

ALPES CONTRÔLES

Construction & Exploitation

Bureau Alpes Contrôles

etn@alpes-contrôles.fr

Membre de FILIANCE

CTC R440 V3

RAPPORT D'ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE

REFERENCE :	A27T240C indice 0
NOM DU PROCEDE :	GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM
MODULES PHOTOVOLTAIQUES ASSOCIES :	LISTE COMPLETE AU CHAPITRE 5 Module(s) photovoltaïque(s) ajouté(s) : - DMEGC DMxxxM10RT-B54HBT 1762x1134x30 mm épaisseur de verre 2,0 mm / 2,0 mm de 440 à 460 W ; - DMEGC DMxxxM10RT-B60HBT 1950x1134x30 mm épaisseur de verre 2,0 mm / 2,0 mm de 490 à 510 W ; - TRINA SOLAR TSM-xxxNEG18RC.27 1961x1134x30 mm épaisseur de verre 1,6 mm / 1,6 mm de 485 à 505 W ; - VOLTEC SOLAR TARKA 110 VSMP xxx 1868x1070x35 mm de 435 à 460 W ; - VOLTEC SOLAR TARKA 110 VSBP xxx 1868x1070x35 mm de 435 à 460 W.
TYPE DE PROCEDE :	COUVERTURE PHOTOVOLTAÏQUE
DESTINATION :	TOITURES AVEC PETITS ELEMENTS
DEMANDEUR :	GSE INTEGRATION 155-159 rue du Docteur Bauer 93400 SAINT OUEN (FRANCE)
PERIODE DE VALIDITE :	DU 26 FEVRIER 2025 AU 25 FEVRIER 2028

Le présent rapport porte la référence A27T240C indice 0 rappelée sur chacune des 25 pages. Il ne doit être utilisé que dans son intégralité.

Historique des indices :

INDICE ETN	DATE DEBUT VALIDITE	OBJET
0	26 février 2025	Version initiale

Sommaire :

PREAMBULE	3
1. OBJET DE LA MISSION	3
2. DESCRIPTION DU PROCEDE	5
3. DOMAINE D'EMPLOI	7
4. DOCUMENT DE REFERENCE	10
5. MATERIAUX/COMPOSANTS	11
6. FABRICATION ET CONTROLE	21
7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS	21
8. MISE EN ŒUVRE	22
9. REFERENCES	23
10. ANALYSE TECHNIQUE DE L'APTITUDE A L'EMPLOI	24
11. AVIS DE PRINCIPE DE BUREAU ALPES CONTROLES	25

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 GSE INTEGRATION, 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 GSE INTEGRATION nous a confié une mission d'évaluation technique du Cahier des Charges relatif au procédé GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM. Cette mission est détaillée dans notre contrat référencé A27-T-2024-000E/0 et avenant(s) éventuel(s).

La mission confiée vise à donner un Avis de Principe sur le Cahier des Charges relatif au procédé GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM, 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 GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM 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 GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM.

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

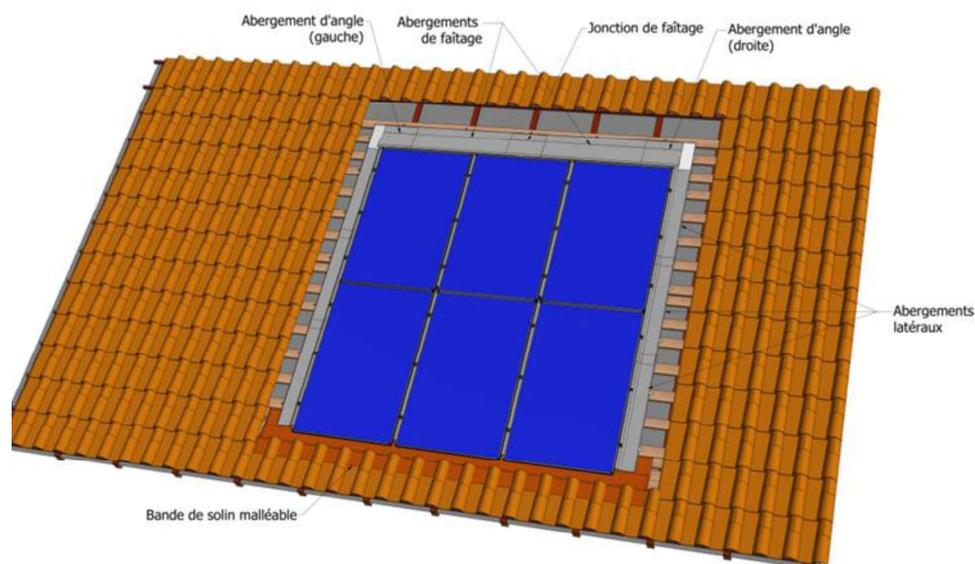
La présente Enquête ne vise pas l'outil de calculs éventuel associé au procédé.

