Bureau Alpes Contrôles
etn@alpes-controles.fr
Membre de FILIANCE

CTC R440 V2

RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

REFERENCE :	**A27T210E indice 20**
NOM DU PROCEDE :	**DOME 6**
MODULES PHOTOVOLTAIQUES ASSOCIES :	**LISTE COMPLETE AU CHAPITRE 5** **<u>Module(s) objet du présent indice :</u>** **- DUALSUN FLASH DSxxxG1-360SBB5 1646x1140x35 mm de puissance 370 à 400 W ;** **- DUALSUN FLASH DSxxx-108M10-02 1722x1134x30 mm de puissance 395 à 415 W ;** **- DUALSUN FLASH DSxxx-132M10-01 2094x1134x35 mm (500 W) ;** **- DUALSUN FLASH DSxxx-108M10TB-03 1722x1134x30 mm épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm de puissance 410 à 425 W.**
TYPE DE PROCEDE :	**Procédé photovoltaïque lestable en toiture-terrasse**
DESTINATION :	**Toitures-terrasses**
DEMANDEUR :	**K2 SYSTEMS GMBH** **Industriestraβe 18** **71271 RENNINGEN** **ALLEMAGNE**
PERIODE DE VALIDITE :	**DU 12 AVRIL 2024 AU 04 JUILLET 2025**

Le présent rapport porte la référence A27T210E indice 20 rappelée sur chacune des 27 pages. Il ne doit être utilisé que dans son intégralité.

Historique des indices :

INDICE ETN	*DATE DEBUT VALIDITE*	*OBJET*
0	*05 juillet 2022*	*Version initiale*
01	*22 septembre 2022*	*Ajout de 2 modules VOLTEC SOLAR*
02	*22 novembre 2022*	*Ajout de 5 modules DMEGC*
03	*30 janvier 2023*	*Ajout de 5 modules SHARP*
04	*24 février 2023*	*Ajout de 3 modules MYLIGHT SYSTEMS*
05	*07 avril 2023*	*Ajout de 4 modules ALEO SOLAR*
06	*27 avril 2023*	*Ajout de 3 modules MEYER BURGER*
07	*15 juin 2023*	*Ajout de 5 modules DUALSUN*
08	*16 juin 2023*	*Ajout de 4 modules REC SOLAR*
09	*04 juillet 2023*	*Ajout de 5 modules JINKO SOLAR*
10	*17 août 2023*	*Ajout de 1 module ULICA SOLAR*
11	*03 octobre 2023*	*Ajout de 4 modules JA SOLAR*
12	*07 novembre 2023*	*Ajout de 5 modules TRINA SOLAR*
13	*17 novembre 2023*	*Ajout de 5 modules SOLARWATT*
14	*06 décembre 2023*	*Ajout de 4 modules LUXOR SOLAR*
15	*07 décembre 2023*	*Ajout de 3 modules CSI SOLAR CANADIAN SOLAR*
16	*09 janvier 2024*	*Modification de noms de pièces :* *SpeedRail devient BasicRail* *MiniClamp devient DomeClamp*
17	*22 février 2024*	*Ajout de 5 modules DMEGC*
18	*10 avril 2024*	*Ajout de 3 modules ENECSOL NOR'WATT*
19	*11 avril 2024*	*Ajout de 4 modules TONGWEI SOLAR*
20	*12 avril 2024*	*Ajout de 4 modules DUALSUN*

Sommaire :

PREAMBULE 4
1. OBJET DE LA MISSION 4
2. DESCRIPTION DU PROCEDE 6
3. DOMAINE D'EMPLOI 8
4. DOCUMENT DE REFERENCE 13
5. MATERIAUX/COMPOSANTS 14
6. FABRICATION ET CONTROLE 24
7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS 24
8. MISE EN ŒUVRE 25
9. REFERENCES 25
10. ANALYSE TECHNIQUE DE L'APTITUDE A L'EMPLOI 26
11. AVIS DE PRINCIPE DE BUREAU ALPES CONTROLES 27

