |   |            |                        |  |
|---|--------------------|--|---|------------|------------------------|--|
| DETENEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION  | DIMENSIONS [MM]   | POIDS [kg] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215                   |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10-54HSW-V<br>FT V. (*) 20221103A3                   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm                  | 21,2       | 400-415                | TÜV SÜD Z2 076043<br>0085 Rev. 14<br>du 07/01/2022             |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10-54HBW-V<br>FT V. (*) 20221103A3                   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm                  | 21,2       | 400-415                | TÜV SÜD Z2 076043<br>0085 Rev. 14<br>du 07/01/2022             |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10-54HBB-V<br>FT V. (*) 20230111A1                   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm                  | 21,2       | 395-410                | TÜV SÜD Z2 076043<br>0085 Rev. 14<br>du 07/01/2022             |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10T-B54HBT<br>FT V. (*) 20230314A1                   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm | 25,1       | 410-425                | TÜV Rheinland<br>PV 50582887<br>du 18/05/2023                  |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10T-B54HSW<br>FT V. (*) 20230413A7                   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm | 25,1       | 415-430                | TÜV Rheinland<br>PV 50582887<br>du 19/04/2023                  |
| ENECSOL                                     | NOR'WATT           | NORWATT BIFAC-BVM<br>xxx TC                                | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 1,6 mm / 1,6 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm         | 22         | 425-430                | TÜV SÜD Z2 123088<br>0002 Rev. 00<br>du 31/10/2023             |
| ENECSOL                                     | NOR'WATT           | NORWATT BLK xxx TC   | 2094x1134x35<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm                  | 26,3       | 500 ; 520 ;<br>530     | TÜV SÜD Z2 123088<br>0001 Rev. 00<br>du 31/10/2023             |
| ENECSOL                                     | NOR'WATT           | NORWATT BIFAC<br>BVMxxxHJT<br>(G10-BVM108 xxx HJT)         | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 1,6 mm / 1,6 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 10 mm | 23,4       | 430-440                | TÜV SÜD Z2 123088<br>0003 Rev. 00<br>du 30/11/2023             |
| TONGWEI SOLAR                               |                    | THxxxPMB7-46SCS  | 1899x1096x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm                  | 21,8       | 425-445                | TÜV NORD 44 780 19<br>406749 –<br>401R21A3M42<br>du 15/06/2023 |
| TONGWEI SOLAR                               |                    | THxxxPMB7-46SCF  | 1899x1096x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm                  | 21,8       | 420-440                | TÜV NORD 44 780 19<br>406749 –<br>401R21A3M42<br>du 15/06/2023 |
| TONGWEI SOLAR                               |                    | THxxxPMB7-44SCS  | 1812x1096x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm                  | 20,8       | 405-425                | TÜV NORD 44 780 19<br>406749 –<br>401R21A3M42<br>du 15/06/2023 |
| TONGWEI SOLAR                               |                    | THxxxPMB7-44SCF  | 1812x1096x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm                  | 20,8       | 400-420                | TÜV NORD 44 780 19<br>406749 –<br>401R21A3M42<br>du 15/06/2023 |
| DUALSUN                                     |                    | FLASH<br>DSxxxG1-360SBB5<br>FT V. (*) v1.0 – Décembre 2020 | 1646x1140x35<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm                  | 20,5       | 370-400                | TÜV NORD 44 780 20<br>406749 - 219R1M1<br>du 20/06/2022        |
| DUALSUN                                     |                    | FLASH<br>DSxxx-108M10-02<br>FT V. (*) v1.2 - Mars 2023     | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 2,8 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm                  | 20         | 395-415                | TÜV SÜD Z2 103216<br>0008 Rev. 01<br>du 23/02/2022             |
| DUALSUN                                     |                    | FLASH<br>DSxxx-132M10-01<br>FT V. (*) v1.0 - 2021          | 2094x1134x35<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm                  | 26         | 500                    | TÜV SÜD Z2 103216<br>0008 Rev. 01<br>du 23/02/2022             |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS       |                    |  |   |            |                        |   |
|---|--------------------|--|---|------------|------------------------|---|
| DETENEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION  | DIMENSIONS [MM]   | POIDS [kg] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215      |
| DUALSUN                                     |                    | FLASH<br>DSxxx-108M10TB-03<br>FT V. (*) v1.0 –Juillet 2023   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm / 15 mm | 25,1       | 410-425                | TÜV Rheinland<br>PV 50599295<br>du 28/08/2023     |
| MAXEON SOLAR                                | SUNPOWER           | SPR-MAX3-xxx<br>FT V. (*) 544451 REV A / A4_FR<br>Mars 2022  | 1690x1046x40<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 32 mm / 24 mm             | 19         | 390-400                | TÜV Rheinland PV<br>60152450 du<br>11/03/2022     |
| MAXEON SOLAR                                | SUNPOWER           | SPR-MAX3-xxx<br>FT V. (*) 544455 REV A / A4_FR<br>Mar 2022   | 1812x1046x40<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 32 mm / 24 mm             | 21,2       | 415 ; 425 ;<br>430     | TÜV Rheinland PV<br>60152450 du<br>27/07/2021     |
| MAXEON SOLAR                                | SUNPOWER           | SPR-P7-xxx-BLK<br>FT V. (*) 552333 REV A / A4_FR<br>Mars 2024  | 1790x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 32 mm         | 24,8       | 428                    | TÜV Rheinland PV<br>50497135 du<br>11/12/2023     |
| MAXEON SOLAR                                | SUNPOWER           | SPR-P7-xxx-BLK<br>FT V. (*) 552404 REV A / A4_EN<br>March 2024   | 1790x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 32 mm         | 24,8       | 440-455                | TÜV Rheinland PV<br>50497135 du<br>11/12/2023     |
| MAXEON SOLAR                                | SUNPOWER           | SPR-P7-xxx-COM-S<br>FT V. (*) 550245 REV A / A4_EN<br>March 2024   | 2156x1134x35<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm / 16 mm | 30,3       | 530-550                | TÜV Rheinland PV<br>50497135 du<br>11/12/2023     |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10RT-54HSW-V<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-54HSW-<br>HBW(xxx=440-455)-16-<br>1762x1134x30-3.2mm-202312v3.0         | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm                     | 20,6       | 440-450                | TÜV SÜD Z2 076043<br>0116 Rev.04 du<br>31/01/2024 |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10RT-54HBW-V<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-54HSW-<br>HBW(xxx=440-455)-16-<br>1762x1134x30-3.2mm-202312v3.0         | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm                     | 20,6       | 440-450                | TÜV SÜD Z2 076043<br>0116 Rev.04 du<br>31/01/2024 |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10RT-54HBB-V<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-<br>54HBB(xxx=435-450)-16-<br>1762x1134x30-2.0+2.0mm-<br>202312v2.0     | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm                     | 20,6       | 435-450                | TÜV SÜD Z2 076043<br>0116 Rev.04 du<br>31/01/2024 |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10RT-B54HSW<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-B54HSW-<br>HBW(xxx=440-455)-16-<br>1762x1134x30-2.0+2.0mm-<br>202312v4.0 | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm / 15 mm | 24,5       | 440-450                | TÜV Rheinland PV<br>50582887 du<br>01/02/2024     |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10RT-B54HBW<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-B54HSW-<br>HBW(xxx=440-455)-16-<br>1762x1134x30-2.0+2.0mm-<br>202312v4.0 | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm / 15 mm | 24,5       | 440-450                | TÜV Rheinland PV<br>50582887 du<br>01/02/2024     |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10RT-54HBB<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-<br>54HBB(xxx=435-450)-16-<br>1762x1134x30-2.0+2.0mm-<br>202312v2.0       | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm                     | 20,6       | 435-450                | TÜV SÜD Z2 076043<br>0116 Rev.04 du<br>31/01/2024 |
| DMEGC                                       |                    | DMxxxM10RT-B54HST<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-B54HST-<br>HBT(xxx=435-450)-16-<br>1762x1134x30-2.0+2.0mm-<br>202312v4.0 | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits<br>côtés 30 mm / 15 mm | 24,5       | 435-450                | TÜV Rheinland PV<br>50582887 du<br>01/02/2024     |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS        |                    |  |   |            |                        |  |
|--|--------------------|--|---|------------|------------------------|--|
| DETENTEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION  | DIMENSIONS [MM]   | POIDS [kg] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 |
| DMEGC  |                    | DMxxxM10RT-B54HBT<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-B54HST-HBT(xxx=435-450)-16-1762x1134x30-2.0+2.0mm-202312v4.0 | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm | 24,5       | 435-450                | TÜV Rheinland PV 50582887 du 01/02/2024      |
