

CTC R440 V3

## RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| REFERENCE :                                                 | A27T240S indice 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| NOM DU PROCEDE :                                            | K2 MULTIRAIL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| MODULES<br>PHOTOVOLTAIQUES<br>ASSOCIES EN POSE<br>PAYSAGE : | <b>LISTE COMPLETE AU CHAPITRE 5</b><br><b><u>Module(s) objet du présent indice :</u></b><br><br>- JA SOLAR – JAM54S30xxx/MR 1722x1134x30 mm de puissance 395 à 415 W ;<br>- JA SOLAR – JAM54D40xxx/LB 1762x1134x30 mm épaisseur de verre 2.0 mm /<br>2.0 mm de puissance 435 à 460 W ;<br>- JA SOLAR – JAM54D41xxx/LB 1762x1134x30 mm épaisseur de verre 2.0 mm /<br>2.0 mm de puissance 430 à 455 W. |
| TYPE DE PROCEDE :                                           | Procédé photovoltaïque en toiture de bâtiments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| DESTINATION :                                               | Toitures à versants plans de bâtiments avec couvertures en grands éléments                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| DEMANDEUR :                                                 | K2 SYSTEMS GMBH<br>Haldenstraße 1<br>71272 RENNINGEN<br>ALLEMAGNE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| PERIODE DE VALIDITE :                                       | DU 18 JUILLET 2025 AU 10 DECEMBRE 2027                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

Le présent rapport porte la référence A27T240S indice 12 rappelée sur chacune des 29 pages. Il ne doit être utilisé que dans son intégralité.

## Historique des indices :

| INDICE ETN | DATE DEBUT VALIDITE | OBJET                                    |
|------------|---------------------|------------------------------------------|
| 0          | 11 décembre 2024    | Version initiale                         |
| 01         | 13 février 2025     | Ajout de 5 modules SOLARWATT             |
| 02         | 14 février 2025     | Ajout de 4 modules SOLARWATT             |
| 03         | 17 février 2025     | Ajout de 6 modules AIKO SOLAR            |
| 04         | 10 mars 2025        | Ajout de 3 modules JINKO SOLAR           |
| 05         | 11 mars 2025        | Ajout de 5 modules SOLAR SOLUTIONS - AEG |
| 06         | 12 mars 2025        | Ajout de 4 modules LONGI                 |
| 07         | 13 mars 2025        | Ajout de 3 modules ECO GREEN ENERGY      |
| 08         | 18 mars 2025        | Ajout de 3 modules SOLARWATT             |
| 09         | 10 avril 2025       | Ajout de 2 modules 3S                    |
| 10         | 11 avril 2025       | Ajout de 1 module OSILY - 3S             |
| 11         | 17 juillet 2025     | Ajout de 4 modules DMEGC                 |
| 12         | 18 juillet 2025     | Ajout de 3 modules JA SOLAR              |

## Sommaire :

|                                                |    |
|------------------------------------------------|----|
| PREAMBULE                                      | 3  |
| 1. OBJET DE LA MISSION                         | 3  |
| 2. DESCRIPTION DU PROCEDE                      | 5  |
| 3. DOMAINE D'EMPLOI                            | 6  |
| 4. DOCUMENT DE REFERENCE                       | 7  |
| 5. MATERIAUX/COMPOSANTS                        | 8  |
| 6. FABRICATION ET CONTROLE                     | 26 |
| 7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS                       | 26 |
| 8. MISE EN ŒUVRE                               | 26 |
| 9. REFERENCES                                  | 27 |
| 10. ANALYSE TECHNIQUE DE L'APTITUDE A L'EMPLOI | 28 |
| 11. AVIS DE PRINCIPE DE BUREAU ALPES CONTROLES | 29 |

## **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 K2 MULTIRAIL. Cette mission est détaillée dans notre contrat référence A27-T-2024-000S/1 et avenant(s) éventuel(s).

La mission confiée vise à donner un Avis de Principe sur le Cahier des Charges relatif au procédé K2 MULTIRAIL, 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.
- la mission objet de ce rapport ne s'apparente en aucune façon à une certification de produit de construction.
- le présent rapport ne vaut pas vérification des critères d'intégration paysagère.

L'examen des dispositions 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 K2 MULTIRAIL dans son caractère non traditionnel. Les dispositions traditionnelles du procédé relèvent des documents de référence les concernant.

La présente Enquête vise la résistance aux sollicitations climatiques du procédé ; mais pas le mode de calcul de ces sollicitations climatiques en elles-mêmes.

La présente Enquête ne vise pas les ouvrages qui ne seraient réalisés qu'avec une partie des matériaux/éléments constitutifs du procédé K2 MULTIRAIL.

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

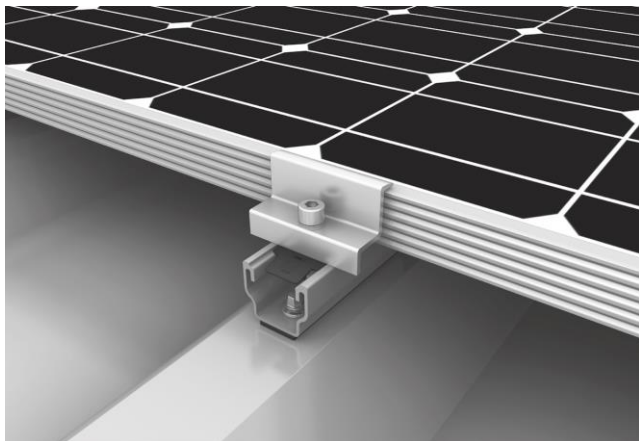
La présente Enquête ne vise pas l'outil de calculs éventuel associé au procédé.

La présente Enquête ne vise pas la fonction « Production d'énergie » liée au procédé.

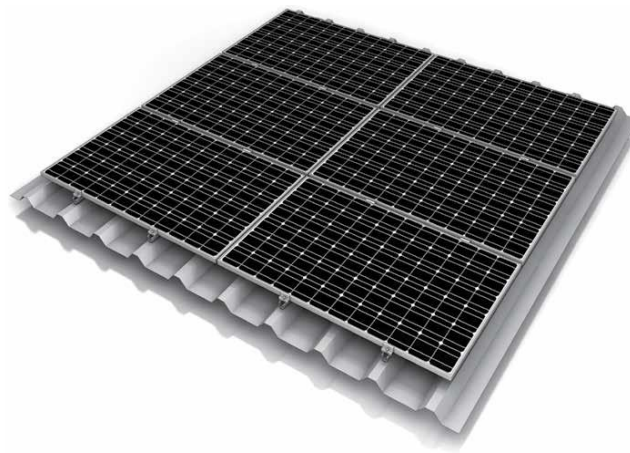
Pour mémoire, la présente Enquête de Technique Nouvelle ne vise pas la vérification de la tenue de la structure porteuse associée au procédé K2 MULTIRAIL ; vérification sous poids propre, charges permanentes et sollicitations climatiques ; cette étude préalable de stabilité étant à réaliser systématiquement pour chaque chantier.

## 2. DESCRIPTION DU PROCEDE

Le procédé K2 MULTIRAIL est un procédé permettant la fixation de modules photovoltaïques en mode paysage (petits côtés parallèles à la pente ; fixation par leurs grands côtés) sur une couverture en bacs acier référencés.



*Système de fixation du procédé*



*Vue d'ensemble du procédé*

Ce procédé se compose principalement de :

- Support en bac acier d'épaisseur 0,75 mm, conforme au DTU 40.35 et spécifiquement référencé pour cette application, fixé dans les pannes à chaque nervure ; et muni en usine d'un régulateur de condensation dans le cas des toitures froides ;
- Rail MultiRail 10, de longueur 100 mm, muni en usine d'un joint EPDM d'épaisseur 3 mm en sous-face ;
- Vis de fixation du rail MultiRail 10 sur le bac acier spécifiquement référencée (vis auto-perceuse REISSER référence RP-T2 diamètre 6 mm, longueur 25 mm avec rondelle métallique et joint EPDM) ;
- Etriers de fixation des modules, associés à des écrous prisonniers et vis à tête cylindrique, pour la fixation des modules photovoltaïques aux rails MultiRail 10 ;
- Modules photovoltaïques cadrés de marques et de types référencés, posés en mode Paysage (petits côtés parallèles à la pente) et fixés par leurs grands côtés.

### 3. DOMAINE D'EMPLOI

Le Domaine d'Emploi du procédé est précisé 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 :

- Utilisation en France Européenne :
  - ✓ En climat de plaine uniquement, caractérisé conventionnellement par une altitude inférieure à 900 m ;
  - ✓ En atmosphère extérieure rurale non polluée, urbaine ou industrielle normale ;
  - ✓ En atmosphère extérieure marine, pour le procédé hors modules, en configuration standard de revêtement : à une distance supérieure à 10 km du littoral ;
  - ✓ Au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens de l'Annexe D du DTU 40.35 ;
  - ✓ En ambiance intérieure saine.
- Utilisation sur tous types de bâtiments, à l'exclusion des parois de toiture directement en contact avec une chambre froide ;
- Mise en œuvre en toitures planes (non cintrées) de bâtiments, exclusivement sur des charpentes métal ou bois avec pannes acier ou bois conformes au DTU 40.35, d'un entraxe maximum de 1500 mm pour un bac référencé d'épaisseur 0,75 mm :
  - ✓ En pannes acier : largeur continue d'appui minimale de 40 mm parallèle au plan de la couverture, épaisseur minimale de 1,5 mm ;
  - ✓ En pannes bois : largeur d'appui minimale de 60 mm et hauteur minimale de 80 mm.
- Réalisation de versants complets ou partiels de toiture, en raccordement à des bacs aciers conformes au DTU 40.35, ou à des plaques fibre-ciment conformes au DTU 40.37. Le procédé doit toujours être continu du faîtage à l'égout, et peut relier les rives, dans le respect des reprises de surcharges liées au cas d'accumulation de neige notamment. Les porte-à-faux ne sont pas visés ;
- Implantation sur des versants plans de pente, imposée par la toiture de 4° / 7% au minimum, et 75°/373% au maximum, avec dispositions supplémentaires pour les recouvrements longitudinaux et transversaux :

| Valeurs et dispositions à respecter pour les recouvrements transversaux           |                    |             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| Pentes (%)                                                                        | Zone I et Zones II | Zone III    |
| $7 \leq P < 10$                                                                   | 300 mm + CE        | Non prévu   |
| $10 \leq P < 15$                                                                  | 300 mm             | 300 mm + CE |
| $P \geq 15$                                                                       | 300 mm             | 300 mm      |
| CE : Complément d'étanchéité conforme à la norme NF P 30-305                      |                    |             |
| Zones I, II et III : zones de concomitance vent/pluie selon annexe E du DTU 40.35 |                    |             |

- Utilisation pour une longueur de rampant maximale de 40 m ;
- Réalisation de toitures froides ventilées ou de toitures chaudes conformément aux différents cas prévus dans le DTU 40.35.

