

ALPES CONTRÔLES

Construction & Exploitation

Bureau Alpes Contrôles

etn@alpes-contrôles.fr

Membre de FILIANCE

CTC R440 V2

RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

<i>REFERENCE :</i>	A27T220J indice 0
<i>NOM DU PROCEDE :</i>	SOLARSIT D160 BIFACIAL
<i>MODULES PHOTOVOLTAIQUES ASSOCIES EN POSE PAYSAGE :</i>	LISTE COMPLETE AU CHAPITRE 5
<i>TYPE DE PROCEDE :</i>	PROCEDE PHOTOVOLTAÏQUE SUR COUVERTURE EN BACS ACIER
<i>DESTINATION :</i>	TOITURE A VERSANTS PLANS AVEC COUVERTURE EN BACS ACIERS
<i>DEMANDEUR :</i>	DOME SOLAR - SOLARSIT FRANCE 4 rue Alfred Nobel 17440 AYTRE - FRANCE
<i>PERIODE DE VALIDITE :</i>	DU 20 FEVRIER 2023 AU 19 FEVRIER 2026

Le présent rapport porte la référence A27T220J indice 0 rappelée sur chacune des 14 pages. Il ne doit être utilisé que dans son intégralité.

Historique des indices :

<i>INDICE ETN</i>	<i>DATE DEBUT VALIDITE</i>	<i>OBJET</i>
<i>0</i>	<i>20 février 2023</i>	<i>Version initiale</i>

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	11
7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS	11
8. MISE EN ŒUVRE	11
9. REFERENCES	12
10. ANALYSE TECHNIQUE DE L'APTITUDE A L'EMPLOI	13
11. AVIS DE PRINCIPE DE BUREAU ALPES CONTROLES	14

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 DOME SOLAR - SOLARSIT FRANCE, 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 DOME SOLAR - SOLARSIT FRANCE nous a confié une mission d'évaluation technique du Cahier de Prescription Technique relatif au procédé SOLARSIT D160 BIFACIAL. Cette mission est détaillée dans notre contrat référence A27-T-2022-000F/0 et avenant(s) éventuel(s).

La mission confiée vise à donner un Avis de Principe sur le Cahier de Prescription Technique relatif au procédé SOLARSIT D160 BIFACIAL, 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 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 SOLARSIT D160 BIFACIAL 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/composants du procédé SOLARSIT D160 BIFACIAL.

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

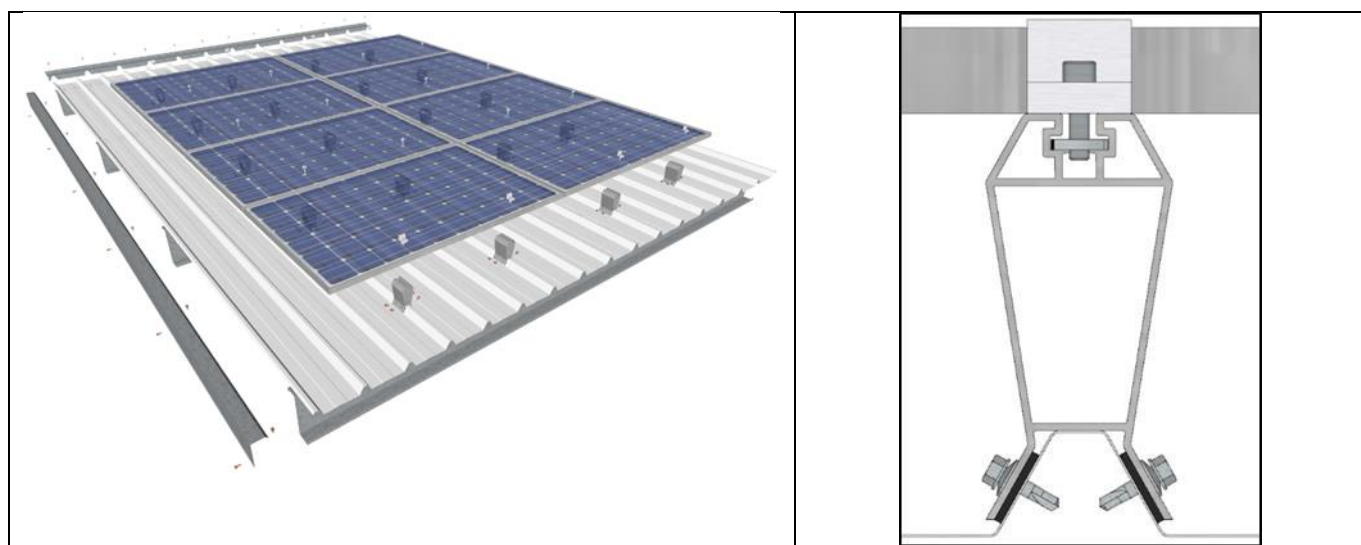
La présente Enquête ne vise pas l'outil de calculs et/ou les abaques éventuels associés au procédé.