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

Pour mémoire, la présente Enquête de Technique Nouvelle ne vise pas la vérification de la tenue de la structure porteuse associée au procédé GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM ; 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 GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM est un procédé associant un système de montage spécifique permettant une mise en œuvre en toiture plane avec couverture en petits éléments ; à des modules photovoltaïques cadrés pour une pose en mode Portrait (grands côtés parallèles à la pente ; fixation du module par ses grands côtés) ou Paysage (petits côtés parallèles à la pente ; fixation du module par ses petits côtés).



Ce procédé se compose de :

- plaques 2012/2020 en polypropylène/EPDM/silice, d'épaisseur 3 mm, en format portrait ou paysage ;



- demi-plaques 2022 en polypropylène/EPDM/silice, d'épaisseur 3 mm, en format portrait ;



- d'étriers de fixation assurant la tenue des modules ;

- de la visserie associée, spécifiquement référencée ;

- d'abergements ;

- de compléments d'étanchéité et accessoires ;

- de modules photovoltaïques cadrés.

3. DOMAINE D'EMPLOI

Le domaine d'emploi du procédé est précisé au Chapitre 2.2 du Cahier des Charges, et précisé comme suit dans le cadre de l'Enquête de Technique Nouvelle, l'ensemble des dispositions explicité dans le Cahier des Charges s'appliquant par ailleurs :

- Emploi en France métropolitaine :

- ✓ En climat de plaine uniquement, caractérisé conventionnellement par une altitude inférieure à 900 m ;
- ✓ En atmosphères extérieures :
 - Pour le procédé hors modules photovoltaïques associés :
 - *atmosphère extérieure rurale non polluée* : avec visserie standard en acier cimenté traité (15 cycles Kesternich);
 - *atmosphère extérieure urbaine ou industrielle normale* : avec visserie standard en acier cimenté traité (15 cycles Kesternich);
 - *atmosphère extérieure marine à une distance supérieure ou égal à 3 km du littoral, à l'exclusion des conditions d'attaque directe par l'eau de mer et les embruns* : avec visserie standard en acier cimenté traité (15 cycles Kesternich);
 - *atmosphère extérieure marine à une distance inférieure à 3 km du littoral (bord de mer), à l'exclusion des conditions d'attaque directe par l'eau de mer et les embruns* : avec visserie en inox A4 ;
 - Pour les modules photovoltaïques associés :
 - *Pour les modules référencés ayant subi des essais en brouillard salin selon la norme IEC 61701, faisant l'objet d'une étude spécifique de la part du fabricant de modules et bénéficiant de la garantie du fabricant de modules* : à une distance inférieure à 10 km du littoral ;
 - *Pour les modules référencés ayant subi des essais en brouillard salin selon la norme IEC 61701* : à une distance supérieure à 10 km du littoral ;
 - *Pour les modules n'ayant pas subi d'essais en brouillard salin selon la norme IEC 61701* : à une distance supérieure à 20 km du littoral.

- Emploi en toitures planes de bâtiments ;

- Emploi sur charpentes bois de type pannes/chevrons, conformes au DTU 31.1, entraxe maximale de chevrons 650 mm ;

- Réalisation de versants partiels de toiture, en association avec les petits éléments de couverture suivants :

- Tuiles à emboîtement et à glissement en terre cuite (DTU 40.21) ou en béton (DTU 40.24) avec hauteur de galbe supérieure ou égale à 30 mm ;
- Ardoises et ardoises en fibres ciment (DTU 40.11 et 40.13), avec noquets ;
- Tuiles plates de terre cuite (DTU 40.23) ou béton (DTU 40.25), avec noquets ;
- Tuiles canal de terre cuite (DTU 40.22) avec hauteur de galbe supérieure ou égale à 30 mm.