PREAMBULE

Cette Enquête de Technique Nouvelle (dénommée « ETN » dans la suite du présent document) est une évaluation des aléas techniques réalisée par BUREAU ALPES CONTROLES pour le demandeur la société K2 SYSTEMS GMBH, à qui elle appartient. Cette Enquête de Technique Nouvelle ne peut faire l'objet d'aucun complément ou ajout de la part d'une tierce partie, les seules parties autorisées à réaliser des ajouts/modifications d'un commun accord étant BUREAU ALPES CONTROLES et le demandeur.
Notamment, il n'est pas permis à une tierce partie d'émettre des évaluations complémentaires à cette ETN, qui feraient référence à cette ETN sans l'accord formel de BUREAU ALPES CONTROLES et du demandeur. Toutes évaluations complémentaires à cette ETN, et les conclusions associées, sont à considérer comme nulles et non avenues, et ne sauraient engager d'une quelconque façon BUREAU ALPES CONTROLES.

1. OBJET DE LA MISSION

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

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

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

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

Nota important :
-le contrat ci-dessus référencé n'est pas un contrat de louage d'ouvrages.
-la mission objet de ce rapport n'est pas une mission de contrôle technique au sens de la norme NF P 03-100.

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

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

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

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

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

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

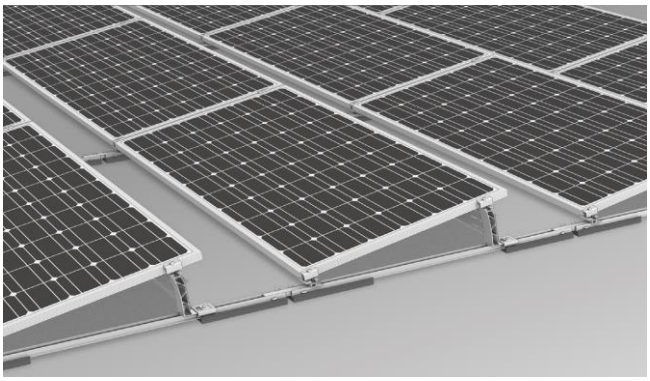
2. DESCRIPTION DU PROCEDE

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

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

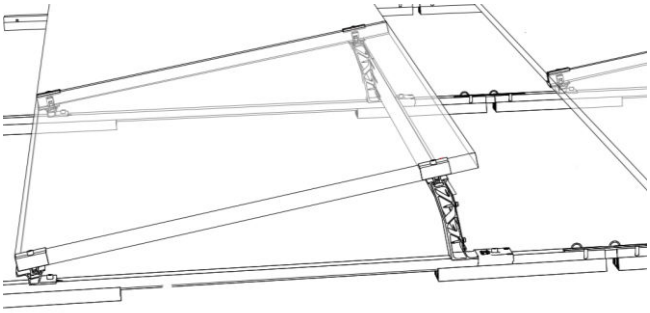
- Version S-DOME 6, à simple orientation ; variantes XPRESS et CLASSIC ;
- Version D-DOME 6, à double orientation ; variantes XPRESS et CLASSIC.

La variante XPRESS est une variante pré-assemblée : un kit de base est fourni pré-assemblé, constitué principalement d'un rail, de tapis de protection, d'un support bas des modules photovoltaïques et d'une pièce permettant *a posteriori* la fixation rapide d'un support haut des modules photovoltaïques.
La variante CLASSIC est une variante non pré-assemblée. Dans cette variante, les supports hauts des modules photovoltaïques sont fixés dans les rails au moyen d'un écrou prisonnier MK2 et d'une vis M8x20.

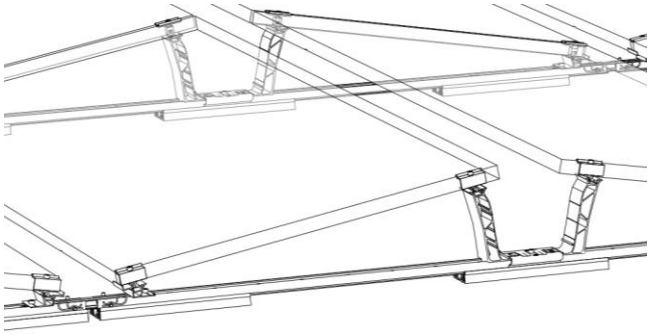


Version S-DOME 6 (cas de la variante XPRESS)