Pour mémoire, la présente Enquête de Technique Nouvelle ne vise pas la vérification de la tenue de la structure porteuse associée au procédé SOLARSIT D160 BIFACIAL ; 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

Nota : Le procédé anciennement dénommé SOLARSIT DIAMANT se prénomme désormais SOLARSIT D160 BIFACIAL. Ce changement de nom commercial ne s'accompagne d'aucun changement technique (cf courrier SOLARSIT du 30 septembre 2020).

Le procédé SOLARSIT D160 BIFACIAL est un procédé de montage spécifique sur bacs aciers de couverture spécifiquement référencés, permettant une mise en œuvre de modules photovoltaïques cadrés référencés en mode Paysage.



Ce procédé se compose de :

- Bacs acier spécifiquement référencés, hauteur de nervures 40 mm ou 45 mm, épaisseur 75/100e, conformes au DTU 40.35, et aux spécifications du Cahier de Prescription Technique SOLARSIT D160 BIFACIAL ;
- Platines en aluminium 6060 T6, épaisseur 2.8 mm ; avec retombées latérales munies en atelier de joints ILLBRUCK EPDM référence AB030, dimensions (100x30x3 mm); fixées dans la nervure du bac acier par 4 vis ETANCO ZACROVIS avec rondelle d'étanchéité associée ;
- Brides SCU10T et SRT, en acier inoxydable 304 L ou 316 L, assurant le maintien des modules photovoltaïques cadrés sur les platines ;
- Visserie spécifiquement référencée ;
- Modules photovoltaïques cadrés de marques et de types référencés au Chapitre 5 du présent rapport, posés en mode Paysage.

3. DOMAINE D'EMPLOI

Le Domaine d'Emploi du procédé est précisé au Chapitre I.5 du Cahier de Prescription Technique, et précisé comme suit dans le cadre de l'Enquête de Technique Nouvelle, l'ensemble des dispositions explicitées dans le Cahier de Prescription Technique 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 configuration standard (hors adaptation particulière en lien avec le tableau de l'annexe I. du Cahier de Prescription Technique);
 - ✓ En atmosphère extérieure marine, pour le procédé hors modules : A une distance supérieure à 10 km du littoral (distances inférieures possibles sur étude spécifique).
- Utilisation sur tous types de bâtiments, conformément au DTU 40.35 ;
- Utilisation au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens de l'Annexe D du DTU 40.35, en ambiance intérieure saine ;
- Mise en œuvre en toitures planes de bâtiments, exclusivement sur des charpentes avec pannes d'entraxe de 2 m maximum, en bois ou acier conformes au DTU 40.35 :
 - ✓ 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.
- Implantation sur des versants plans, de pente imposée par la toiture, correspondant aux différents cas prévus par le DTU 40.35. La pente de la toiture doit être de 2,9°/5% au minimum et 45°/100% au maximum :

Pente minimale(en %)								
Configuration de la couverture	Hauteur des nervures (mm)	Zone et situation climatique (H étant l'altitude en mètres)						
		ZONE 1			ZONE 2			ZONE 3
		Protégée	Normale	Exposée	Protégée	Normale	Exposée	Toutes situations
Simultanément : pas de pénétrations, pas de plaques PRV translucides et plaques de longueur égale au rampant	h = 40	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%
Autres cas	h = 40	7%	7%	10% ¹⁾	7%	10% ¹⁾	10% ¹⁾	H ≤ 500 : 10% ¹⁾ 500 < H ≤ 900 : 15% ¹⁾

¹⁾ Lorsque la couverture ne comprend pas de plaques en PRV tout en présentant des pénétrations ou des joints transversaux de plaques nervurées, la pente peut être ramenée à 7% en utilisant des compléments d'étanchéité.