| DMEGC  |                    | DMxxxM10RT-G54HSW<br>FT V. (*) FR_DS-M10RT-G54HSW/HBW-202310_1   | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm | 24,5       | 435-450                | TÜV Rheinland PV 50582887 du 17/01/2024      |
| DMEGC  |                    | DMxxxM10RT-G54HBW<br>FT V. (*) FR_DS-M10RT-G54HSW/HBW-202310_1   | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm | 24,5       | 435-450                | TÜV Rheinland PV 50582887 du 17/01/2024      |
| DMEGC  |                    | DMxxxM10RT-60HBB-V<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-60HBB(xxx=485-500)-16-1950x1134x35-3.2mm-202312v2.0         | 1950x1134x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm                  | 23,1       | 485-500                | TÜV SÜD Z2 076043 0116 Rev.04 du 31/01/2024  |
| DMEGC  |                    | DMxxxM10RT-60HSW-V<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-60HSW-HBW(xxx=490-505)-16-1950x1134x35-3.2mm-202312v2.0     | 1950x1134x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm                  | 23,1       | 490-500                | TÜV SÜD Z2 076043 0116 Rev.04 du 31/01/2024  |
| DMEGC  |                    | DMxxxM10RT-60HBW-V<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-60HSW-HBW(xxx=490-505)-16-1950x1134x35-3.2mm-202312v2.0     | 1950x1134x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm                  | 23,1       | 490-500                | TÜV SÜD Z2 076043 0116 Rev.04 du 31/01/2024  |
| DMEGC  |                    | DMxxxM10RT-B60HST<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-B60HST-HBT(xxx=485-500)-16-1950x1134x30-2.0+2.0mm-202312v2.0 | 1950x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm | 27,1       | 485-500                | TÜV Rheinland PV 50582887 du 01/02/2024      |
| DMEGC  |                    | DMxxxM10RT-B60HBT<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-B60HST-HBT(xxx=485-500)-16-1950x1134x30-2.0+2.0mm-202312v2.0 | 1950x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm | 27,1       | 485-500                | TÜV Rheinland PV 50582887 du 01/02/2024      |
| SOLARCLARITY                                 | DENIM              | Denim U M3 xxx BW 120H<br>FT V. (*) Nov-2023-1   | 1909x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 28 mm                  | 23         | 460                    | TÜV SÜD Z2 087093 0010 Rev. 05 du 07/06/2023 |
| SOLARCLARITY                                 | DENIM              | Denim U N3 xxx BB 108H<br>FT V. (*) Aoû-2023-1   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 28 mm                  | 21         | 420                    | TÜV SÜD Z2 087093 0010 Rev. 05 du 07/06/2023 |
| SOLARCLARITY                                 | DENIM              | Denim U N3 xxx BBG 108H<br>FT V. (*) Aug-2023-1  | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 1.6 mm / 1.6 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 28 mm / 15 mm | 21         | 430                    | TÜV SÜD Z2 087093 0011 Rev. 04 du 05/06/2023 |
| SOLARCLARITY                                 | DENIM              | Denim U N3 xxx BTG 108H<br>FT V. (*) Aoû-2023-1  | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 28 mm / 15 mm | 24         | 430                    | TÜV SÜD Z2 087093 0011 Rev. 04 du 05/06/2023 |
| SOLARCLARITY                                 | DENIM              | Denim U N3 xxx BW 108H<br>FT V. (*) Aoû-2023-1   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 18 mm          | 21         | 430                    | TÜV SÜD Z2 087093 0010 Rev. 05 du 07/06/2023 |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS        |                    |  |   |            |                        |  |
|--|--------------------|--|---|------------|------------------------|--|
| DETENTEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION  | DIMENSIONS [MM]   | POIDS [kg] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215           |
| MAVISUN                                      | MAVIWATT           | MWxxxM10T-B54HBT   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm   | 25,1       | 425-430                | TÜV Rheinland PV 50595060 du 31/07/2023                |
| MAVISUN                                      | MAVIWATT           | MWxxxM10RT-B54HBT  | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm   | 24,5       | 450                    | TÜV Rheinland PV 50598117 du 07/04/2024                |
| MAVISUN                                      | MAVIWATT           | MWxxxM10RT-B60HBT  | 1950x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm   | 27,1       | 500                    | TÜV Rheinland PV 50598117 du 07/04/2024                |
| VOLTEC SOLAR                                 |                    | TARKA 80 VSMP 18A xxx<br>FT V. (*) TARKA 80 VSMP 18A 395-410W_2024_v1                | 1730x1120x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm                    | 21,5       | 395-410                | Certisolis CC0134_1 du 02/02/2024                      |