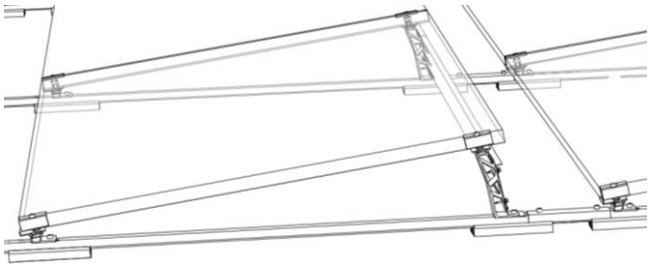
Version D-DOME 6 (cas de la variante XPRESS)



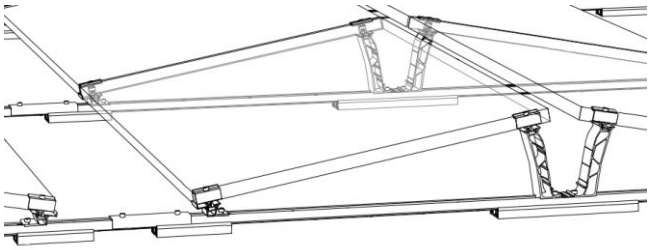
Version S-DOME 6 XPRESS



Version D-DOME 6 XPRESS



Version S-DOME 6 CLASSIC



Version D-DOME 6 CLASSIC

Le procédé DOME 6 se compose principalement de :

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

3. DOMAINE D'EMPLOI

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

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

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

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

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

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

Nota : le procédé DOME 6 entraine une application ponctuelle des charges permanentes et climatiques sur l'élément porteur qu'il convient de prendre en compte dans le dimensionnement de l'élément porteur.

Par conséquent, un dimensionnement spécifique de l'élément porteur devra être réalisé pour chaque chantier par un professionnel compétent selon les Règles de l'Art. Dans le cas des tôles d'acier nervurées, sera notamment pris en compte le sens des rails par rapport au sens des nervures des tôles d'acier nervurées.

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

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

- Mise en œuvre sur revêtement d'étanchéité, de performances adaptées aux toitures-terrasses techniques ou à zones techniques au sens des NF DTU série 43.

  Dans le cas où le tapis de protection Mat S est compatible chimiquement avec le revêtement d'étanchéité (selon étude spécifique), le tapis de protection peut être mis en œuvre directement sur le revêtement d'étanchéité.

  Dans le cas contraire, un écran de séparation chimique est à interposer entre le tapis de protection Mat S et le revêtement d'étanchéité.

- Résistances du procédé DOME 6 hors modules photovoltaïques aux sollicitations climatiques au sens de l'Eurocode 1 :

VERSION S-DOME 6 XPRESS :

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

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

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

VERSION S-DOME 6 CLASSIC :

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

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

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

VERSION D-DOME 6 XPRESS :

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

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

VERSION D-DOME 6 CLASSIC :

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

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

4. DOCUMENT DE REFERENCE

La société K2 SYSTEMS GMBH a rédigé un Cahier des Charges Version 21 daté du 09/04/2024, intitulé « Cahier des Charges / Procédé Dome 6 », et comportant 144 pages.

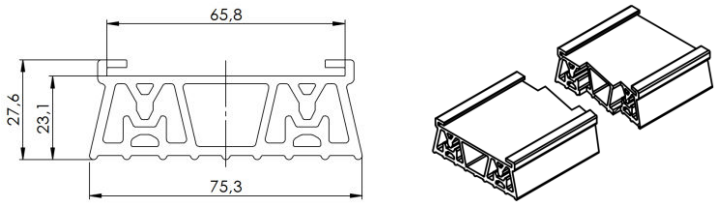
Ce document a été examiné par BUREAU ALPES CONTROLES dans le cadre de la présente Enquête.

5. MATERIAUX/COMPOSANTS

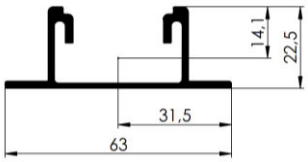
Les matériaux/composants entrant dans le procédé DOME 6 sont définis au Chapitre 3 du Cahier des Charges.