- Mise en œuvre pour des longueurs de rampant de 40 m maximum ;

- Implantation en toiture complète ou partielle :
 - ✓ En toiture complète : mise en œuvre en continu du faîtage à l'égout ;
 - ✓ En toiture partielle : mise en œuvre en continu du faîtage à l'égout, en raccordement latéral avec des bacs acier conformes au DTU 40.35 ; ou avec des plaques fibre-ciment conformes au DTU 40.37.
- Emploi sur bacs acier référencés mis en œuvre avec dispositions de recouvrement spécifiques ;
- Mise en œuvre des modules photovoltaïques référencés en format Paysage (longs côtés du module photovoltaïque perpendiculaire à la pente) uniquement ;
- Résistance mécanique admissible du procédé (hors modules photovoltaïques) sous sollicitations climatiques selon les règles NV65 modifiées:

Résistance maximale admissible (en Pa)				
Entraxe pannes		≤ 2.00 m		
Surface modules		≤ 1.67 m ²	≤ 1.77 m ²	≤ 2.11 m ²
Sollicitation ascendante ¹²	Normales	890 Pa	840 Pa	700 Pa
	Extrêmes	1550 Pa	1460 Pa	1230 Pa
Sollicitation descendante ¹²	Normales	1000 Pa	940 Pa	790 Pa
	Extrêmes	1670 Pa	1570 Pa	1320 Pa
¹ En association avec le bac acier référencé épaisseur minimale 75/100° ; type 1000.250.40				
² Perpendiculaire au plan de la couverture				

4. DOCUMENT DE REFERENCE

SOLARSIT FRANCE a rédigé un Cahier de Prescription Technique, version 00, daté du 01 juillet 2022, intitulé « Cahier de Prescription Technique d'un système de support de modules photovoltaïques assurant l'étanchéité de la toiture / SOLARSIT D160 BIFACIAL », et comportant 55 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 SOLARSIT D160 BIFACIAL sont définis au Chapitre II du Cahier de Prescription Technique.

Le procédé SOLARSIT D160 BIFACIAL se compose principalement des éléments suivants (liste non exhaustive):

- Bacs acier spécifiquement référencés :
 - JORISIDE JI 40-250-1000 TOITURE (PML 40.250.1000.CS), épaisseur minimale 75/100e, conformes au DTU 40.35;
 - JORISIDE JI 45-333-1000 TOITURE (PML 45.333.1000.CS), épaisseur minimale 75/100e, conformes au DTU 40.35;

Nota : une équivalence peut être établie dans le cadre d'une étude spécifique, basée notamment sur les conditions des essais référencés.

- Platines en aluminium 6060 T6, épaisseur 2.8 mm ; avec retombées latérales munies en atelier de joints ILLBRUCK EPDM référence AB030, dimensions (100x30x3 mm); fixées dans la nervure du bac acier par 4 vis ETANCO ZACROVIS avec rondelle d'étanchéité associée;



- Brides SCU10T et SRT, en acier inoxydable 304 L ou 316 L, assurant le maintien des modules photovoltaïques cadrés sur les platines ;
- Visserie spécifiquement référencée ;

- Modules photovoltaïques cadrés, de marques et de types référencés ci-dessous, posés en mode Paysage, à l'exclusion de toute autre référence :