| VOLTEC SOLAR                                 |                    | TARKA 126 VSMD xxx<br>(Anti éblouissement)<br>FT V. (*) v2021.05.03                  | 1835x1042x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 25 mm / 14.5 mm          | 21,2       | 380-390                | Certisolis CC0127_2 du 02/02/2024                      |
| VOLTEC SOLAR                                 |                    | TARKA 126 VSMD xxx<br>(Onyx)<br>FT V. (*) TARKA 126 VSMD 375-400W Onyx 2024_v1       | 1835x1042x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 25 mm                    | 20,6       | 375-400                | Certisolis CC0127_2 du 02/02/2024                      |
| VOLTEC SOLAR                                 |                    | TARKA 126 VSMS xxx<br>(Onyx)<br>FT V. (*) TARKA 126 VSMS 375-400W Onyx 2024_v1       | 1835x1042x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 25 mm                    | 20,6       | 375-400                | Certisolis CC0127_2 du 02/02/2024                      |
| VOLTEC SOLAR                                 |                    | TARKA 126 VSMD xxx<br>(Diamant)<br>FT V. (*) TARKA 126 VSMS 375-400W Diamant 2024_v1 | 1835x1042x35<br>Épaisseur de verre 3.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 25 mm                    | 20,6       | 375-400                | Certisolis CC0127_2 du 02/02/2024                      |
| SHARP  |                    | NU-JCxxxB<br>FT V. (*) NUJC425BFR0424  | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 32 mm / 10.3 mm          | 20,7       | 425-435                | VDE 40058205 du 05/03/2024                             |
| SHARP  |                    | NU-JCxxx<br>FT V. (*) NUJC435FR0424  | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 32 mm / 10.3 mm          | 20,7       | 435-440                | VDE 40058205 du 05/03/2024                             |
| SOLARSPACE                                   | FHE                | FHE – 425W - BV - MASTER   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 14.5 mm | 22         | 425                    | TÜV NORD PV 44 780 21 406749 – 063R8A5M8 du 23/01/2024 |
| SOLARSPACE                                   | FHE                | FHE – 425W - BVB - MASTER  | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 14.5 mm | 22         | 425                    | TÜV NORD PV 44 780 21 406749 – 063R8A5M8 du 23/01/2024 |
| SOLARSPACE                                   | FHE                | FHE – 425W - BVN - MASTER  | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 14.5 mm | 22         | 425                    | TÜV NORD PV 44 780 21 406749 – 063R8A5M8 du 23/01/2024 |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS       |                    |  |   |            |                        |   |
|---|--------------------|--|---|------------|------------------------|---|
| DETENEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION  | DIMENSIONS [MM]   | POIDS [kg] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215                    |
| SOLARSPACE                                  | FHE                | FHE – 500W - SP - MASTER   | 2094x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 18 mm          | 26         | 500                    | TÜV NORD PV 44 780<br>21 406749 –<br>062R8A4M9 du<br>26/09/2023 |
| MAXEON SOLAR                                | SUNPOWER           | SPR-P6-xxx-COM-XS<br>FT V. (*) 548188 REV B / A4_FR  | 1808x1092x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 24 mm          | 21         | 400-420                | TÜV Rheinland PV<br>50485103 du<br>24/05/2022                   |
| MAXEON SOLAR                                | SUNPOWER           | SPR-P6-xxx-BLK<br>FT V. (*) 547495 REV A / A4_FR   | 1808x1086x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 24 mm          | 21         | 395-415                | TÜV Rheinland PV<br>50485103 du<br>24/05/2022                   |
| MAXEON SOLAR                                | SUNPOWER           | SPR-P6-xxx-BLK<br>FT V. (*) 545678 REV A / A4_FR   | 1808x1086x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 24 mm          | 21         | 375                    | TÜV Rheinland PV<br>50485103 du<br>25/10/2022                   |
| MAXEON SOLAR                                | SUNPOWER           | SPR-P6-xxx-COM-S-BF<br>FT V. (*) 544513 REV A / A4_FR  | 2185x1092x35<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 16 mm | 29,6       | 485-510                | TÜV Rheinland PV<br>50497135 du<br>13/05/2022                   |
| MAXEON SOLAR                                | SUNPOWER           | SPR-MAX6-xxx<br>FT V. (*) 552142 REV A / LTR_US  | 1872x1032x40<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 32 mm / 24 mm          | 21,8       | 425 ; 435              | TÜV Rheinland PV<br>60152450 du<br>12/01/2022                   |