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

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



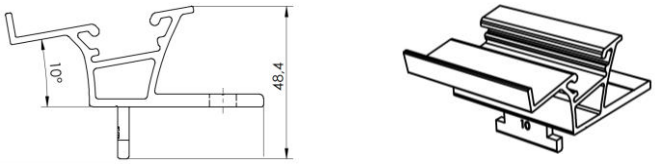
- Rail, en aluminium EN AW 6063 T66, qui repose sur des tapis de protection et sur lequel sont fixés les supports hauts et bas des modules photovoltaïques :
  - S-Dome 6.10 BasicRail, pour la version S-DOME 6 XPRESS, de longueur 1,45 m, 1,50 m ou 1,55 m, comportant des pré-perçages à ses extrémités pour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



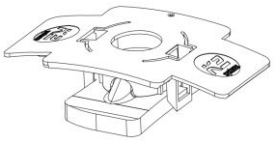
I_x = 1,52 cm^4
I_y = 7,74 cm^4
W_x = 1,08 cm^3
W_y = 2,46 cm^3

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

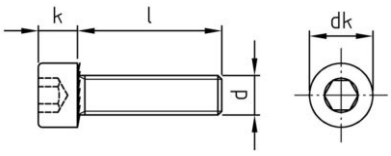
- Dome 6.10 SD, en aluminium EN AW 6063 T66, support bas des modules photovoltaïques, fixé au rail au moyen d'un écrou prisonnier MK2 et d'une vis M8x20, ainsi que de sa géométrie basse en T emboîtée dans la rainure du rail. Le Dome 6.10 SD est de dimensions 82,6 x 65 x 48,4 mm (largeur x longueur x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



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

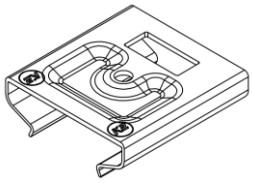


Ecrou prisonnier MK2

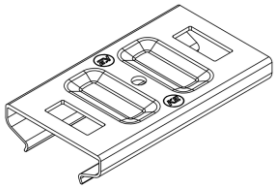


Vis à tête cylindrique M8xL

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

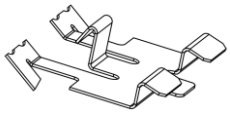


Dome 6 EndPlate

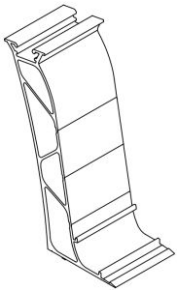


Dome 6 MidPlate

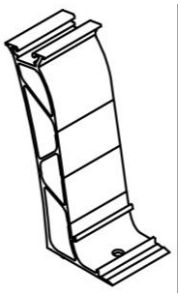
- Dome 6 Clip, en acier inoxydable 1.4310, pour les variantes XPRESS, clipsé dans le Dome 6 EndPlate ou le Dome 6 MidPlate. Le Dome 6 clip est de dimensions 26,9 x 30 x 6,9 mm (largeur x longueur x hauteur) :



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

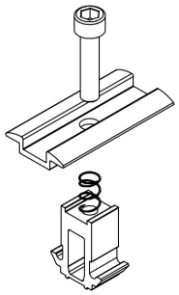


Dome 6.10 Peak

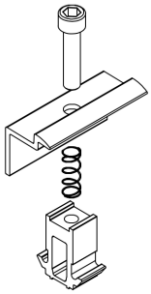


Dome 6.10 Peak new

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

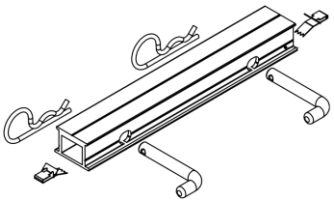


Kit DomeClamp MC 30-50 mm



Kit DomeClamp EC 30-50 mm

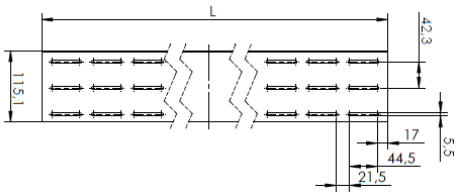
- Connecteur de rails, permettant l'assemblage de deux rails consécutifs :
  - Dome 6 Connector, en aluminium EN AW 6063-T66, pour les variantes XPRESS, fixé aux rails au moyen de deux Dome 6 Pin en acier inoxydable 1.4301 et de deux Dome 6 Spring Plug. Le Dome 6 Connector est de section 32 x 21 mm (largeur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