- Résistances du procédé constructif (hors modules photovoltaïques) aux sollicitations climatiques au sens des règles NV65 modifiées :

► Configuration avec 2 rails MULTIRAIL par longueur de module :

- Entraxe de pannes : 1500 mm
- Bacs aciers référencés épaisseur 0,75 mm / 3 ondes/ml / hauteur de nervure 45 mm ;
- 2 rails MULTIRAIL par longueur de module

|                                                    | $S_{\text{module}} \leq 1,7 \text{ m}^2$ |         | $S_{\text{module}} \leq 1,8 \text{ m}^2$ |         | $S_{\text{module}} \leq 1,85 \text{ m}^2$ |         |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|------------------------------------------|---------|-------------------------------------------|---------|
| Résistance aux sollicitations perpendiculaires (*) | normale                                  | extrême | normale                                  | extrême | normale                                   | extrême |
| Ascendantes                                        | 870 Pa                                   | 1522 Pa | 820 Pa                                   | 1435 Pa | 800 Pa                                    | 1400 Pa |
| Descendantes                                       | 380 Pa                                   | 634 Pa  | 355 Pa                                   | 593 Pa  | 350 Pa                                    | 584 Pa  |

(\*) perpendiculaire au plan de la couverture

Nota : il est possible de réaliser un montage renforcé avec 6 rails par module

► Configuration avec 3 rails MULTIRAIL par longueur de module :

- Entraxe de pannes : 1500 mm
- Bacs aciers référencés épaisseur 0,75 mm / 3 ondes/ml / hauteur de nervure 45 mm ;
- 3 rails MULTIRAIL par longueur de module (montage renforcé)

|                                                    | $S_{\text{module}} \leq 1,7 \text{ m}^2$ |         | $S_{\text{module}} \leq 1,8 \text{ m}^2$ |         | $S_{\text{module}} \leq 1,85 \text{ m}^2$ |         | $S_{\text{module}} \leq 2,03 \text{ m}^2$ |         | $S_{\text{module}} \leq 2,17 \text{ m}^2$ |         |
|----------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|------------------------------------------|---------|-------------------------------------------|---------|-------------------------------------------|---------|-------------------------------------------|---------|
| Résistance aux sollicitations perpendiculaires (*) | normale                                  | extrême | normale                                  | extrême | normale                                   | extrême | normale                                   | extrême | normale                                   | extrême |
| Ascendantes                                        | 1170 Pa                                  | 2047 Pa | 1105 Pa                                  | 1934 Pa | 1075 Pa                                   | 1881 Pa | 980 Pa                                    | 1715 Pa | 915 Pa                                    | 1600 Pa |
| Descendantes                                       | 640 Pa                                   | 1068 Pa | 600 Pa                                   | 1002 Pa | 585 Pa                                    | 977 Pa  | 535 Pa                                    | 893 Pa  | 500 Pa                                    | 835 Pa  |

(\*) perpendiculaire au plan de la couverture

#### 4. DOCUMENT DE REFERENCE

La société K2 SYSTEMS GMBH a rédigé un Cahier des Charges, version 13, daté du 18 juillet 2025, intitulé « Cahier des Charges / Système MultiRail », et comportant 102 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 K2 MULTIRAIL sont définis au Chapitre 3 du Cahier des Charges.

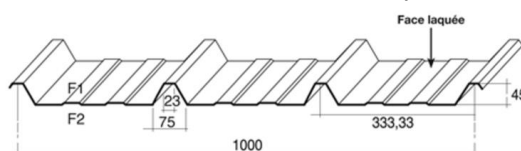
Le procédé K2 MULTIRAIL se compose principalement des matériaux/composants suivants :

- Support en bac acier d'épaisseur 0,75 mm, conforme au DTU 40.35 et spécifiquement référencé spécifiquement pour cette application, fixé dans les pannes à chaque nervure ; et muni en usine d'un régulateur de condensation dans le cas des toitures froides :

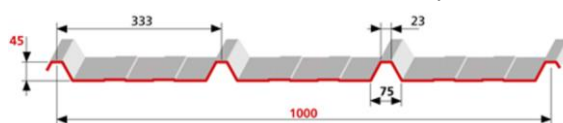
- BACACIER Coveo 3.45, avec revêtement selon atmosphère extérieure :



- MONOPANEL Cobacier 1003, avec revêtement selon atmosphère extérieure :



- NLMK Coverbac 3.45.1000 TS, avec revêtement selon atmosphère extérieure :



- ARCELORMITTAL Eklips® K 45, avec revêtement selon atmosphère extérieure :

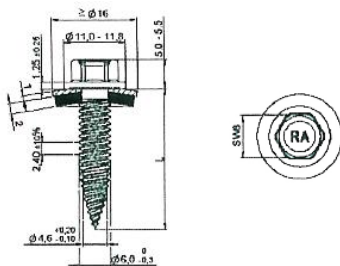


- Rail MultiRail 10, en aluminium EN AW 6063 T66 extrudé, de longueur 100 mm, muni en usine d'un joint EPDM d'épaisseur 3 mm en sous-face. Le rail MultiRail 10 a une section de 39 mm x 35 mm et une épaisseur de 1,75 mm ;



- Joint EPDM, collé sous le rail MultiRail 10 en atelier, de référence WH3-0175 FOX2 et de dimensions 3 mm x 18 mm x 95 mm ;
- Vis auto-perceuse, de référence REISSER RP-T2 Ø6 x 25 mm en acier inoxydable A2 (nuance 1.4301). La partie filetée a une longueur de 25 mm et un diamètre de 6 mm. La rondelle associée est en acier inoxydable et est munie d'un joint EPDM. Deux vis par rail MultiRail 10 sont nécessaires ;





- Etriers de fixation des modules, en aluminium EN AW-6063 T66, associés à des écrous prisonniers et vis à tête cylindrique M8, pour la fixation des modules photovoltaïques aux rails MultiRail 10. Ils existent sous trois géométries différentes :

- Etrier intermédiaire standard, de dimensions 65 mm x 35 mm x 27 mm x 8 mm (longueur, largeur, hauteur, profondeur d'attache) ;
- Etrier intermédiaire XS, de dimensions 65 mm x 28,5 mm x 17,5 mm x 8 mm ;
- Etrier final, de dimensions 65 mm x 28 mm x 50 mm x 8 mm.



*Etrier intermédiaire standard*

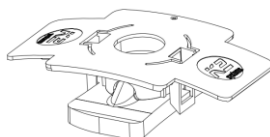


*Etrier intermédiaire XS*

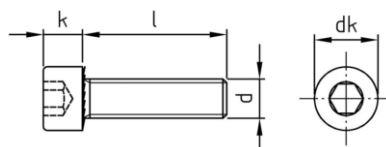


*Etrier final*

- Ecrou prisonnier MK2, en acier inoxydable 1.4301 et en polymère thermoplastique TPC :



- Vis à tête cylindrique M8xL, en acier inoxydable A2-70, pour la fixation de l'étrier intermédiaire ou final à l'écrou prisonnier :



- Modules photovoltaïques cadrés de marques et de types référencés, posés en mode Paysage (petits côtés parallèles à la pente) et fixés par leurs grands côtés, à l'exclusion de toute autre référence :