- Emploi en association systématique avec un écran de sous-toiture certifié Q_B, sous la surface du champ photovoltaïque et prolongé jusqu'à l'égout ;

- Emploi sur des versants de toiture avec une pente minimale de 12°/21% ; et une pente maximale de 50°/119% ; dans le respect des pentes et longueurs de rampant admissibles pour les petits éléments de couverture associés ;

- Implantation du champ photovoltaïque respectant les conditions suivantes :

- ✓ en Portrait (petits côtés perpendiculaires à la pente), et quelle que soit la forme: limitation à une hauteur de 6 modules en colonne, soit environ 10 m perpendiculairement à l'égout ;
- ✓ en Paysage (petits côtés parallèles à la pente), et quelle que soit la forme: limitation à une hauteur de 10 modules en colonne, soit environ 10 m perpendiculairement à l'égout ;
- ✓ champ de forme rectangulaire ;
- ✓ champ avec angles rentrants/forme en T/angle ouvert vers la gouttière ;
- ✓ champ avec angles saillants/forme L/angle ouvert vers le faîtage : cet angle doit être placé de façon à ne pas être exposé à un ruissellement d'eau ayant parcouru plus de 2 m ;
- ✓ champ utilisant l'abergement haut dit universel avec jonction de faîtage : la longueur de couverture en petits éléments associée située au-dessus du champ est limitée à 1 m.

- Mise en œuvre au-dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie ; avec une ambiance intérieure saine ;

- Emploi dans le cadre des résistances aux sollicitations climatiques maximales admissibles suivantes :

Pour une surface de module photovoltaïque ≤ 1,65 m² :

		Résistances du procédé (hors modules) photovoltaïques aux sollicitations climatiques au sens des Règles NV 65 modifiées (en Pa) ⁽¹⁾		
		Nombre d'étriers	normales	extrêmes
ASCENDANTES	PORTRAIT ⁽³⁾	4	1371	2400
		6	1600	2800 ⁽²⁾
	PAYSAGE ⁽⁴⁾	4	914	1600
		6	1371	2400
DESCENDANTES	PORTRAIT ⁽³⁾ et PAYSAGE ⁽⁴⁾	4 et 6	1437	2400 ⁽²⁾
			3233	5400 ⁽²⁾

Nota 1 : l'ensemble de ces valeurs (hors ⁽²⁾) s'entend avec fixation des étriers sur planches bois ST II/C24 de section 27*100mm. D'autres sections peuvent être justifiées spécifiquement.

Nota 2 : ces valeurs peuvent être limitées par les résistances des modules photovoltaïques.

⁽¹⁾ Valeurs de résistances valables pour une valeur caractéristique à l'arrachement de l'ensemble {support bois en sapin d'épaisseur 27 mm ; vis de fixation ETANCO CAPINOX bois TH8 / 2C Ø 6.5 x 60 mm ; plaque GSE Intégration ; étrier double en acier inoxydable 304 L} de 267 daN

⁽²⁾ Avec dimensionnement spécifique des planches bois supportant les plaques

⁽³⁾ Concerne les plaques 2012/2020 et les demi-plaques 2022

⁽⁴⁾ Ne concerne que les plaques 2012/2020

Pour une surface de module photovoltaïque ≤ 2 m² :

		Nombre d'étriers	Résistances du procédé (hors modules) photovoltaïques aux sollicitations climatiques au sens des Règles NV 65 modifiées (en Pa) ⁽¹⁾	
			normales	extrêmes
ASCENDANTES	PORTRAIT ⁽³⁾	4	1131	1980
		6	1320	2310 ⁽²⁾
	PAYSAGE ⁽⁴⁾	4	754	1320
		6	1131	1980
DESCENDANTES	PORTRAIT ⁽³⁾ et PAYSAGE ⁽⁴⁾	4 et 6	1437	2400 ⁽²⁾
			3233	5400 ⁽²⁾

Nota 1 : l'ensemble de ces valeurs (hors ⁽²⁾) s'entend avec fixation des étriers sur planches bois ST II/C24 de section 27*100mm. D'autres sections peuvent être justifiées spécifiquement.
 Nota 2 : ces valeurs peuvent être limitées par les résistances des modules photovoltaïques.

⁽¹⁾ Valeurs de résistances valables pour une valeur caractéristique à l'arrachement de l'ensemble {support bois en sapin d'épaisseur 27 mm ; vis de fixation ETANCO CAPINOX bois TH8 / 2C Ø 6.5 x 60 mm ; plaque GSE Intégration ; étrier double en acier inoxydable 304 L} de 267 daN
⁽²⁾ Avec dimensionnement spécifique des planches bois supportant les plaques
⁽³⁾ Concerne les plaques 2012/2020 et les demi-plaques 2022
⁽⁴⁾ Ne concerne que les plaques 2012/2020

Pour une surface de module photovoltaïque ≤ 2,3 m² (uniquement pour les demi-plaques en mode portrait) :