| MAXEON SOLAR                                | SUNPOWER           | SPR-MAX6-xxx-BLK<br>FT V. (*) 552143 REV A / LTR_US  | 1872x1032x40<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 32 mm / 24 mm          | 21,8       | 415 ; 425              | TÜV Rheinland PV<br>60152450 du<br>12/01/2022                   |
| MYLIGHT SYSTEMS                             |                    | Quartz Bifacial xxx Wc G2<br>MYL-HD108N-xxx<br>FT V. (*) FTE-0079-Fiche<br>technique panneau Quartz bifacial<br>425Wc G2_v2 05/2023    | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 28 mm / 10 mm | 24,5       | 425                    | TÜV SÜD Z2 111130<br>0003 Rev. 00 du<br>30/03/2022              |
| MYLIGHT SYSTEMS                             |                    | Black Crystal xxx Wc<br>MYL-HT108N-xxx<br>FT V. (*) FTE-0079-Fiche<br>technique panneau Black Crystal<br>425Wc-v1 04/ 2023             | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 18 mm          | 21,5       | 425                    | TÜV NORD PV 44 780<br>23 406749 – 041 du<br>24/02/2023          |
| MYLIGHT SYSTEMS                             |                    | Quartz Bifacial xxx Wc G3<br>MYLxxxM10T-B54HBT<br>FT V. (*) FTE-0082-Fiche<br>technique panneau Quartz bifacial<br>425Wc G3_v2 06/2023 | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm | 25,1       | 425                    | TÜV Rheinland PV<br>50589780 du<br>27/06/2023                   |
| MYLIGHT SYSTEMS                             |                    | Quartz HJT xxx Wc<br>MYL-182-B108DSNxxx<br>FT V. (*) FTE-0078-Fiche<br>technique Quartz HJT 435Wc-V5<br>08/ 2023                       | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 1.6 mm / 1.6 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 28 mm / 15 mm | 22         | 435                    | TÜV SÜD Z2 111130<br>0006 Rev. 00 du<br>06/05/2024              |
| ECOGREEN ENERGY                             |                    | EGE-xxxW-120M(M6)  | 1763x1040x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm                  | 20,5       | 350-375                | TÜV SÜD Z2 099237<br>0010 Rev.06 du<br>27/11/2023               |
| ECOGREEN ENERGY                             |                    | EGE-xxxW-108M(M10)   | 1724x1134x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm                  | 21,9       | 395-420                | TÜV SÜD Z2 099237<br>0010 Rev.06 du<br>27/11/2023               |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS       |                    |  |   |            |                        |  |
|---|--------------------|--|---|------------|------------------------|--|
| DETENEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION                                  | DIMENSIONS [MM]   | POIDS [kg] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 |
| ECOGREEN ENERGY                             |                    | EGE-xxxW-120M(M10)                           | 1910x1134x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm                  | 24,2       | 440-460                | TÜV SÜD Z2 099237 0010 Rev.06 du 27/11/2023  |
| ECOGREEN ENERGY                             |                    | EGE-xxxW-108N(GM10)                          | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm | 24,8       | 420-440                | TÜV SÜD Z2 099237 0020 Rev.00 du 18/12/2023  |
| ECOGREEN ENERGY                             |                    | EGE-xxxW-120N(GM10)                          | 1910x1134x30<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm | 27,5       | 470-490                | TÜV SÜD Z2 099237 0020 Rev.00 du 18/12/2023  |
| LONGI                                       |                    | LR4-60HIH-xxxM<br>FT V. (*) 20211116DraftV02 | 1755x1038x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm          | 19,5       | 365-380                | TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.23 du 08/09/2022  |
| LONGI                                       |                    | LR5-54HIH-xxxM<br>FT V. (*) 20220816V16      | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm          | 20,8       | 400-420                | TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.23 du 08/09/2022  |
| LONGI                                       |                    | LR5-54HIB-xxxM<br>FT V. (*) 20220816V16      | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm          | 20,8       | 395-415                | TÜV SÜD Z2 099333 0062 Rev.13 du 29/08/2022  |
| LONGI                                       |                    | LR5-72HIH-xxxM<br>FT V. (*) 20220816V16G2    | 2278x1134x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm / 15 mm          | 27,5       | 535-555                | TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev.23 du 08/09/2022  |
| LONGI                                       |                    | LR5-72HIBD-xxxM<br>FT V. (*) 20220816V16G2   | 2278x1134x35<br>Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm | 32,6       | 530-550                | TÜV SÜD Z2 099333 0039 Rev.20 du 12/08/2022  |