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC REFERENCES           |                    |                                        |                 |                        |                                                      |
|-------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------|-----------------|------------------------|------------------------------------------------------|
| DETENTEUR DU CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION                            | DIMENSIONS [mm] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215         |
| JONSOL                                          |                    | JSM144-xxx                             | 2024x1002x40    | 380-410                | TÜV SÜD Z2 001559 0007 Rev. 00                       |
| TRINA SOLAR                                     |                    | TSM-xxxDE08M.08(II)                    | 1763x1040x35    | 360-375                | TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 10/01/2020              |
| TRINA SOLAR                                     |                    | TSM-xxxDE08M(II)                       | 1763x1040x35    | 355-375                | TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 10/01/2020              |
| TRINA SOLAR                                     |                    | TSM-xxxDEG8MC.20(II)                   | 1773x1046x30    | 355-375                | TÜV SÜD Z2 070321 0097 Rev. 14                       |
| LONGI                                           |                    | LR4-60HPB-xxxM                         | 1755x1038x35    | 345-365                | TÜV SÜD Z2 099333 0052 Rev. 03                       |
| LONGI                                           |                    | LR4-60HPH-xxxM                         | 1755x1038x35    | 350-380                | TÜV SÜD Z2 099333 0053 Rev. 03                       |
| LONGI                                           |                    | LR4-60HPH-xxxM                         | 1776x1052x35    | 350-370                | TÜV SÜD Z2 099333 0045 Rev. 03                       |
| LONGI                                           |                    | LR4-72HPH-xxxM                         | 2094x1038x35    | 425-455                | TÜV SÜD Z2 099333 0053 Rev. 03                       |
| LONGI                                           |                    | LR4-60HBD-xxxM                         | 1755x1038x30    | 350-375                | TÜV SÜD Z2 099333 0042 rev. 06                       |
| SUNRISE                                         |                    | SR-M672xxxHL<br>retour de cadre 35 mm  | 2008x1002x40    | 395-405                | TÜV NORD 44 780 20 406749 - 019 du 13/01/2020        |
| SUNRISE                                         |                    | SR-M660xxxHLP<br>retour de cadre 27 mm | 1776x1052x35    | 360-375                | TÜV NORD 44 780 20 406749 - 218 du 05/11/2020        |
| TRINA SOLAR                                     |                    | TSM-xxxDE09.08                         | 1754x1096x30    | 390-405                | TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 30/12/2020              |
| TRINA SOLAR                                     |                    | TSM-xxxDE09.05                         | 1754x1096x30    | 380-395                | TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 30/12/2020              |
| TRINA SOLAR                                     |                    | TSM-xxxDE09                            | 1754x1096x30    | 390-405                | TÜV RHEINLAND PV 50397214 du 30/12/2020              |
| SOLAR SOLUTIONS                                 | AEG                | AS-M1202-H(M6)-xxx                     | 1755x1038x35    | 370-375                | TÜV SÜD Z2 099312 0054 Rev. 00 du 05/03/2021         |
| SOLAR SOLUTIONS                                 | AEG                | AS-M1202Z-H(M6)-xxx                    | 1755x1038x35    | 370-375                | TÜV SÜD Z2 099312 0054 Rev. 00 du 05/03/2021         |
| SOLAR SOLUTIONS                                 | AEG                | AS-M1202B-H(M6)-xxx                    | 1755x1038x35    | 365-375                | TÜV SÜD Z2 099312 0054 Rev. 00 du 05/03/2021         |
| HYUNDAI                                         |                    | HiE-SxxxVG                             | 1719x1140x35    | 390-400                | TUV NORD n° 44 780 20 406749 – 017R1M2 du 10/07/2020 |
| VOLTEC SOLAR                                    |                    | TARKA 126 VSMD                         | 1835x1042x35    | 385-395                | ELIOSYS ELIOCERT ID20210708 du 02/09/2021            |
| MAXEON SOLAR                                    | SUNPOWER           | SPR-MAX3-xxx                           | 1690x1046x40    | 390-400                | TÜV RHEINLAND PV 60152450 du 27/10/2020              |
| MAXEON SOLAR                                    | SUNPOWER           | SPR-MAX3-xxx-COM                       | 1690x1046x40    | 370;390;400            | TÜV RHEINLAND PV 60152450 du 27/10/2020              |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC REFERENCES           |                    |                                                                                                                                  |                 |                        |                                                  |
|-------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|--------------------------------------------------|
| DETENTEUR DU CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                                                                      | DIMENSIONS [mm] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215     |
| 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                                                                                                               | 1722x1041x35    | 370-390                | VDE 40053759 du 15/07/2021                       |
| DMEGC                                           |                    | DMxxxM6-60HBW                                                                                                                    | 1755x1038x35    | 370-380                | TÜV SÜD Z2 076043 0089 Rev. 11 du 07/01/2022     |
| DMEGC                                           |                    | DMxxxM6-60HBB                                                                                                                    | 1755x1038x35    | 365-380                | TÜV SÜD Z2 076043 0089 Rev. 11 du 07/01/2022     |
| DMEGC                                           |                    | DMxxxM10-B54HBT<br>épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm                                                                            | 1722x1134x30    | 395-405                | TÜV NORD 44780 20 406749 – 229R3M2 du 04/08/2021 |
| DMEGC                                           |                    | DMxxxM10-54HBW-V                                                                                                                 | 1708x1134x30    | 395-410                | TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 14 du 07/01/2022     |
| DMEGC                                           |                    | DMxxxM10-54HSW-V                                                                                                                 | 1708x1134x30    | 395-410                | TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 14 du 07/01/2022     |
| RECOM SILLIA                                    |                    | RCM-xxx-6ME                                                                                                                      | 1755x1038x35    | 350-380                | TÜV SÜD Z2 107980023 Rev.00 du 27/12/2021        |
| RECOM SILLIA                                    |                    | RCM-xxx-6ME                                                                                                                      | 1755x1038x30    | 360-375                | TÜV SÜD Z2 1047980029 Rev.00 du 17/03/2022       |
| RECOM SILLIA                                    | RECOM              | RCM-xxx-SMK                                                                                                                      | 1646x1140x30    | 375-400                | TÜV NORD 4478021406749-272 du 16/12/2021         |
| RECOM SILLIA                                    | RECOM              | RCM-xxx-SMB                                                                                                                      | 1719x1140x35    | 390-410                | TÜV NORD 4478021406749-272 du 16/12/2021         |
| RECOM SILLIA                                    | RECOM              | RCM-xxx-SMD1                                                                                                                     | 1899x1096x30    | 425-445                | TÜV NORD 4478021406749-272 du 16/12/2021         |
| MYLIGHT SYSTEMS                                 |                    | QUARTZ BIFACIAL 370Wc<br>G2 MYLxxxM6-B60HBT<br>FT V. (*) FTE-0063-Fiche technique<br>panneau Quartz bifacial 425Wc-<br>V111/2022 | 1755x1038x35    | 370                    | TÜV NORD 4478021406749 - 275 du 16/12/2021       |
| MYLIGHT SYSTEMS                                 |                    | CRYSTAL 405Wc<br>MYLxxxM10-54HBW-V<br>FT V. (*) FTE-0064-Fiche technique<br>panneau Quartz 370Wc-G2-V1                           | 1708x1134x30    | 405                    | TÜV SÜD Z2 111130 0002 Rev. 00 du 15/12/2021     |
| MYLIGHT SYSTEMS                                 |                    | QUARTZ BIFACIAL 425Wc<br>MYL-HD108N-xxx<br>FT V. (*) FTE-0062-Fiche technique<br>panneau Crystal 405Wc-V1 11/2021                | 1728x1134x30    | 425                    | TÜV SÜD Z2 111130 0003 Rev. 00 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                       |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC REFERENCES           |                    |                                                                      |                 |                        |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------|------------------------|-------------------------------------------------|
| DETENTEUR DU CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215 | MARQUE COMMERCIALE | DESIGNATION                                                          | DIMENSIONS [mm] | PLAGE DE PUISSANCE [W] | REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215    |
| RECOM SILLIA                                    | RECOM              | RCM-xxx-7MG<br>FT V. (*) RCM-400-7MG-9-M10-30-BB-15V-036-2022-04v1.0 | 1722x1134x30    | 400                    | TÜV SÜD Z2 104798 0023<br>Rev. 00 du 27/12/2021 |
| VOLTEC SOLAR                                    |                    | TARKA 126 VSMS<br>FT V. (*) v2021.05.03                              | 1835x1042x35    | 385-395                | ELIOSYS ELIOCERT<br>ID20220429<br>du 29/04/2022 |
| VOLTEC SOLAR                                    |                    | TARKA 126 VSMS full black<br>FT V. (*) v2021.05.03                   | 1835x1042x35    | 375                    | ELIOSYS ELIOCERT<br>ID20220429<br>du 29/04/2022 |
| JINKO SOLAR                                     |                    | JKMxxxM-6RL3-V<br>FT V. (*) JKM390-410M-6RL3-(V)-F2-EN               | 1855x1029x30    | 390-410                | TÜV SÜD Z2 118443 0003<br>Rev. 04 du 27/03/2023 |
| JINKO SOLAR                                     |                    | JKMxxxM-6RL3-B<br>FT V. (*) JKM380-400M-6RL3-B-F1-EN                 | 1855x1029x30    | 380-400                | TÜV SÜD Z2 118443 0003<br>Rev. 04 du 27/03/2023 |
| JINKO SOLAR                                     |                    | JKMxxxM-54HL4-V<br>FT V. (*) JKM395-415M-54HL4-(V)-F2.1-EN           | 1722x1134x30    | 395-415                | TÜV SÜD Z2 118443 0003<br>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<br>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<br>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<br>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<br>Rev. 04 du 27/03/2023 |
| CKW                                             |                    | CKWxxxS7B-120                                                        | 1755x1038x35    | 360-380                | TÜV SÜD Z2 118353 0001<br>Rev. 00 du 22/09/2022 |
| CKW                                             |                    | CKW-xxxW-BC                                                          | 1722x1134x30    | 395-415                | TÜV SÜD Z2 118353 0002<br>Rev. 00 du 21/04/2023 |
| (*) FT V. : Version de la fiche technique       |                    |                                                                      |                 |                        |                                                 |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                                                            |                                                                                                                    |               |                              |                                                         |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                                                | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                 | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215   |
| CETIH<br>CARQUEFOU -<br>SYSTOVI                       | SYSTOVI               | OPTYMO PRO xxx<br>fond blanc<br>FT V. (*)<br>Fiche_technique_OPTYMO_<br>PRO_410Wc_08/07/2022               | 1730,5x1145,5x40<br>Epaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 20,5 mm    | 22,21         | 400-410                      | Certisolis N°CC0129_3<br>du 08/02/2023                  |
| CETIH<br>CARQUEFOU -<br>SYSTOVI                       | SYSTOVI               | OPTYMO PRO xxx<br>fond noir<br>FT V. (*)<br>Fiche_technique_OPTYMO_<br>PRO_400 Wc_08/07/22                 | 1730,5x1145,5x40<br>Epaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 20,5 mm    | 22,21         | 375-400                      | Certisolis N°CC0129_3<br>du 08/02/2023                  |
| 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 /<br>petits 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 /<br>petits 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 /<br>petits 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 |
| RISEN                                                 |                       | RSM40-8-xxxM<br>FT V. (*) REM40-M-9BB-EN-<br>H1-3-2022-black frame                                         | 1754x1096x30<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                                                     | 21            | 390-415                      | TÜV SÜD Z2 082429<br>0145 Rev. 22<br>du 23/07/2021      |
| CSI SOLAR                                             | CANADIAN<br>SOLAR     | CS3L-xxxMS<br>FT V. (*) V5.9_EN may 2022                                                                   | 1765x1048x35<br>Epaisseur de verre<br>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<br>SOLAR     | CS6R-xxxMS<br>FT V. (*) V1.9_EN june 2022                                                                  | 1722x1134x30<br>Epaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                     | 21,3          | 395-420                      | VDE 40045991<br>du 03/05/2023                           |
| CSI SOLAR                                             | CANADIAN<br>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 /<br>petits côtés 30 mm            | 23            | 415-440                      | VDE 40046517<br>du 04/05/2023                           |
| JOLYWOOD                                              |                       | JW-HD108N-xxx<br>FT V. (*) Version 2023.05                                                                 | 1722x1134x30<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>28 mm / 10 mm | 24,5          | 415-435                      | TÜV SÜD Z2 098081<br>0012 Rev. 17<br>du 02/11/2022      |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                                           |                                                                                                                    |               |                              |                                                           |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                               | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                 | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215     |
| JOLYWOOD                                              |                       | JW-HD108N-xxx black<br>FT V. (*) Version 2023.05                                          | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>28 mm / 10 mm | 24,5          | 415-435                      | TÜV SÜD Z2 098081<br>0012 Rev. 17<br>du 02/11/2022        |
| JOLYWOOD                                              |                       | JW-HT108N-xxx<br>FT V. (*) Version 2023.05                                                | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>33 mm / 18 mm          | 21,5          | 415-435                      | TÜV NORD 44 780 20<br>406749 – 185R6A1M7<br>du 16/01/2023 |
| JOLYWOOD                                              |                       | JW-HT108N-xxx black<br>FT V. (*) Version 2022.12                                          | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>33 mm / 18 mm          | 21,5          | 415-435                      | TÜV NORD 44 780 20<br>406749 – 185R6A1M7<br>du 16/01/2023 |
| PHOTOWATT<br>EDF ENR PWT                              | PHOTOWATT             | PW60LHT-C-PPP<br>FT V. (*) D96-P06-01 FR R9<br>25/02/2022                                 | 1765x1048x35<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 25 mm          | 20,5          | 325-365                      | VDE 40047251<br>du 10/05/2021                             |
| DUALSUN                                               |                       | FLASH<br>DSxxx-120M6-02<br>FT V. (*) V1.0 -Janvier 2021                                   | 1755x1038x35<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 35 mm                     | 21            | 345-375                      | TÜV SÜD Z2 103216<br>0006 Rev. 01<br>du 09/02/2021        |
| DUALSUN                                               |                       | FLASH<br>DSxxx-120M6-02-V<br>FT V. (*) V1.0 -June 2022                                    | 1755x1038x35<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 35 mm                     | 21            | 345-380                      | TÜV SÜD Z2 103216<br>0008 Rev. 01<br>du 23/02/2022        |
| DUALSUN                                               |                       | FLASH<br>DSxxx-M12-B320SBB7<br>FT V. (*) V1.0 -Juin 2022                                  | 1899x1096x30<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                     | 21,8          | 420-440                      | TÜV NORD 44 780 20<br>406749 - 219R1M1<br>du 20/06/2022   |
| DUALSUN                                               |                       | FLASH<br>DSxxx-108M10-02<br>FT V. (*) V1.1 -Novembre 2021                                 | 1708x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2,8 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                     | 20            | 395-415                      | TÜV SÜD Z2 103216<br>0008 Rev. 01<br>du 23/02/2022        |
| DUALSUN                                               |                       | FLASH<br>DSxxx-108M10B-02<br>FT V. (*) V1.3 -Septembre<br>2023                            | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm            | 25,1          | 395-410                      | TÜV NORD 44 780 22<br>406749 - 172<br>du 27/07/2022       |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO-G9 xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK DUO-G9_QD_335-<br>355_2021-01_Rev01_FR           | 1673x1030x32<br>Épaisseur de verre 2,8 mm                                                                          | 17,5          | 335-355                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 01/12/2020             |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO<br>ML-G9 xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK DUO ML-G9.4_375-<br>395_2021-06_Rev03_FR   | 1840x1030x32<br>Épaisseur de verre 2,8 mm                                                                          | 19,5          | 375-395                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 01/12/2020             |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO<br>ML-G9.4 xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK DUO ML-G9.4_375-<br>395_2021-06_Rev03_FR | 1840x1030x32<br>Épaisseur de verre 2,8 mm                                                                          | 19,5          | 375-395                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 01/12/2020             |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                                                                |                                                                                                                        |               |                              |                                                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                                                    | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                     | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO-G10 xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK_DUO-G10_series_360-380_2022-09_Rev01_FR                              | 1717x1045x32<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                              | 19,9          | 360-380                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 11/04/2022         |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK<br>DUO-G10.4 xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK_DUO-G10_series_360-380_2022-09_Rev01_FR                         | 1717x1045x32<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                              | 19,9          | 360-380                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 11/04/2022         |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO<br>ML-G10 xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK_DUO_ML-<br>G10_series_395-415_2022-<br>09_Rev01_FR             | 1879x1045x32<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                              | 22            | 395-415                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 11/04/2022         |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO<br>ML-G10.4 xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK_DUO_ML-<br>G10_series_395-415_2022-<br>09_Rev01_FR           | 1879x1045x32<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                              | 22            | 395-415                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 11/04/2022         |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO<br>M-G11 xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK_DUO_M-<br>G11_series_390-410_30T_2022-<br>08_Rev01_FR           | 1692x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                              | 21,2          | 390-410                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 15/08/2022         |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO BLK<br>M-G11+ xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK_DUO_BLK_M-<br>G11+_series_380-400_30T_2022-<br>07_Rev02_FR | 1692x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                              | 21,2          | 380-400                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 15/08/2022         |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO<br>M-G11A xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK_DUO_M-<br>G11A_series_390-410_2022-<br>09_Rev01_FR             | 1692x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                              | 20,9          | 390-410                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 21/10/2022         |
| TRINA SOLAR                                           |                       | TSM-xxxDE09R.05<br>FT V. (*) TSM_EN_2022_A                                                                     | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>33 mm / 15,4 mm               | 21,8          | 405-425                      | TÜV Rheinland<br>PV 50565114<br>du 14/11/2022         |
| TRINA SOLAR                                           |                       | TSM-xxxDE09R.08<br>FT V. (*) TSM_EN_2022_A                                                                     | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>33 mm / 15,4 mm               | 21,8          | 415-435                      | TÜV Rheinland<br>PV 50565114<br>du 14/11/2022         |
| TRINA SOLAR                                           |                       | TSM-xxxNEG9RC.27<br>FT V. (*) TSM_FR_2023_B                                                                    | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>1,6 mm / 1,6 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>28,5 mm / 11,6 mm | 21            | 415-440                      | TÜV SÜD Z2 070321<br>0097 Rev. 45<br>du 13/06/2023    |
| TRINA SOLAR                                           |                       | TSM-xxxNEG9R.28<br>FT V. (*) TSM_FR_2023_D                                                                     | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>1,6 mm / 1,6 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>28,5 mm / 11,6 mm | 21            | 425-450                      | TÜV SÜD Z2 070321<br>0097 Rev. 45<br>du 13/06/2023    |



| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                                                      |                                                                                                                    |               |                              |                                                         |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|---------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                                          | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                 | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215   |
| SOLAR<br>SOLUTIONS                                    | AEG                   | AS-M3057-S(G12)-<br>xxx/HV<br>FT V. (*) 2022.08.01.EN                                                | 1812x1096x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 20 mm                        | 20,8          | 415-425                      | TÜV NORD 44 780 21<br>406749 - 162R1M1<br>du 02/09/2022 |
| SOLAR<br>SOLUTIONS                                    | AEG                   | AS-M3057Z-S(G12)-<br>xxx/HV<br>FT V. (*) 2022.08.01.EN                                               | 1812x1096x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 20 mm                        | 20,8          | 415-425                      | TÜV NORD 44 780 21<br>406749 - 162R1M1<br>du 02/09/2022 |
| SOLAR<br>SOLUTIONS                                    | AEG                   | AS-M3057U-S(G12)-<br>xxx/HV<br>FT V. (*) 2022.08.01.EN                                               | 1812x1096x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 20 mm                        | 20,8          | 410-420                      | TÜV NORD 44 780 21<br>406749 - 162R1M1<br>du 02/09/2022 |
| SOLAR<br>SOLUTIONS                                    | ELECTROLUX            | ES-M3057-S(G12)-<br>xxx/HV<br>FT V. (*) 2022.07.V1.EN                                                | 1812x1096x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 20 mm                        | 20,8          | 415-425                      | TÜV NORD 44 780 21<br>406749 - 162R1M1<br>du 02/09/2022 |
| SOLAR<br>SOLUTIONS                                    | ELECTROLUX            | ES-M3057Z-S(G12)-<br>xxx/HV<br>FT V. (*) 2022.07.V1.EN                                               | 1812x1096x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 20 mm                        | 20,8          | 415-425                      | TÜV NORD 44 780 21<br>406749 - 162R1M1<br>du 02/09/2022 |
| SOLAR<br>SOLUTIONS                                    | ELECTROLUX            | ES-M3057U-S(G12)-<br>xxx/HV<br>FT V. (*) 2022.09.V1.EN                                               | 1812x1096x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 20 mm                        | 20,8          | 410-420                      | TÜV NORD 44 780 21<br>406749 - 162R1M1<br>du 02/09/2022 |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10-54HSW-V<br>FT V. (*) 20221103A3                                                             | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                        | 21,2          | 400-415                      | TÜV SÜD Z2 076043<br>0085 Rev. 20 du<br>30/08/2023      |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10-54HBW-V<br>FT V. (*) 20221103A3                                                             | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                        | 21,2          | 400-415                      | TÜV SÜD Z2 076043<br>0085 Rev. 20 du<br>30/08/2023      |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10-54HBB-V<br>FT V. (*) 20230111A1                                                             | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                        | 21,2          | 395-410                      | TÜV SÜD Z2 076043<br>0085 Rev. 20 du<br>30/08/2023      |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10T-B54HBT<br>FT V. (*) 20230314A1                                                             | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>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<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>30 mm / 15 mm | 25,1          | 415-430                      | TÜV Rheinland<br>PV 50582887<br>du 19/04/2023           |
| AXITEC                                                |                       | AC-xxxFTM/108WB<br>FT V. (*) 08TFMEN220707A                                                          | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>30 mm / 15 mm             | 21,8          | 410-425                      | VDE 40050300<br>du 04/07/2022                           |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO<br>M-G11S xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK_DUO_M-<br>G11S_series_400-420_2023-<br>03_Rev02_FR   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                          | 21,1          | 400-420                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 17/01/2023           |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO<br>M-G11S+ xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK_DUO_M-<br>G11S+_series_400-420_2023-<br>03_Rev03_FR | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                          | 21,1          | 400-420                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 17/01/2023           |



| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                                                                |                                                                                                                    |               |                              |                                                                |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                                                    | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                 | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215          |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.PEAK DUO BLK<br>M-G11S+ xxx<br>FT V. (*)<br>Q.PEAK_DUO_BLK_M-<br>G11S+_series_390-410_2023-<br>03_Rev03_FR   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                          | 21,1          | 390-410                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 17/01/2023                  |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.TRON M-G2+ xxx<br>FT V. (*)<br>Q.TRON_M-G2+_series_415-<br>440_2023-08_Rev03_EN                              | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                          | 21,2          | 425-435                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 14/08/2023                  |
| HANWHA QCELLS                                         |                       | Q.TRON M-G2.4+ xxx<br>FT V. (*)<br>Q.TRON_M-G2+_series_415-<br>440_2023-08_Rev03_EN                            | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm                                                                          | 21,2          | 425-435                      | TÜV Rheinland<br>PV 60149904<br>du 14/08/2023                  |
| LUXEN SOLAR                                           | OSILY                 | OSILY SERIE 4 -<br>LNSK-xxxM                                                                                   | 1756x1039x35<br>Épaisseur de verre<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 35 mm                     | 20            | 360-375                      | TÜV SÜD Z2 095833<br>0013 Rev. 09<br>du 20/07/2023             |
| LUXEN SOLAR                                           | OSILY                 | OSILY SERIE N5 -<br>LNVB-xxxND                                                                                 | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>28 mm / 15 mm | 23,5          | 430                          | TÜV Rheinland<br>PV 50585684<br>du 08/08/2023                  |
| TONGWEI SOLAR                                         |                       | THxxxPMB7-46SCS                                                                                                | 1899x1096x30<br>Épaisseur de verre<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                     | 21,8          | 425-445                      | TÜV NORD 44 780 19<br>406749 –<br>401R21A3M42 du<br>15/06/2023 |
| TONGWEI SOLAR                                         |                       | THxxxPMB7-46SCF                                                                                                | 1899x1096x30<br>Épaisseur de verre<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                     | 21,8          | 420-440                      | TÜV NORD 44 780 19<br>406749 –<br>401R21A3M42 du<br>15/06/2023 |
| TONGWEI SOLAR                                         |                       | THxxxPMB7-44SCS                                                                                                | 1812x1096x30<br>Épaisseur de verre<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                     | 20,8          | 405-425                      | TÜV NORD 44 780 19<br>406749 –<br>401R21A3M42 du<br>15/06/2023 |
| TONGWEI SOLAR                                         |                       | THxxxPMB7-44SCF                                                                                                | 1812x1096x30<br>Épaisseur de verre<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                     | 20,8          | 400-420                      | TÜV NORD 44 780 19<br>406749 –<br>401R21A3M42 du<br>15/06/2023 |
| DUALSUN                                               |                       | FLASH<br>DSxxxG1-360SBB5<br>FT V. (*) v1.0 – Décembre 2020                                                     | 1646x1140x35<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 35 mm                     | 20,5          | 370-400                      | TÜV NORD 44 780 20<br>406749 - 219R1M1 du<br>20/06/2022        |
| DUALSUN                                               |                       | FLASH<br>DSxxx-108M10-02<br>FT V. (*) v1.2 - Mars 2023                                                         | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.8 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                     | 20            | 395-415                      | TÜV SÜD Z2 103216<br>0008 Rev. 01<br>du 23/02/2022             |
| 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<br>grands / petits côtés<br>30 mm / 15 mm | 25,1          | 410-425                      | TÜV Rheinland<br>PV 50599295<br>du 28/08/2023                  |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10RT-54HSW-<br>V<br>FT V. (*) DMxxxM10RT-54HSW-<br>HBW(XXX=440-455)-16-<br>1762x1134x30-3.2mm-202312v3.0 | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                     | 20,6          | 440-450                      | TÜV SÜD Z2 076043<br>0116 Rev.04 du<br>31/01/2024              |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                                                                    |                                                                                                                    |               |                              |                                                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                                                        | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                 | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 |
| 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<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits 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<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits 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 /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>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 /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>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<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits 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 /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm | 24,5          | 435-450                      | TÜV Rheinland PV<br>50582887 du<br>01/02/2024         |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10RT-B54HBT<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 /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm | 24,5          | 435-450                      | TÜV Rheinland PV<br>50582887 du<br>01/02/2024         |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10RT-G54HSW<br>FT V. (*) FR_DS-M10RT-<br>G54HSW/HBW-202310_1                                                 | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm | 24,5          | 435-450                      | TÜV Rheinland PV<br>50582887 du<br>17/01/2024         |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10RT-G54HBW<br>FT V. (*) FR_DS-M10RT-<br>G54HSW/HBW-202310_1                                                 | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm | 24,5          | 435-450                      | TÜV Rheinland PV<br>50582887 du<br>17/01/2024         |
| MAVISUN                                               | MAVIWATT              | MWxxxM10T-B54HBT                                                                                                   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm | 25,1          | 425-430                      | TÜV Rheinland PV<br>50595060 du 31/07/2023            |
| MAVISUN                                               | MAVIWATT              | MWxxxM10RT-B54HBT                                                                                                  | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm | 24,5          | 450                          | TÜV Rheinland PV<br>50598117 du 07/04/2024            |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                                                                                        |                                                                                                                      |               |                              |                                                              |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                                                                            | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                   | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215        |
| SOLARSPACE                                            | FHE                   | FHE-xxx-BV- MASTER                                                                                                                     | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 14.5<br>mm | 22            | 425                          | TÜV NORD PV 44 780 21<br>406749 – 063R8A5M8 du<br>23/01/2024 |
| SOLARSPACE                                            | FHE                   | FHE-xxx-BVB- MASTER                                                                                                                    | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 14.5<br>mm | 22            | 425                          | TÜV NORD PV 44 780 21<br>406749 – 063R8A5M8 du<br>23/01/2024 |
| SOLARSPACE                                            | FHE                   | FHE-xxx-BVN- MASTER                                                                                                                    | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 14.5<br>mm | 22            | 425                          | TÜV NORD PV 44 780 21<br>406749 – 063R8A5M8 du<br>23/01/2024 |
| 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<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 28 mm / 10<br>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 /<br>petits côtés 33 mm / 18<br>mm               | 21,5          | 425                          | TÜV NORD PV 44 780 23<br>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<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm   | 25,1          | 425                          | TÜV Rheinland PV<br>50589780 du 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<br>1.6 mm / 1.6 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 28 mm / 15<br>mm   | 22            | 435                          | TÜV SÜD Z2 111130<br>0006 Rev. 00 du<br>06/05/2024           |
| MYLIGHT SYSTEMS                                       |                       | Quartz HJT xxx Wc<br>MYL-B120DSNxxx<br>FT V. (*) FTE-0072-Fiche<br>technique Quartz HJT 400Wc-V1 /<br>2022                             | 1755x1038x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm   | 23,5          | 400                          | 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 /<br>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 /<br>petits côtés 35 mm                          | 21,9          | 395-420                      | TÜV SÜD Z2 099237<br>0010 Rev.06 du<br>27/11/2023            |
| ECOGREEN ENERGY                                       |                       | EGE-xxxW-120M(M10)                                                                                                                     | 1910x1134x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 35 mm                          | 24,2          | 440-460                      | TÜV SÜD Z2 099237<br>0010 Rev.06 du<br>27/11/2023            |
| ECOGREEN ENERGY                                       |                       | EGE-xxxW-108N(GM10)                                                                                                                    | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm   | 24,8          | 420-440                      | TÜV SÜD Z2 099237<br>0020 Rev.00 du<br>18/12/2023            |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                |                                                                                                                    |               |                              |                                                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                    | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                 | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 |
| ECOGREEN ENERGY                                       |                       | EGE-xxxW-120N(GM10)                                            | 1910x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm | 27,5          | 470-490                      | TÜV SÜD Z2 099237<br>0020 Rev.00 du<br>18/12/2023     |
| LONGI                                                 |                       | LR4-60HIH-xxxM<br>FT V. (*) 20211116DraftV02                   | 1755x1038x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm             | 19,5          | 365-380                      | TÜV SÜD Z2 099333<br>0045 Rev.23 du<br>08/09/2022     |
| LONGI                                                 |                       | LR5-54HIH-xxxM<br>FT V. (*) 20220816V16                        | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm             | 20,8          | 400-420                      | TÜV SÜD Z2 099333<br>0045 Rev.23 du<br>08/09/2022     |
| LONGI                                                 |                       | LR5-54HIB-xxxM<br>FT V. (*) 20220816V16                        | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm             | 20,8          | 395-415                      | TÜV SÜD Z2 099333<br>0062 Rev.13 du<br>29/08/2022     |
| DAS SOLAR                                             |                       | DAS-DH108NA-xxx<br>Black Frame<br>FT V. (*) DAS-MP-017-A97.V07 | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>1,6 mm / 1,6 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>33 mm / 18 mm | 20,5          | 420-445                      | TÜV SÜD Z2 102627<br>0005 Rev. 27<br>du 23/05/2024    |
| DAS SOLAR                                             |                       | DAS-DH108NA-xxx<br>Black Pro<br>FT V. (*) DAS-MP-017-A80.V07   | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>1,6 mm / 1,6 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>33 mm / 18 mm | 20,5          | 420-445                      | TÜV SÜD Z2 102627<br>0005 Rev. 27<br>du 23/05/2024    |
| DAS SOLAR                                             |                       | DAS-DH108NA-xxx<br>Black Thru<br>FT V. (*) DAS-MP-017-A98.V07  | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>1,6 mm / 1,6 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>33 mm / 18 mm | 20,5          | 420-445                      | TÜV SÜD Z2 102627<br>0005 Rev. 27<br>du 23/05/2024    |
| DAS SOLAR                                             |                       | DAS-DH96NE-xxx<br>FT V. (*) DAS-2024.05.23                     | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>1,6 mm / 1,6 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>28 mm / 12 mm | 21            | 425-450                      | TÜV SÜD Z2 102627<br>0005 Rev. 27<br>du 23/05/2024    |
| SOLUXTEC                                              |                       | DMMXSCNiXXX<br>FT V. (*) version 1.2 Octobre 2023              | 1722x1133x30<br>Épaisseur de verre 3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 25 mm / 25<br>mm             | 21,5          | 420 ; 430 ;<br>440           | VDE 40052653<br>du 20/03/2024                         |
| SOLUXTEC                                              |                       | DMMXSCNiXXXPG<br>FT V. (*) version 1.2 Octobre 2023            | 1722x1133x30<br>Épaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>25 mm / 25 mm | 25,5          | 420-430                      | VDE 40052653<br>du 20/03/2024                         |
| SOLUXTEC                                              |                       | DMMAXSCNiXXXPG<br>FT V. (*) version 1.1 Novembre<br>2023       | 1722x967x30<br>Épaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>25 mm / 25 mm  | 22            | 350-360                      | VDE 40052653<br>du 20/03/2024                         |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                                                                                                  |                                                                                                                        |               |                              |                                                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                                                                                      | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                     | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 |
| AE SOLAR                                              |                       | AExxxTMD-120BDE<br>FT V. (*) Ver.24.2.1                                                                                                          | 1902x1133x30<br>Épaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>30 mm / 15 mm     | 25,5          | 480-500                      | TÜV SÜD Z2 080308<br>0005 Rev. 00<br>du 27/05/2024    |
| VOLTEC SOLAR                                          |                       | TARKA 110 VSBP XXX<br>FT V. (*) : Fiche Technique<br>TARKA 110 VSBP 435-460W_v1                                                                  | 1868x1070x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                            | 21            | 435-460                      | TÜV SÜD Z2 127197<br>0001 Rev. 00 du<br>05/09/2024    |
| VOLTEC SOLAR                                          |                       | TARKA 110 VSMP XXX<br>FT V. (*) : Fiche Technique<br>TARKA 110 VSMP 435-460W_v1                                                                  | 1868x1070x35<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                            | 21            | 435-460                      | TÜV SÜD Z2 127197<br>0001 Rev. 00 du<br>05/09/2024    |
| TRINA SOLAR                                           |                       | TSM-xxxNEG9RC.27<br>FT V. (*) TSM_FR_2024_A                                                                                                      | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>1.6 mm / 1.6 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 28.5 mm / 11.6<br>mm | 21            | 425-450                      | TÜV SÜD Z2 070321<br>0097 Rev.57 du<br>06/09/2024     |
| TRINA SOLAR                                           |                       | TSM-xxxNEG9R.28<br>FT V. (*) TSM_EN_2024_C                                                                                                       | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>1.6 mm / 1.6 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 28.5 mm / 11.6<br>mm | 21            | 430-460                      | TÜV SÜD Z2 070321<br>0097 Rev.57 du<br>06/09/2024     |
| MYLIGHT<br>SYSTEMS                                    | MYLIGHT150            | Black Crystal 450 Wc<br>MYL-HT108N-R3-xxx<br>FT V. (*) FTE-0088-Fiche<br>technique mylight150 Black Crystal<br>450Wc-V2                          | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 33 mm / 18<br>mm                 | 21,7          | 450                          | TÜV SÜD Z2 111130<br>0007 Rev.00 du<br>16/05/2024     |
| MYLIGHT<br>SYSTEMS                                    | MYLIGHT150            | Quartz HJT 450 Wc<br>MYL-210R-B96DSNxxx<br>FT V. (*) FTE-0085-Fiche<br>technique mylight150 Quartz<br>450Wc HJT-V5                               | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>1.6 mm / 1.6 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 28.6 mm / 18<br>mm   | 21,8          | 450                          | TÜV SÜD Z2 111130<br>0006 Rev.00 du<br>06/05/2024     |
| MYLIGHT<br>SYSTEMS                                    | MYLIGHT150            | Black Crystal 450 Wc G2<br>MYLxxxM10RT-54HBB-V<br>FT V. (*) FTE-0089-Fiche<br>technique mylight150 Black Crystal<br>450Wc G2-V1 Crystal 450Wc-V2 | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm                            | 20,6          | 450                          | TÜV SÜD Z2 111130<br>0005 Rev.00 du<br>19/06/2024     |
| LONGI                                                 |                       | LR5-54HPH-xxxM<br>FT V. (*) (20230518V18)G2                                                                                                      | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm                 | 20,8          | 405-425                      | TÜV SÜD Z2 099333<br>0045 Rev.33 du<br>16/08/2024     |
| LONGI                                                 |                       | LR5-54HPB-xxxM<br>FT V. (*) (20230518V18)G2                                                                                                      | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm                 | 20,8          | 400-420                      | TÜV SÜD Z2 099333<br>0062 Rev.13 du<br>29/08/2024     |
| LONGI                                                 |                       | LR5-54HTH-xxxM<br>FT V. (*) (0230811V19)DG                                                                                                       | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm                 | 20,8          | 420-440                      | TÜV SÜD Z2 099333<br>0045 Rev.33 du<br>16/08/2024     |
| LONGI                                                 |                       | LR5-54HTB-xxxM<br>FT V. (*) (0230811V19)DG                                                                                                       | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre 3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm                 | 20,8          | 415-435                      | TÜV SÜD Z2 099333<br>0045 Rev.33 du<br>16/08/2024     |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                                                             |                                                                                                                        |               |                              |                                                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                                                 | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                     | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>classic M 3.0 (xxx Wp)<br>pure, low carbon<br>FT V. (*) #05859   Rev 11  <br>17.09.2024  | 1762x1134x35<br>Epaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 35 mm                         | 21            | 440-455                      | TÜV SÜD Z2 072071<br>0029 Rev. 02<br>du 27/12/2024    |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>classic M 3.0 (xxx Wp)<br>black, low carbon<br>FT V. (*) #05859   Rev 11  <br>17.09.2024 | 1762x1134x35<br>Epaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 35 mm                         | 21            | 440-455                      | TÜV SÜD Z2 072071<br>0029 Rev. 02<br>du 27/12/2024    |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>vision M 5.0 (xxx Wp)<br>pure, low carbon<br>FT V. (*) #05856   Rev 8  <br>05.11.2024    | 1762x1134x35<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 20 mm     | 24,8          | 445-460                      | TÜV Rheinland<br>PV 50654080 0001<br>du 27/11/2024    |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>vision M 5.0 (xxx Wp)<br>black, low carbon<br>FT V. (*) #05856   Rev 8  <br>05.11.2024   | 1762x1134x35<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 20 mm     | 24,8          | 445-460                      | TÜV Rheinland<br>PV 50654080 0001<br>du 27/11/2024    |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>vision M 5.0 (xxx Wp)<br>style, low carbon<br>FT V. (*) #06005   Rev 7  <br>03.12.2024   | 1762x1134x35<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 20 mm     | 24,8          | 445-460                      | TÜV Rheinland<br>PV 50654080 0001<br>du 27/11/2024    |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>classic AM 2.5 (xxx Wp)<br>pure, low carbon<br>FT V. (*) #05806   Rev 1  <br>21.02.2024  | 1722x1134x35<br>Epaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 35 mm                         | 21,4          | 420-430                      | TÜV SÜD Z2 072071<br>0029 Rev. 00<br>du 11/01/2024    |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>vision AM 4.5 (xxx Wp)<br>pure, low carbon<br>FT V. (*) #05768   Rev 3                   | 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     | 24            | 420-430                      | TÜV Rheinland<br>PV 50617223 0001<br>du 31/01/2024    |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>vision AM 4.5 (xxx Wp)<br>black, low carbon<br>FT V. (*) #05768   Rev 3                  | 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     | 24            | 420-430                      | TÜV Rheinland<br>PV 50617223 0001<br>du 31/01/2024    |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>vision AM 4.5 (xxx Wp)<br>style, low carbon<br>FT V. (*) #05768   Rev 3                  | 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     | 24            | 420-430                      | TÜV Rheinland<br>PV 50617223 0001<br>du 31/01/2024    |
| AIKO SOLAR                                            | AIKO                  | AIKO-Axxx-MAH54Db<br>FT V. (*) V3.1_202410_DsDr_EN                                                          | 1757x1134x30<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés 28,5<br>mm / 11,6 mm | 24,2          | 440-465                      | TÜV Rheinland<br>PV 50614584 0002<br>du 26/01/2024    |
| AIKO SOLAR                                            | AIKO                  | AIKO-Axxx-MAH54Dw<br>FT V. (*) V3.1_202410_DsDr_EN                                                          | 1757x1134x30<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés 28,5<br>mm / 11,6 mm | 24,2          | 455-470                      | TÜV Rheinland<br>PV 50614584 0003<br>du 15/05/2024    |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                  |                                                                                                                    |               |                              |                                                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                      | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                 | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 |
| AIKO SOLAR                                            | AIKO                  | AIKO-Axxx-MAH54Mb<br>FT V. (*) V5.1_202412_DsDr_EN               | 1757x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés 28,5<br>mm / 18 mm        | 20,6          | 440-470                      | TÜV Rheinland<br>PV 50614580 0003<br>du 03/06/2024    |
| AIKO SOLAR                                            | AIKO                  | AIKO-Axxx-MAH54Mw<br>FT V. (*) V5.1_202412_DsDr_EN               | 1757x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés 28,5<br>mm / 18 mm        | 20.6          | 450-475                      | TÜV Rheinland<br>PV 50614580 0003<br>du 03/06/2024    |
| AIKO SOLAR                                            | AIKO                  | AIKO-Axxx-MAH54Mb<br>FT V. (*) V3.2_202501_DsDr_EN               | 1757x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>30 mm / 15 mm          | 20,6          | 440-470                      | TÜV Rheinland<br>PV 50614580 0003<br>du 03/06/2024    |
| AIKO SOLAR                                            | AIKO                  | AIKO-Axxx-MAH54Mw<br>FT V. (*) V3.2_202501_DsDr_EN               | 1757x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>30 mm / 15 mm          | 20,6          | 450-475                      | TÜV Rheinland<br>PV 50614580 0003<br>du 03/06/2024    |
| JINKO SOLAR                                           |                       | JKMxxxN-54HL4R-B<br>FT V. (*) JKM430-460N-54HL4R-<br>B-F8C3-EN   | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 33 mm                     | 21            | 430-460                      | TÜV SÜD Z2 118443<br>0038 Rev.07 du<br>21/01/2025     |
| JINKO SOLAR                                           |                       | JKMxxxN-54HL4R-V<br>FT V. (*) JKM430-460N-54HL4R-<br>(V)-F8C5-EN | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 33 mm                     | 21            | 430-460                      | TÜV SÜD Z2 118443<br>0038 Rev.07 du<br>21/01/2025     |
| JINKO SOLAR                                           |                       | JKMxxxN-60HL4-V<br>FT V. (*) JKM460-480N-60HL4-<br>(V)-F3-EN-EU  | 1903x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 33 mm                     | 24,2          | 460-480                      | TÜV SÜD Z2 118443<br>0003 Rev.11 du<br>03/04/2024     |
| SOLAR<br>SOLUTIONS                                    | AEG                   | AS-M1083-H(M10)-<br>xxx/HV<br>FT V. (*) 2023.05.V1.FR            | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3,2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 33<br>mm          | 21,3          | 405-415                      | TÜV Rheinland PV<br>50567004 du 30/11/2022            |
| SOLAR<br>SOLUTIONS                                    | AEG                   | AS-M1088B-BH(M10)-<br>xxx/HV<br>FT V. (*) 2023.09.V1.FR          | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 28<br>mm | 24            | 420-430                      | TÜV NORD n° 44 780 24<br>406749 du 04/02/2024         |
| SOLAR<br>SOLUTIONS                                    | AEG                   | AS-M1082W-BH(RM10)-<br>xxx/HV<br>FT V. (*) 2024.02.V2.EN         | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 30<br>mm | 24,5          | 440-450                      | TÜV Rheinland PV<br>50627771 0001 du<br>19/04/2024    |
| SOLAR<br>SOLUTIONS                                    | AEG                   | AS-M1082Y-BH(RM10)-<br>xxx/HV<br>FT V. (*) 2024.02.V2.EN         | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 30<br>mm | 24,5          | 440-450                      | TÜV Rheinland PV<br>50627771 0001 du<br>19/04/2024    |



| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                                                           |                                                                                                                    |               |                              |                                                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                                               | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                 | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 |
| SOLAR<br>SOLUTIONS                                    | AEG                   | AS-M1082B-BH(RM10)-<br>xxx/HV<br>FT V. (*): 2023.12.V2.EN                                                 | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>1.6 mm / 1.6 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 30<br>mm | 20,4          | 435-450                      | TÜV Rheinland PV<br>50627771 0001 du<br>19/04/2024    |
| LONGI                                                 |                       | LR5-54HABB-xxxM<br>FT V. (*): (20230530 .V05)                                                             | 1722x1134x35<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 1.6 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm | 22,5          | 395-415                      | TÜV SÜD Z2 099333<br>0039 Rev.29 du<br>28/11/2023     |
| LONGI                                                 |                       | LR5-54HABD-xxxM<br>FT V. (*): (20230530 .V05)                                                             | 1722x1134x35<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 1.6 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm | 22,5          | 395-420                      | TÜV SÜD Z2 099333<br>0039 Rev.29 du<br>28/11/2023     |
| LONGI                                                 |                       | LR7-54HTH-xxxM<br>FT V. (*): (20240511 V2) DG                                                             | 1800x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm          | 21,6          | 455-465                      | TÜV SÜD Z2 099333<br>0111 Rev.03 du<br>28/10/2024     |
| LONGI                                                 |                       | LR7-54HTB-xxxM<br>FT V. (*): (20240715 V2) DG                                                             | 1800x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm          | 21,6          | 450-470                      | TÜV SÜD Z2 099333<br>0111 Rev.03 du<br>28/10/2024     |
| ECO GREEN ENERGY                                      |                       | EGE-xxx-108N(M10)<br>FT V. (*): EN.V.24.A                                                                 | 1722x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm          | 21,9          | 420-440                      | TÜV SÜD Z2 099237<br>0021 Rev.01 du<br>02/07/2024     |
| ECO GREEN ENERGY                                      |                       | EGE-xxx-96N(M10R)<br>FT V. (*): EN.V.24.A                                                                 | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>3.2 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm          | 22,3          | 435-455                      | TÜV SÜD Z2 099237<br>0021 Rev.01 du<br>02/07/2024     |
| ECO GREEN ENERGY                                      |                       | EGE-xxx-96N(GM10R)<br>FT V. (*): EN.V.24.A                                                                | 1762x1134x30<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm | 25,4          | 435-455                      | TÜV SÜD Z2 099237<br>0020 Rev.01 du<br>02/07/2024     |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>vision M 5.0 (xxx Wp)<br>pure, low carbon<br>FT V. (*) #05856   Rev 2  <br>27.05.2024  | 1762x1134x35<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 20 mm | 24,8          | 440-450                      | TÜV Rheinland<br>PV 50654080 0001<br>du 27/11/2024    |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>vision M 5.0 (xxx Wp)<br>black, low carbon<br>FT V. (*) #05856   Rev 2  <br>27.05.2024 | 1762x1134x35<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 20 mm | 24,8          | 440-450                      | TÜV Rheinland<br>PV 50654080 0001<br>du 27/11/2024    |
| SOLARWATT                                             |                       | SOLARWATT Panel<br>vision M 5.0 (xxx Wp)<br>style, low carbon<br>FT V. (*) #06005   Rev 0  <br>27.05.2024 | 1762x1134x35<br>Épaisseur de verre<br>2.0 mm / 2.0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>35 mm / 20 mm | 24,8          | 440-450                      | TÜV Rheinland<br>PV 50654080 0001<br>du 27/11/2024    |



| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS                 |                       |                                                                                                                      |                                                                                                                    |               |                              |                                                              |
|-------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| DETENTEUR<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215 | MARQUE<br>COMMERCIALE | DESIGNATION                                                                                                          | DIMENSIONS<br>[mm]                                                                                                 | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | REFERENCE<br>CERTIFICAT /<br>ATTESTATION<br>IEC 61215        |
| 3S                                                    |                       | 3SPV-BFxxx-N<br>FT V. (*) : 2024.04                                                                                  | 1722x1134x30<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>28 mm / 10 mm | 24,5          | 415-440                      | TÜV SÜD Z2 126968<br>0001 Rev.00 du<br>02/07/2024            |
| 3S                                                    |                       | 3SPV-BFxxx-NR3<br>FT V. (*) : 2024.                                                                                  | 1762x1134x30<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>28 mm / 10 mm | 24,6          | 430-455                      | TÜV SÜD Z2 126968<br>0001 Rev.00 du<br>02/07/2024            |
| 3S                                                    | OSILY                 | 3SPV-BFxxx-N<br>FT V. (*) : 28/10/2024                                                                               | 1722x1134x30<br>Epaisseur de verre<br>2,0 mm / 2,0 mm<br>Retour de cadre<br>grands / petits côtés<br>28 mm / 10 mm | 24,5          | 415-440                      | TÜV SÜD Z2 126968<br>0001 Rev.00 du<br>02/07/2024            |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10RT-B54HBT<br>FT V. (*) : DMxxxM10RT-B54HST-<br>HBT(xxx=440-460)-16-<br>1762x1134x30-2.0+2.0mm-<br>202408v1.0 | 1762x1134x30<br>épaisseur de verre 2.0 /<br>2.0 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm    | 24,5          | 440-460                      | TÜV Rheinland PV<br>505603275 0003 du<br>26/01/2025          |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10RT-B54HBW<br>FT V. (*) : DMxxxM10RT-<br>B54HSW-HBW(xxx=445-465)-16-<br>1762x1134x30-2.0+2.0mm-<br>202408v1.0 | 1762x1134x30<br>épaisseur de verre 2.0 /<br>2.0 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm    | 24,5          | 445-460                      | TÜV Rheinland PV<br>505603275 0003 du<br>26/01/2025          |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10RT-B54HSW<br>FT V. (*) : DMxxxM10RT-<br>B54HSW-HBW(xxx=445-465)-16-<br>1762x1134x30-2.0+2.0mm-<br>202408v1.0 | 1762x1134x30<br>épaisseur de verre 2.0 /<br>2.0 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm    | 24,5          | 445-460                      | TÜV Rheinland PV<br>505603275 0003 du<br>26/01/2025          |
| DMEGC                                                 |                       | DMxxxM10RT-G54HBW<br>FT V. (*) : DMxxxM10RT-<br>G54HSW-HBW(xxx=445-465)-16-<br>1762x1134x30-2.0+2.0mm-<br>202408v1.0 | 1762x1134x30<br>épaisseur de verre 2.0 /<br>2.0 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 30 mm / 15<br>mm    | 24,5          | 445-460                      | TÜV Rheinland PV<br>505603275 0003 du<br>26/01/2025          |
| JA SOLAR                                              |                       | JAM54S30xxx/MR<br>FT V. (*) : Global_EN_20221031A                                                                    | 1722x1134x30<br>épaisseur de verre 2.8 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 33 mm / 18<br>mm             | 19,5          | 395-415                      | TÜV NORD n° 44 780 24<br>406749 - 135R7A4M7 du<br>25/11/2024 |
| JA SOLAR                                              |                       | JAM54D40xxx/LB<br>FT V. (*) : Global_EN_20240311A                                                                    | 1762x1134x30<br>épaisseur de verre 2.0 /<br>2.0 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 28 mm / 12<br>mm    | 24,8          | 430-455                      | TÜV SÜD n° Z2 114228<br>0003 Rev.13 du<br>27/11/2024         |
| JA SOLAR                                              |                       | JAM54D41xxx/LB<br>FT V. (*) : Global_EN_20240529A                                                                    | 1762x1134x30<br>épaisseur de verre 2.0 /<br>2.0 mm<br>retour de cadre grands /<br>petits côtés 28 mm / 12<br>mm    | 24,8          | 430-455                      | TÜV SÜD n° Z2 114228<br>0003 Rev.13 du<br>27/11/2024         |
| (*) FT V. : Version de la fiche technique             |                       |                                                                                                                      |                                                                                                                    |               |                              |                                                              |