		Nombre d'étriers	Résistances du procédé (hors modules) photovoltaïques aux sollicitations climatiques au sens des Règles NV 65 modifiées (en Pa) ⁽¹⁾	
			normales	extrêmes
ASCENDANTES	PORTRAIT ⁽³⁾	4	983	1721 ⁽²⁾
		8 ⁽⁴⁾	1271	2224 ⁽²⁾
DESCENDANTES	PORTRAIT ⁽³⁾	4 et 8 ⁽⁴⁾	1437	2400 ⁽²⁾
			3233	5400 ⁽²⁾

Nota 1 : l'ensemble de ces valeurs (hors ⁽²⁾) s'entend avec fixation des étriers sur planches bois ST II/C24 de section 27*100mm. D'autres sections peuvent être justifiées spécifiquement.
 Nota 2 : ces valeurs peuvent être limitées par les résistances des modules photovoltaïques.

⁽¹⁾ Valeurs de résistances valables pour une valeur caractéristique à l'arrachement de l'ensemble {support bois en sapin d'épaisseur 27 mm ; vis de fixation ETANCO CAPINOX bois TH8 / 2C Ø 6.5 x 60 mm ; plaque GSE Intégration ; étrier double en acier inoxydable 304 L} de 267 daN
⁽²⁾ Avec dimensionnement spécifique des planches bois supportant les plaques
⁽³⁾ Ne concerne que les demi-plaques 2022
⁽⁴⁾ Ne concerne que les demi-plaques 2022 Dpo_2030

Pour une surface de module photovoltaïque ≤ 2,5 m² (uniquement pour les demi-plaques en mode portrait) :

		Résistances du procédé (hors modules) photovoltaïques aux sollicitations climatiques au sens des Règles NV 65 modifiées (en Pa) ⁽¹⁾		
		Nombre d'étriers	normales	extrêmes
ASCENDANTES	PORTRAIT ⁽³⁾	8	1170	2047 ⁽²⁾
DESCENDANTES	PORTRAIT ⁽³⁾	8	1437	2400 ⁽²⁾
			3233	5400 ⁽²⁾

Nota 1 : l'ensemble de ces valeurs (hors ⁽²⁾) s'entend avec fixation des étriers sur planches bois ST II/C24 de section 27*100mm. D'autres sections peuvent être justifiées spécifiquement.
 Nota 2 : ces valeurs peuvent être limitées par les résistances des modules photovoltaïques.

⁽¹⁾ Valeurs de résistances valables pour une valeur caractéristique à l'arrachement de l'ensemble {support bois en sapin d'épaisseur 27 mm ; vis de fixation ETANCO CAPINOX bois TH8 / 2C Ø 6.5 x 60 mm ; plaque GSE Intégration ; étrier double en acier inoxydable 304 L} de 267 daN
⁽²⁾ Avec dimensionnement spécifique des planches bois supportant les plaques
⁽³⁾ Ne concerne que les demi-plaques 2022 Dpo_2030 avec Largeur ≤ 1135 mm

Pour une surface de module photovoltaïque ≤ 2,85 m² (uniquement pour les demi-plaques en mode portrait)

⋮

		Résistances du procédé (hors modules) photovoltaïques aux sollicitations climatiques au sens des Règles NV 65 modifiées (en Pa) ⁽¹⁾		
		Nombre d'étriers	normales	extrêmes
ASCENDANTES	PORTRAIT ⁽³⁾	8	1026	1795 ⁽²⁾
DESCENDANTES	PORTRAIT ⁽³⁾	8	1437	2400 ⁽²⁾
			3233	5400 ⁽²⁾

Nota 1 : l'ensemble de ces valeurs (hors ⁽²⁾) s'entend avec fixation des étriers sur planches bois ST II/C24 de section 27*100mm. D'autres sections peuvent être justifiées spécifiquement.
 Nota 2 : ces valeurs peuvent être limitées par les résistances des modules photovoltaïques.

⁽¹⁾ Valeurs de résistances valables pour une valeur caractéristique à l'arrachement de l'ensemble {support bois en sapin d'épaisseur 27 mm ; vis de fixation ETANCO CAPINOX bois TH8 / 2C Ø 6.5 x 60 mm ; plaque GSE Intégration ; étrier double en acier inoxydable 304 L} de 267 daN
⁽²⁾ Avec dimensionnement spécifique des planches bois supportant les plaques
⁽³⁾ Ne concerne que les demi-plaques 2022 Dpo_2030 avec Largeur ≤ 1305 mm