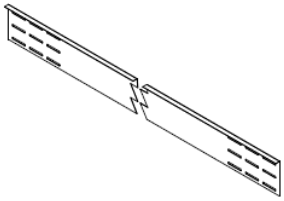


Dome 6 Connector
(cas de la longueur 195 mm)

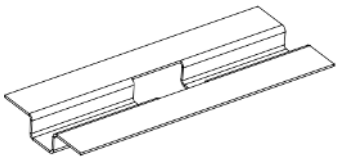
Flat Connector

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

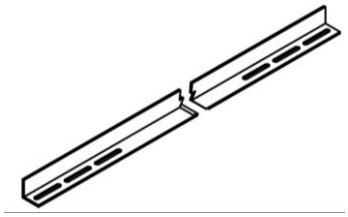




- Accessoires de réception du lestage :
  - SpeedPorter, en aluminium EN AW 6063 T66, emboîté sur le rail et s'utilisant par paire. Le SpeedPorter est de dimensions 200 x 80,5 x 16,5 mm (longueur x largeur x hauteur) ;
  - Dome Porter, en aluminium EN AW 6063-T66, système de cornières mises en œuvre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



SpeedPorter



Dome Porter

- Blocs de lestage, sous forme de pavés ou dalles de béton, avec les caractéristiques suivantes à respecter :
  - Pavés :

    - Marquage D – classe 3 - perte de masse après l'essai de gel/dégel ≤ 1,0 kg/m² au sens de la norme NF EN 1338 ;

    - Résistance caractéristique à la rupture en traction par fendage ≥ 2,9 MPa au sens de la norme NF EN 1338 ;

    - Charge à la rupture ≥ 250 N/mm au sens de la norme NF EN 1338.

  - Dalles :

    - Marquage D – classe 3 – perte de masse après l'essai de gel/dégel ≤ 1,0 kg/m² au sens de la norme NF EN 1339 ;

    - Flexion : marquage S – classe 1 – valeur caractéristique de 3,5 MPa – Valeur minimale de 2,8 MPa au sens de la norme NF EN 1339 ;

    - Charge à la rupture : marquage 4 – classe 45 – charge de rupture caractéristique 4,5 kN – charge de rupture minimale 3,6 kN au sens de la norme NF EN 1339.

La géométrie des blocs de lestage est la suivante :

Position du bloc	Géométrie	Epaisseur (cm)	Largeur (cm)	Longueur (cm)
SpeedPorter	Pavés ou dalles	10	10	20
		10	20	20
Dome Porter	Dalles	4	50	50
		5	40	40
Nota : l'ensemble des arêtes des blocs de lestage doivent être chanfreinées.				