| MODULES PHOTOVOLTAÏQUES AC RÉFÉRENCÉS |             |                    |               |                              |                          |
|---------------------------------------|-------------|--------------------|---------------|------------------------------|--------------------------|
| FABRICANT / MARQUE<br>COMMERCIALE     | DESIGNATION | DIMENSIONS<br>[mm] | POIDS<br>[kg] | PLAGE DE<br>PUISSANCE<br>[W] | DOCUMENT DE<br>REFERENCE |
| /                                     | /           | /                  | /             | /                            | /                        |

## 6. FABRICATION ET CONTROLE

La fabrication des matériaux/composants du procédé K2 MULTIRAIL est assurée par diverses sociétés référencées.

La société K2 SYSTEMS GMBH a fait l'objet de certifications KIT, VDE, RAL et ISO 9001 avec suivi de production référencées au Chapitre 6-B du Cahier des Charges.

## 7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS

Pour la mise au point du procédé K2 MULTIRAIL, des essais de résistance mécanique (essais de fatigue compris) et des essais d'étanchéité à l'eau ont été réalisés.

Ces justifications sont référencées au Chapitre 7 du Cahier des Charges.

## 8. MISE EN ŒUVRE

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

Après vérification de la capacité de la structure du bâtiment et des éléments support de couverture à reprendre les charges et surcharges éventuelles liées à la mise en œuvre du procédé, les principales étapes de la mise en œuvre sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- Pose des bacs acier sur les pannes à entraxe maximum de 1500 mm. Le sens de recouvrement longitudinal est choisi en fonction du sens des vents dominants, ainsi qu'en fonction du sens du bac lié au traitement anti-condensation lorsque ce dernier est présent ;

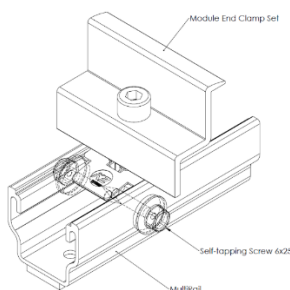
Des dispositions supplémentaires à celles prévues par le DTU 40.35 sont à respecter obligatoirement :

- Recouvrement transversal :

| Valeurs et dispositions à respecter pour les recouvrements transversaux                  |                    |             |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|
| Pentes (%)                                                                               | Zone I et Zones II | Zone III    |
| $7 \leq P < 10$                                                                          | 300 mm + CE        | Non prévu   |
| $10 \leq P < 15$                                                                         | 300 mm             | 300 mm + CE |
| $P \geq 15$                                                                              | 300 mm             | 300 mm      |
| <i>CE : Complément d'étanchéité conforme à la norme NF P 30-305</i>                      |                    |             |
| <i>Zones I, II et III : zones de concomitance vent/pluie selon annexe E du DTU 40.35</i> |                    |             |

- Recouvrement longitudinal :
  - ✓ Le recouvrement longitudinal de deux bacs de couverture se fait par le recouvrement de leurs nervures de rives emboîtantes/emboîtées ;
  - ✓ Ce recouvrement doit être effectué dans le sens opposé des vents de pluie dominants du site d'implantation ;
  - ✓ Disposition particulière de fixation de couture : les plaques nervurées sont couturées tous les 50 cm de leurs recouvrements longitudinaux à l'aide de vis de couture de type 6x25 mm ;

- Fixation du bac acier : le bac acier doit être fixé au niveau de toutes les ondes, et sur chaque panne.
- Mise en œuvre des éléments de raccordement latéraux, de rives et de faîtage (dont faîtage ventilé et pièce de bas de pente ventilée dans le cas d'une toiture froide conformément au DTU 40.35) ;
- Mise en œuvre des rails MultiRail 10 au moyen des vis REISSER fournies. Dans le cas des recouvrements avec plus de 2 tôles superposées, un pré-perçage est nécessaire ;
- Mise en œuvre des manchons de type Pipeco à l'aplomb de l'intersection des diagonales d'un module, s'il y a pénétration des câbles à l'intérieur du bâtiment ;
- Mise en œuvre des modules photovoltaïques en mode Paysage (petits côtés parallèles à la pente) et fixation au moyen des étriers sur leurs grands côtés ;
- Mise en œuvre d'un dispositif anti-glissement pour les pentes > 30° (58%) en bas de chaque colonne de module :



- Fixation des câbles sur les rails MultiRail 10 permettant de ne pas gêner le bon écoulement des eaux de ruissellement.

La mise en œuvre du procédé K2 MULTIRAIL doit être assurée par des entreprises au fait des particularités de pose de ce procédé.

La fiche d'auto-contrôle jointe en annexe du Cahier des Charges et systématiquement fournie sur chantier doit être complétée et conservée.

## 9. REFERENCES

D'après les informations fournies par la société K2 SYSTEMS GMBH, environ 920 000 m<sup>2</sup>, soit 185 mégawatts, ont été installés depuis 2013 en France.

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

### **a. Tenue aux charges climatiques**

Précédée d'une vérification de la stabilité de la structure porteuse, la tenue aux charges climatiques dans le Domaine d'Emploi du procédé peut être considérée comme convenablement assurée compte tenu des justifications apportées, dans les limites énoncées au Chapitre 3 de ce présent document.

### **b. Etanchéité à l'eau**

L'étanchéité à l'eau peut être considérée comme assurée de façon satisfaisante, compte tenu :

- des essais réalisés ;
- des dispositions supplémentaires par rapport au DTU 40.35 au niveau des recouvrements transversaux et longitudinaux, prenant en compte l'interaction bac métallique/structure photovoltaïque ;
- de dispositions prévues pour le cheminement des câbles hors des zones d'écoulement de l'eau ;
- d'un passage éventuel des câbles de connexion vers l'intérieur du bâtiment à l'aide d'un dispositif dédié.

### **c. Condensation**

La maîtrise des risques de condensation en sous-face des bacs métalliques, dans le Domaine d'Emploi du procédé, peut être considérée comme assurée.

### **d. Résistance à la corrosion**

Les protections anti-corrosion retenues pour les différents constituants du système, ou leur nature peu corrodable, permettent d'escompter une durabilité satisfaisante du procédé en termes de résistance à la corrosion, dans le cadre du Domaine d'Emploi du procédé.

### **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 lui-même.

## 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 K2 MULTIRAIL** 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 **10 DECEMBRE 2027**.

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 18 JUILLET 2025,**

| L'Ingénieur Evaluation,                                                             | Le Responsable Activité, |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
|  |                          |
| <b>Lucie CAZENAVE</b>                                                               | <b>Vincent NANCHE</b>    |

**FIN DU RAPPORT**