<i>MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC REFERENCES</i>				
<i>Marque</i>	<i>Référence</i>	<i>Plage de puissance (en W)</i>	<i>Dimensions L*I*H (en mm)</i>	<i>Référence IEC</i>
JASOLAR	JAM60D09-xxx/BP	300 à 320	1682 x 1000 x 30	TÜV N° Z2 072092 0295
JINKO SOLAR	JKMxxxM-72H-TV	380 à 400	2031 x 1008 x 40	TÜV N° PV 50434586
JINKO SOLAR	JKMXXXM-60H-V	325 à 345	1684 x 1002 x 35	TÜV N° PV 50434586 du 19/04/2019
JINKO SOLAR	JKMXXXM-60H-TV	315 à 335	1704 x 1008 x 35	TÜV N° PV 50434586 du 19/04/2019
JINKO SOLAR	JKMXXXM-60H-BDVP	320 à 330	1704 x 1008 x 30	TÜV N° PV 50446257 du 05/09/2019
LG	LGxxxN1T-A5	300 à 315	1730 x 1024 x 40	VDE N°40045983
	LGxxxN2T-A5	360 à 400	2064 x 1024 x 40	VDE N°40045983
RECOM SILLIA	60MXXX H35	285 à 320	1660 x 990 x 35	CERTISOLIS N°20190311-001-A
RECOM SILLIA	60MXXX H40	285 à 320	1660 x 990 x 40	CERTISOLIS N°CC0115-20180509
GCL	GCL-M3/72GDFXXX	405 à 410	2036x1002x30	TÜV N° PV 50454452 du 17/12/2019
DMEGC	DMXXXG1-60HSW	325 à 340	1684 x 1002 x 35	TÜV N° Z2 076043 0089 Rev. 06 du 13/07/2020
DMEGC	DMXXXG1-B60HSW	320 à 325	1712 x 1002 x 35	TÜV N° PV 50445818 du 16/07/2020
DMEGC	DMGXXXB6A-120HSW	320 à 325	1712 x 1002 x 35	TÜV N° PV 50445818 du 16/07/2020
LONGI SOLAR	LR4-60HPH-XXXM	350 à 375	1755 x 1038 x 35	TÜV N° Z2 099333 0045 Rev. 07 du 11/03/2020
LONGI SOLAR	LR4-60HBD-XXXM	350 à 375	1755 x 1038 x 30	TÜV N° Z2 099333 0039 Rev. 08 du 11/03/2020

<i>MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC REFERENCES</i>					
<i>Détenteur du certificat IEC 61215</i>	<i>Marque commerciale</i>	<i>Référence</i>	<i>Plage de puissance (en W)</i>	<i>Dimensions (L x l x h) en mm</i>	<i>Référence certificat IEC</i>
DMEGC	DMEGC	DMxxxM6-60HBW-V FT V. (*) 20210916A0	370 à 385	1755 x 1038 x 35	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022
DMEGC	DMEGC	DMxxxM10-54HBW-V FT V. (*) 20210705A0	395 à 410	1708 x 1134 x 30	TÜV SÜD Z2 076043 0085 Rev. 17 du 15/07/2022
DMEGC	DMEGC	DMxxxM10-B54HBT FT V. (*) 20221103A3	395 à 405	1722 x 1134 x 30	TÜV NORD n° 44 780 20 406749 - 229R8M8 du 31/08/2022
DMEGC	DMEGC	DMxxxM10-B54HST FT V. (*) 20221103A3	395 à 405	1722 x 1134 x 30	TÜV NORD n° 44 780 20 406749 - 229R8M8 du 31/08/2022
VOLTEC SOLAR	VOLTEC SOLAR	Tarka 126 VSBD FT V. (*) V2021.05.03	380 à 390	1835 x 1042 x 35	ELIOSYS ELIOCERT N° ID20210825 du 24/11/2021
(*) FT V. : Version de la fiche technique					

<i>MODULES PHOTOVOLTAÏQUES AC REFERENCES</i>				
<i>Fabricant / Marque commerciale</i>	<i>Référence</i>	<i>Plage de puissance (en W)</i>	<i>Dimensions (L x l x h) en mm</i>	<i>Document de référence</i>
/	/	/	/	/

6. FABRICATION ET CONTROLE

La fabrication des matériaux/composants du système d'intégration est assurée par diverses sociétés référencées. Ces sociétés disposent de procédures d'autocontrôle et de systèmes qualité :

SOLARSIT FRANCE effectue un contrôle qualité sur l'ensemble des matériaux reçus. Ce contrôle consiste en :

- une vérification dimensionnelle d'échantillons pour les brides SCU10T et SRT. Ce contrôle qualité s'effectue environ toutes les 1000 pièces.
- différents contrôles pour l'ensemble des platines.