(\*) FT V. : Version de la fiche technique

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES AC RÉFÉRENCÉS |  |  |            |                        |   |                                       |
|---------------------------------------|--|--|------------|------------------------|---|---------------------------------------|
| FABRICANT / MARQUE COMMERCIALE        | DESIGNATION  | DIMENSIONS [MM]  | POIDS [kg] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | DOCUMENT DE REFERENCE   | REFERENCE ET MARQUE DU MICRO-ONDULEUR |
| MAXEON SOLAR SUNPOWER                 | SPR-P6-xxx-BLK-E9-AC<br>FT V. (*) 549742 REV A / A4_FR | 1808x1086x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 32 mm / 10,3 mm<br>Dépassement du micro-onduleur sous le module ≥ 20 mm | 22,1       | 375                    | Déclaration du TÜV Rheinland du 20/05/2024, associé au certificat TÜV Rheinland PV 50485103 du 25/10/2022 | ENPHASE IQ8MC                         |
| MAXEON SOLAR SUNPOWER                 | SPR-P6-xxx-BLK-E9-AC<br>FT V. (*) 549393 REV A / A4_FR | 1808x1086x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 24 mm<br>Dépassement du micro-onduleur sous le module ≥ 20 mm   | 22,1       | 405-410                | Déclaration du TÜV Rheinland du 20/05/2024, associé au certificat TÜV Rheinland PV 50485103 du 25/10/2022 | ENPHASE IQ8MC                         |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES AC RÉFÉRENCÉS |  |  |            |                        |   |                                       |
|---------------------------------------|--|--|------------|------------------------|---|---------------------------------------|
| FABRICANT / MARQUE COMMERCIALE        | DESIGNATION  | DIMENSIONS [MM]  | POIDS [kg] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | DOCUMENT DE REFERENCE   | REFERENCE ET MARQUE DU MICRO-ONDULEUR |
| MAXEON SOLAR SUNPOWER                 | SPR-MAX6-xxx-E4-AC<br>FT V. (*) 546816 REV B / A4_EN     | 1872x1032x40<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 32 mm / 24 mm<br>Dépassement du micro-onduleur sous le module ≥ 10 mm | 21,8       | 420 ; 425 ; 435        | Déclaration du TÜV Rheinland du 03/05/2024, associé au certificat TÜV Rheinland PV 60152450 du 12/01/2022 | ENPHASE IQ7A                          |
| MAXEON SOLAR SUNPOWER                 | SPR-MAX6-xxx-BLK-E4-AC<br>FT V. (*) 546817 REV A / A4_FR | 1872x1032x40<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands / petits côtés 32 mm / 24 mm<br>Dépassement du micro-onduleur sous le module ≥ 10 mm | 21,8       | 415 ; 425              | Déclaration du TÜV Rheinland du 03/05/2024, associé au certificat TÜV Rheinland PV 60152450 du 12/01/2022 | ENPHASE IQ7A                          |