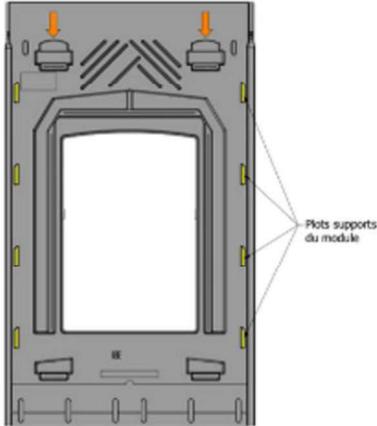
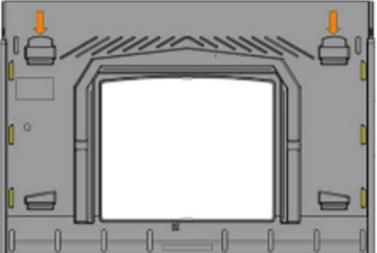
4. DOCUMENT DE REFERENCE

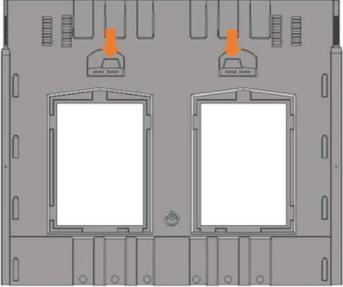
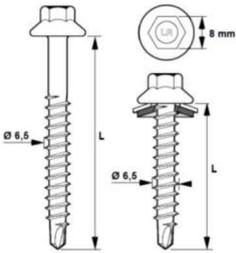
La société GSE INTEGRATION a rédigé un Cahier des Charges, Version 0 du 12 Avril 2024, intitulé « Cahier des charges / GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM », et comportant 109 pages.

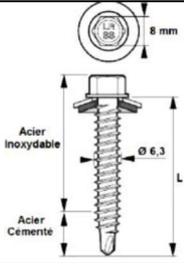
Ce document a été examiné par BUREAU ALPES CONTROLES dans le cadre de la présente Enquête, et en constitue le document de référence.

5. MATERIAUX/COMPOSANTS

Les matériaux/composants entrant dans le procédé GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM sont définis au Chapitre 2.3 du Cahier des Charges. Ils se composent principalement des éléments suivants :