7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS

Pour la mise au point du procédé SOLARSIT D160 BIFACIAL, différents essais et calculs ont été réalisés.

Ces justifications sont référencées dans le Cahier de Prescription Technique au Chapitre XI.

8. MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre est décrite dans le Cahier de Prescription Technique au Chapitre VI ; et illustrée dans la notice de montage jointe en annexe du Cahier de Prescription Technique.

Les principales étapes de la mise en œuvre sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- Mise en œuvre des bacs acier sur les pannes conformément au DTU 40.35, avec les dispositions de recouvrement complémentaires suivantes :

Valeurs et dispositions minimales à respecter pour les recouvrements transversaux (en mm)		
Pente en %	Zone I et II	Zone III
$5 \leq p < 10$	300 mm + CE	Non prévu
$10 \leq p < 15$	300 mm	300 mm + CE
$p \geq 15$	300 mm	300 mm
CE = Complément d'Etanchéité 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		

Valeurs et dispositions à respecter pour les recouvrements longitudinaux (en mm), selon zones des règles NV 65 modifiées	
Zones A1 et A2	Couturage au maximum tous les 1000 mm
Zones B1/B2/C1/C2/D/E	Couturage au maximum tous les 600 mm

- Fixation des platines munies de leurs joints à l'interface platine/bac acier par 4 vis ETANCO ZACROVIS ½ C 6.3*22 mm;

- Mise en œuvre des modules photovoltaïques cadrés référencés ;
- Dans le cas d'une pente > 35°/70% et d'une colonne de modules de plus de 17 modules, mise en œuvre d'une butée basse par vis de couture 6.3*22mm vissée dans la platine à fleur de la bride SRT ;



- Fixation des câbles par dispositif ad hoc hors des zones d'écoulement d'eau (plages des bacs..) pour ne pas gêner l'évacuation de l'eau ;
- Pénétration éventuelle des câbles dans le bâtiment à travers la couverture à l'aide d'un dispositif type ETANCO PIPECO centré sous un module.

La mise en œuvre du procédé SOLARSIT D160 BIFACIAL doit être assurée par des entreprises au fait des particularités de pose de ce procédé.

La fiche d'autocontrôle jointe en annexe du Cahier de Prescription Technique doit être systématiquement complétée.

SOLARSIT FRANCE assure une assistance technique sur demande.

9. REFERENCES

D'après les informations fournies par SOLARSIT FRANCE, le procédé SOLARSIT D160 BIFACIAL est mis en œuvre en France depuis 2018, pour une surface installée d'environ 80 000 m².

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

a. Tenue aux charges climatiques

La tenue aux sollicitations climatiques dans le Domaine d'Emploi du procédé peut être considérée comme convenablement assurée compte tenu des justifications apportées.

b. Etanchéité à l'eau

L'étanchéité à l'eau peut être considérée comme assurée de façon satisfaisante, compte tenu de l'ensemble des dispositions constructives prévu.

c. Condensation

Le procédé SOLARSIT D160 BIFACIAL n'apporte pas de modifications aux performances des toitures conformes au DTU 40.35 sur ce point.

d. Résistance à la corrosion

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

e. Maintien des caractéristiques initiales

L'ensemble des contrôles internes et externes réalisés par les fournisseurs et sous-traitants de SOLARSIT FRANCE, ainsi que les contrôles 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 de Prescription Technique relatif au procédé **SOLARSIT D160 BIFACIAL** 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 de Prescription Technique 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 de Prescription Technique 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 **19 FEVRIER 2026**.

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 DOME SOLAR - SOLARSIT FRANCE devra obligatoirement signaler à BUREAU ALPES CONTROLES :

- toute modification dans le Cahier de Prescription Technique 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 20 FEVRIER 2023,

L'Ingénieur Evaluation,	Le Responsable Activité,
	 <small>Signé numériquement par VINCENT NANCHE SN : CCFR-04-BUREAU ALPES CONTROLES-04-0002 25182888-04-VINCENT NANCHE-SAINNANCHE-04-VINCENT SERIAL NUMBER: 2098463701914674892504710ca800028550 OBJET: A-07-INTFR-201912088</small>
Gauthier DOUCHEZ	Vincent NANCHE

FIN DU RAPPORT