## 6. FABRICATION ET CONTROLE

La fabrication des matériaux/composants du procédé DOME 6 est assurée par diverses sociétés sous-traitantes de la société K2 SYSTEMS GMBH.

Toutes les pièces constituant le procédé DOME 6 sont contrôlées régulièrement par le service qualité interne de la société K2 SYSTEMS GMBH. Sur chaque livraison, un certain nombre de pièces sont contrôlées. Les fréquences de contrôle dépendent de chaque pièce et sont réparties en niveaux, comme indiqué dans le tableau suivant :

| Pièce   | Niveau de contrôle |
|---|--------------------|
| S-Dome 6.10 BasicRail (1,45 m, 1,50 m, 1,55 m)                            | 2                  |
| D-Dome 6.10 BasicRail (2,25 m, 2,48 m)                                    | 2                  |
| Tapis de protection Mat S   | 2                  |
| Dome 6.10 SD  | 2                  |
| Dome 6 MidPlate   | 2                  |
| Dome 6 EndPlate   | 2                  |
| Dome 6 Clip   | 2                  |
| Ecrou-prisonnier MK2  | 2                  |
| Vis à tête cylindrique M8xL   | 1                  |
| Dome 6.10 Peak  | 2                  |
| Dome 6.10 Peak new  | 2                  |
| Dome 6 Connector (195 mm ou 495 mm)                                       | 2                  |
| Dome 6 Pin  | 2                  |
| Dome Spring Plug DIN 11024 E – ø2,8                                       | 2                  |
| BasicRail 22 (2,10 m/2,25 m/3,30 m/4,40 m/5,50 m)                         | 2                  |
| Flat Connector  | 2                  |
| SpeedPorter   | 2                  |
| Dome Porter (short, long, X-tra long)                                     | 2                  |
| S-Dome 6.10 Windbreaker (Short 1853 mm, Long 2204 mm, X-tra Long 2450 mm) | 1                  |
| Vis autoforeuse à tête hexagonale 6.0x25mm                                | 1                  |
| Kit DomeClamp (MC 30-50mm, EC 30-50 mm)                                   | 1                  |

La société K2 SYSTEMS GMBH fait par ailleurs l'objet de certifications externes (TÜV RHEINLAND selon ISO 9001:2015).

## **7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS**

Pour la mise au point et la justification du procédé DOME 6, des essais mécaniques et notes de calcul ont été réalisés.

Ces justifications sont référencées dans le Cahier des Charges au Chapitre 7.

## **8. MISE EN ŒUVRE**

La mise en œuvre est décrite dans le Cahier des Charges au Chapitre 4.

La mise en œuvre doit notamment respecter les dispositions suivantes (liste non exhaustive) :

- Dans le cas où le tapis de protection Mat S n'est pas compatible chimiquement avec le revêtement d'étanchéité, un écran de séparation chimique est à interposer entre le tapis de protection Mat S et le revêtement d'étanchéité.
- Les blocs de lestage doivent être positionnés de manière équilibrée et centrée sur leur support pour éviter toute chute sur le revêtement d'étanchéité. Ils doivent être situés à une distance suffisante des modules photovoltaïques, de manière à éviter tout contact entre les modules photovoltaïques et les blocs de lestage.