ELEMENTS CONSTITUTIFS DU PROCEDE																																																																																														
APERCU	DESIGNATION			MATIERE																																																																																										
	Plaques en format Portrait 2012/2020			polypropylène/EPDM/silice, épaisseur 3 mm																																																																																										
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Référence</th> <th rowspan="2">Dimensions hors tout (h x l x e) en mm</th> <th colspan="2">Dimensions module PV</th> </tr> <tr> <th>Longueur (min-max) en mm</th> <th>Largeur (min-max) en mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">Version 2012</td> <td>1580_808</td> <td>1751x874x35</td> <td>1500-1680</td> <td>804-808</td> </tr> <tr> <td>1575_1046</td> <td>1746x1113x35</td> <td>1495-1675</td> <td>1042-1046</td> </tr> <tr> <td>1575_1053</td> <td>1746x1120x35</td> <td>1495-1675</td> <td>1049-1053</td> </tr> <tr> <td>1575_1082</td> <td>1746x1148x35</td> <td>1495-1675</td> <td>1078-1082</td> </tr> <tr> <td>1640_992</td> <td>1811x1058x35</td> <td>1560-1740</td> <td>988-992</td> </tr> <tr> <td>1640_1001</td> <td>1811x1067x35</td> <td>1560-1740</td> <td>997-1001</td> </tr> <tr> <td>1640_1001_33</td> <td>1811x1067x35</td> <td>1560-1740</td> <td>997-1001</td> </tr> <tr> <td rowspan="13">Version 2020</td> <td>1686_1700_1016</td> <td>1827x1082x35</td> <td>1605-1755</td> <td>1012-1016</td> </tr> <tr> <td>1710_995</td> <td>1851x1061x35</td> <td>1630-1780</td> <td>991-995</td> </tr> <tr> <td>1710_1000</td> <td>1851x1066x35</td> <td>1630-1780</td> <td>996-1000</td> </tr> <tr> <td>1710_1005</td> <td>1851x1071x35</td> <td>1630-1780</td> <td>1001-1005</td> </tr> <tr> <td>1710_1010</td> <td>1851x1076x35</td> <td>1630-1780</td> <td>1006-1010</td> </tr> <tr> <td>1710_1020</td> <td>1851x1086x35</td> <td>1630-1780</td> <td>1016-1020</td> </tr> <tr> <td>1710_1025</td> <td>1851x1091x35</td> <td>1630-1780</td> <td>1021-1025</td> </tr> <tr> <td>1710_1030</td> <td>1851x1096x35</td> <td>1630-1780</td> <td>1026-1030</td> </tr> <tr> <td>1710_1040</td> <td>1851x1106x35</td> <td>1630-1780</td> <td>1036-1040</td> </tr> <tr> <td>1710_1045</td> <td>1851x1113x35</td> <td>1630-1780</td> <td>1041-1045</td> </tr> <tr> <td>1710_1050</td> <td>1851x1116x35</td> <td>1630-1780</td> <td>1046-1050</td> </tr> <tr> <td>1710_1055</td> <td>1851x1121x35</td> <td>1630-1780</td> <td>1051-1055</td> </tr> </tbody> </table>		Référence	Dimensions hors tout (h x l x e) en mm	Dimensions module PV		Longueur (min-max) en mm	Largeur (min-max) en mm	Version 2012	1580_808	1751x874x35	1500-1680	804-808	1575_1046	1746x1113x35	1495-1675	1042-1046	1575_1053	1746x1120x35	1495-1675	1049-1053	1575_1082	1746x1148x35	1495-1675	1078-1082	1640_992	1811x1058x35	1560-1740	988-992	1640_1001	1811x1067x35	1560-1740	997-1001	1640_1001_33	1811x1067x35	1560-1740	997-1001	Version 2020	1686_1700_1016	1827x1082x35	1605-1755	1012-1016	1710_995	1851x1061x35	1630-1780	991-995	1710_1000	1851x1066x35	1630-1780	996-1000	1710_1005	1851x1071x35	1630-1780	1001-1005	1710_1010	1851x1076x35	1630-1780	1006-1010	1710_1020	1851x1086x35	1630-1780	1016-1020	1710_1025	1851x1091x35	1630-1780	1021-1025	1710_1030	1851x1096x35	1630-1780	1026-1030	1710_1040	1851x1106x35	1630-1780	1036-1040	1710_1045	1851x1113x35	1630-1780	1041-1045	1710_1050	1851x1116x35	1630-1780	1046-1050	1710_1055	1851x1121x35	1630-1780	1051-1055						
Référence	Dimensions hors tout (h x l x e) en mm	Dimensions module PV																																																																																												
		Longueur (min-max) en mm	Largeur (min-max) en mm																																																																																											
Version 2012	1580_808	1751x874x35	1500-1680	804-808																																																																																										
	1575_1046	1746x1113x35	1495-1675	1042-1046																																																																																										
	1575_1053	1746x1120x35	1495-1675	1049-1053																																																																																										
	1575_1082	1746x1148x35	1495-1675	1078-1082																																																																																										
	1640_992	1811x1058x35	1560-1740	988-992																																																																																										
	1640_1001	1811x1067x35	1560-1740	997-1001																																																																																										
	1640_1001_33	1811x1067x35	1560-1740	997-1001																																																																																										
Version 2020	1686_1700_1016	1827x1082x35	1605-1755	1012-1016																																																																																										
	1710_995	1851x1061x35	1630-1780	991-995																																																																																										
	1710_1000	1851x1066x35	1630-1780	996-1000																																																																																										
	1710_1005	1851x1071x35	1630-1780	1001-1005																																																																																										
	1710_1010	1851x1076x35	1630-1780	1006-1010																																																																																										
	1710_1020	1851x1086x35	1630-1780	1016-1020																																																																																										
	1710_1025	1851x1091x35	1630-1780	1021-1025																																																																																										
	1710_1030	1851x1096x35	1630-1780	1026-1030																																																																																										
	1710_1040	1851x1106x35	1630-1780	1036-1040																																																																																										
	1710_1045	1851x1113x35	1630-1780	1041-1045																																																																																										
	1710_1050	1851x1116x35	1630-1780	1046-1050																																																																																										
	1710_1055	1851x1121x35	1630-1780	1051-1055																																																																																										
		Plaques en format Paysage 2012/2020			polypropylène/EPDM/silice, épaisseur 3 mm																																																																																									