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

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

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

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

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

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

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS						
DETENTEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215	MARQUE COMMERCIALE	DESIGNATION	DIMENSIONS [MM]	POIDS [kg]	PLAGE DE PUISSANCE [W]	REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215
DMEGC		DMxxxM10-54HSW-V FT V. (*) 20221103A3	1722x1134x30 Epaisseur de verre 3,2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	21,2	400-415	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 14 du 07/01/2022
DMEGC		DMxxxM10-54HBW-V FT V. (*) 20221103A3	1722x1134x30 Epaisseur de verre 3,2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	21,2	400-415	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 14 du 07/01/2022
DMEGC		DMxxxM10-54HBB-V FT V. (*) 20230111A1	1722x1134x30 Epaisseur de verre 3,2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	21,2	395-410	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 14 du 07/01/2022
DMEGC		DMxxxM10T-B54HBT FT V. (*) 20230314A1	1722x1134x30 Epaisseur de verre 2,0 mm / 2,0 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm	25,1	410-425	TÜV Rheinland PV 50582887 du 18/05/2023
DMEGC		DMxxxM10T-B54HSW FT V. (*) 20230413A7	1722x1134x30 Epaisseur de verre 2,0 mm / 2,0 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm	25,1	415-430	TÜV Rheinland PV 50582887 du 19/04/2023
ENECSOL	NOR'WATT	NORWATT BIFAC-BVM xxx TC	1722x1134x30 Epaisseur de verre 1.6 mm / 1.6 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	22	425-430	TÜV SÜD Z2 123088 0002 Rev. 00 du 31/10/2023
ENECSOL	NOR'WATT	NORWATT BLK xxx TC	2094x1134x35 Epaisseur de verre 3.2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	26,3	500 ; 520 ; 530	TÜV SÜD Z2 123088 0001 Rev. 00 du 31/10/2023
ENECSOL	NOR'WATT	NORWATT BIFAC BVMxxxHJT (G10-BVM108 xxx HJT)	1722x1134x30 Epaisseur de verre 1.6 mm / 1.6 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 10 mm	23,4	430-440	TÜV SÜD Z2 123088 0003 Rev. 00 du 30/11/2023
TONGWEI SOLAR		THxxxPMB7-46SCS	1899x1096x30 Épaisseur de verre 3.2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	21,8	425-445	TÜV NORD 44 780 19 406749 – 401R21A3M42 du 15/06/2023
TONGWEI SOLAR		THxxxPMB7-46SCF	1899x1096x30 Épaisseur de verre 3.2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	21,8	420-440	TÜV NORD 44 780 19 406749 – 401R21A3M42 du 15/06/2023
TONGWEI SOLAR		THxxxPMB7-44SCS	1812x1096x30 Épaisseur de verre 3.2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	20,8	405-425	TÜV NORD 44 780 19 406749 – 401R21A3M42 du 15/06/2023
TONGWEI SOLAR		THxxxPMB7-44SCF	1812x1096x30 Épaisseur de verre 3.2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	20,8	400-420	TÜV NORD 44 780 19 406749 – 401R21A3M42 du 15/06/2023
DUALSUN		FLASH DSxxxG1-360SBB5 FT V. (*) v1.0 – Décembre 2020	1646x1140x35 Épaisseur de verre 3,2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm	20,5	370-400	TÜV NORD 44 780 20 406749 - 219R1M1 du 20/06/2022
DUALSUN		FLASH DSxxx-108M10-02 FT V. (*) v1.2 - Mars 2023	1722x1134x30 Épaisseur de verre 2.8 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	20	395-415	TÜV SÜD Z2 103216 0008 Rev. 01 du 23/02/2022
DUALSUN		FLASH DSxxx-132M10-01 FT V. (*) v1.0 - 2021	2094x1134x35 Épaisseur de verre 3.2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 35 mm	26	500	TÜV SÜD Z2 103216 0008 Rev. 01 du 23/02/2022

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC RÉFÉRENCÉS						
DETENTEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215	MARQUE COMMERCIALE	DESIGNATION	DIMENSIONS [MM]	POIDS [kg]	PLAGE DE PUISSANCE [W]	REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215
DUALSUN		FLASH DSxxx-108M10TB-03 FT V. (*) v1.0 –Juillet 2023	1722x1134x30 Épaisseur de verre 2.0 mm / 2.0 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm	25,1	410-425	TÜV Rheinland PV 50599295 du 28/08/2023
(*) FT V. : Version de la fiche technique						

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES AC RÉFÉRENCÉS					
FABRICANT / MARQUE COMMERCIALE	DESIGNATION	DIMENSIONS [MM]	POIDS [kg]	PLAGE DE PUISSANCE [W]	DOCUMENT DE REFERENCE
/	/	/	/	/	/

6. FABRICATION ET CONTROLE

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

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

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

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

7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS

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

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

8. MISE EN ŒUVRE

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

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

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

9. REFERENCES

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

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

a. Résistance aux sollicitations climatiques

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

b. Etanchéité à l'eau

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

c. Condensation

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

d. Résistance à la corrosion

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

e. Maintien des caractéristiques initiales

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

11. AVIS DE PRINCIPE DE BUREAU ALPES CONTROLES

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

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

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

Cet Avis de Principe deviendrait caduc si :

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

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

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

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

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

FAIT A SAINT-DENIS-LES-BOURG, LE 12 AVRIL 2024,

L'Ingénieur Evaluation,	Le Responsable Activité,
	Vincent NANCHE Signé numériquement par Vincent NANCHE SN : G=FR; O=BUREAU ALPES CONTROLES; OU=0002 351812698; CN=Vincent NANCHE; SN=NANCHE; G=Vincent; SERIALNUMBER=S/99e8c7c8191a67a8f82f2a71 1ccafd000028850; OID.2.5.4.97=NTRFR-351812698
Gauthier DOUCHEZ	***Vincent NANCHE***

FIN DU RAPPORT