## **9. REFERENCES**

D'après les informations fournies par la société K2 SYSTEMS GMBH, environ 1250 m<sup>2</sup> de la version S-DOME 6 et 2500 m<sup>2</sup> de la version D-DOME 6 ont été mis en œuvre en France depuis 2021.

## **10. ANALYSE TECHNIQUE DE L'APTITUDE A L'EMPLOI**

### **a. Résistance aux sollicitations climatiques**

La résistance aux sollicitations climatiques des différents composants du procédé est explicitée clairement, en lien avec les justifications apportées.

### **b. Etanchéité à l'eau**

La fonction « étanchéité à l'eau » du revêtement sous-jacent peut être considérée comme maintenue, compte tenu des justifications apportées.

### **c. Condensation**

La maîtrise des risques de condensation peut être considérée comme convenablement assurée dans le Domaine d'Emploi visé.

### **d. Résistance à la corrosion**

Les protections anti-corrosion retenues pour les différents constituants du système, en fonction des atmosphères permises, permettent d'escompter une durabilité satisfaisante du procédé en termes de résistance à la corrosion, dans le cadre du Domaine d'Emploi.

### **e. Maintien des caractéristiques initiales**

L'ensemble des contrôles internes et externes réalisés par les fournisseurs et sous-traitants de la société K2 SYSTEMS GMBH, ainsi que les contrôles de réception réalisés par cette société elle-même, permettent d'escompter une constance de qualité des éléments du procédé, et donc un maintien satisfaisant des caractéristiques initiales du procédé.

## 11. AVIS DE PRINCIPE DE BUREAU ALPES CONTROLES

Compte tenu de l'ensemble des éléments présentés ci-avant, BUREAU ALPES CONTROLES émet un **AVIS FAVORABLE** de Principe sur le Cahier des Charges relatif au procédé DOME 6 faisant l'objet de la présente Enquête, dans les limites énoncées au Chapitre « 1–Objet du rapport » du présent rapport, moyennant le respect de l'ensemble des prescriptions prévues dans le Cahier des Charges référencé, et sous réserve de l'existence d'un contrat d'assurance valide en Responsabilité Civile fabricant couvrant le procédé.

Le présent Rapport d'Enquête constitue un ensemble indissociable du Cahier des Charges référencé au Chapitre 4 du présent rapport.

Cet Avis de Principe est accordé pour une période de **trois ans** à compter de la date du rapport indice 0, soit jusqu'au **04 JUILLET 2025**.

Cet Avis de Principe deviendrait caduc si :

- une modification non validée par nos soins était apportée au procédé ;
- des évolutions réglementaires ayant une conséquence sur le procédé intervenaient ;
- des désordres étaient portés à la connaissance de BUREAU ALPES CONTROLES.

D'autre part, cet Avis de Principe ne vise pas les ouvrages réalisés :

- avec une partie seulement des matériaux/composants référencés ;
- avec des matériaux/composants non référencés ;
- en dehors du Domaine d'Emploi visé.

La société K2 SYSTEMS GMBH devra obligatoirement signaler à BUREAU ALPES CONTROLES :

- toute modification dans le Cahier des Charges référencé ;
- tout problème technique rencontré ;
- toute mise en cause relative à ce procédé dont elle ferait l'objet.

**FAIT A SAINT-DENIS-LES-BOURG, LE 02 AOUT 2024,**

| L'Ingénieur Evaluation,   | Le Responsable Activité,  |
|---|---|
|  | <br><small>Signé numériquement par Vincent NANCHE<br/>SN_CUFR_BUREAU ALPES CONTROLES_OU-0002<br/>351812988_OU Vincent NANCHE SN_NANCHE_G_Vincen<br/>SERIAL NUMBER:3088607451146744830247110440002650<br/>OID.2.5.4.97-INTFRFR-351812988</small> |
| <b>Fabio MAISSON</b>  | <b>Vincent NANCHE</b>   |

**FIN DU RAPPORT**