			<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Référence</th> <th rowspan="2">Dimensions hors tout (h x l x e) en mm</th> <th colspan="2">Dimensions module PV</th> </tr> <tr> <th>Longueur (min-max) en mm</th> <th>Largeur (min-max) en mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="11">Version 2012</td> <td>1559_1082</td> <td>1253x1625x35</td> <td>1002-1182</td> <td>1554-1559</td> </tr> <tr> <td>1575_1082</td> <td>1253x1641x35</td> <td>1002-1182</td> <td>1570-1575</td> </tr> <tr> <td>1580_808</td> <td>979x1646x35</td> <td>728-908</td> <td>1575-1580</td> </tr> <tr> <td>1640_992</td> <td>1163x1706x35</td> <td>912-1092</td> <td>1635-1640</td> </tr> <tr> <td>1650_992</td> <td>1163x1716x35</td> <td>912-1092</td> <td>1645-1650</td> </tr> <tr> <td>1660_992</td> <td>1163x1726x35</td> <td>912-1092</td> <td>1655-1660</td> </tr> <tr> <td>1670_992</td> <td>1163x1736x35</td> <td>912-1092</td> <td>1665-1670</td> </tr> <tr> <td>1675_992_33</td> <td>1163x1741x35</td> <td>912-1092</td> <td>1670-1675</td> </tr> <tr> <td>1680_992</td> <td>1163x1746x35</td> <td>912-1092</td> <td>1675-1680</td> </tr> <tr> <td>1686_1016</td> <td>1163x1752x35</td> <td>912-1092</td> <td>1681-1686</td> </tr> <tr> <td>1700_1016</td> <td>1163x1766x35</td> <td>912-1092</td> <td>1695-1700</td> </tr> <tr> <td rowspan="10">Version 2020</td> <td>1665_1020</td> <td>1191x1731x35</td> <td>940-1120</td> <td>1660-1665</td> </tr> <tr> <td>1675_1020</td> <td>1191x1741x35</td> <td>940-1120</td> <td>1670-1675</td> </tr> <tr> <td>1680_1020</td> <td>1191x1746x35</td> <td>940-1120</td> <td>1675-1680</td> </tr> <tr> <td>1685_1020</td> <td>1191x1751x35</td> <td>940-1120</td> <td>1680-1685</td> </tr> <tr> <td>1690_1020</td> <td>1191x1756x35</td> <td>940-1120</td> <td>1685-1690</td> </tr> <tr> <td>1695_1020</td> <td>1191x1761x35</td> <td>940-1120</td> <td>1690-1695</td> </tr> <tr> <td>1700_1020</td> <td>1191x1766x35</td> <td>940-1120</td> <td>1695-1700</td> </tr> <tr> <td>1705_1020</td> <td>1191x1771x35</td> <td>940-1120</td> <td>1700-1705</td> </tr> <tr> <td>1720_1020</td> <td>1191x1786x35</td> <td>940-1120</td> <td>1715-1720</td> </tr> <tr> <td>1740_1020</td> <td>1191x1806x35</td> <td>940-1120</td> <td>1735-1740</td> </tr> </tbody> </table>	Référence		Dimensions hors tout (h x l x e) en mm	Dimensions module PV		Longueur (min-max) en mm	Largeur (min-max) en mm	Version 2012	1559_1082	1253x1625x35	1002-1182	1554-1559	1575_1082	1253x1641x35	1002-1182	1570-1575	1580_808	979x1646x35	728-908	1575-1580	1640_992	1163x1706x35	912-1092	1635-1640	1650_992	1163x1716x35	912-1092	1645-1650	1660_992	1163x1726x35	912-1092	1655-1660	1670_992	1163x1736x35	912-1092	1665-1670	1675_992_33	1163x1741x35	912-1092	1670-1675	1680_992	1163x1746x35	912-1092	1675-1680	1686_1016	1163x1752x35	912-1092	1681-1686	1700_1016	1163x1766x35	912-1092	1695-1700	Version 2020	1665_1020	1191x1731x35	940-1120	1660-1665	1675_1020	1191x1741x35	940-1120	1670-1675	1680_1020	1191x1746x35	940-1120	1675-1680	1685_1020	1191x1751x35	940-1120	1680-1685	1690_1020	1191x1756x35	940-1120	1685-1690	1695_1020	1191x1761x35	940-1120	1690-1695	1700_1020	1191x1766x35	940-1120	1695-1700	1705_1020	1191x1771x35	940-1120	1700-1705	1720_1020	1191x1786x35	940-1120	1715-1720	1740_1020	1191x1806x35
Référence	Dimensions hors tout (h x l x e) en mm	Dimensions module PV																																																																																												
		Longueur (min-max) en mm	Largeur (min-max) en mm																																																																																											
Version 2012	1559_1082	1253x1625x35	1002-1182	1554-1559																																																																																										
	1575_1082	1253x1641x35	1002-1182	1570-1575																																																																																										
	1580_808	979x1646x35	728-908	1575-1580																																																																																										
	1640_992	1163x1706x35	912-1092	1635-1640																																																																																										
	1650_992	1163x1716x35	912-1092	1645-1650																																																																																										
	1660_992	1163x1726x35	912-1092	1655-1660																																																																																										
	1670_992	1163x1736x35	912-1092	1665-1670																																																																																										
	1675_992_33	1163x1741x35	912-1092	1670-1675																																																																																										
	1680_992	1163x1746x35	912-1092	1675-1680																																																																																										
	1686_1016	1163x1752x35	912-1092	1681-1686																																																																																										
	1700_1016	1163x1766x35	912-1092	1695-1700																																																																																										
Version 2020	1665_1020	1191x1731x35	940-1120	1660-1665																																																																																										
	1675_1020	1191x1741x35	940-1120	1670-1675																																																																																										
	1680_1020	1191x1746x35	940-1120	1675-1680																																																																																										
	1685_1020	1191x1751x35	940-1120	1680-1685																																																																																										
	1690_1020	1191x1756x35	940-1120	1685-1690																																																																																										
	1695_1020	1191x1761x35	940-1120	1690-1695																																																																																										
	1700_1020	1191x1766x35	940-1120	1695-1700																																																																																										
	1705_1020	1191x1771x35	940-1120	1700-1705																																																																																										
	1720_1020	1191x1786x35	940-1120	1715-1720																																																																																										
	1740_1020	1191x1806x35	940-1120	1735-1740																																																																																										

	<p align="center">Demi-plaques en format Portrait 2022</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Référence</th> <th rowspan="2">Dimensions hors tout (h x l x e) en mm</th> <th colspan="2">Dimensions module PV</th> </tr> <tr> <th>Longueur (min-max) en mm</th> <th>Largeur (min-max) en mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>DPo_1650_995</td><td>985x1068x35</td><td>1570-1800</td><td>991-995</td></tr> <tr><td>DPo_1650_1070</td><td>985x1143x35</td><td>1570-1800</td><td>1066-1070</td></tr> <tr><td>DPo_1650_1100</td><td>985x1173x35</td><td>1570-1800</td><td>1096-1100</td></tr> <tr><td>DPo_1650_1135</td><td>985x1208x35</td><td>1570-1800</td><td>1131-1135</td></tr> <tr><td>DPo_1650_1140</td><td>985x1213x35</td><td>1570-1800</td><td>1136-1140</td></tr> <tr><td>DPo_1650_1160</td><td>985x1233x35</td><td>1570-1800</td><td>1156-1160</td></tr> <tr><td>DPo_1840_995</td><td>1080x1068x35</td><td>1760-1990</td><td>991-995</td></tr> <tr><td>DPo_1840_1020</td><td>1080x1093x35</td><td>1760-1990</td><td>1016-1020</td></tr> <tr><td>DPo_1840_1030</td><td>1080x1103x35</td><td>1760-1990</td><td>1026-1030</td></tr> <tr><td>DPo_1840_1045</td><td>1080x1118x35</td><td>1760-1990</td><td>1041-1045</td></tr> <tr><td>DPo_1840_1050</td><td>1080x1123x35</td><td>1760-1990</td><td>1046-1050</td></tr> <tr><td>DPo_1840_1070</td><td>1080x1143x35</td><td>1760-1990</td><td>1066-1070</td></tr> <tr><td>DPo_1840_1135</td><td>1080x1208x35</td><td>1760-1990</td><td>1131-1135</td></tr> <tr><td>DPo_2030_995</td><td>1180x1068x35</td><td>1950-2180</td><td>991-995</td></tr> <tr><td>DPo_2030_1050</td><td>1180x1123x35</td><td>1950-2180</td><td>1046-1050</td></tr> <tr><td>DPo_2030_1055</td><td>1180x1128x35</td><td>1950-2180</td><td>1051-1055</td></tr> <tr><td>DPo_2030_1135</td><td>1180x1198x35</td><td>1950-2180</td><td>1131-1135</td></tr> <tr><td>DPo_2030_1305</td><td>1180x1368x35</td><td>1950-2180</td><td>1301-1305</td></tr> </tbody> </table>	Référence	Dimensions hors tout (h x l x e) en mm	Dimensions module PV		Longueur (min-max) en mm	Largeur (min-max) en mm	DPo_1650_995	985x1068x35	1570-1800	991-995	DPo_1650_1070	985x1143x35	1570-1800	1066-1070	DPo_1650_1100	985x1173x35	1570-1800	1096-1100	DPo_1650_1135	985x1208x35	1570-1800	1131-1135	DPo_1650_1140	985x1213x35	1570-1800	1136-1140	DPo_1650_1160	985x1233x35	1570-1800	1156-1160	DPo_1840_995	1080x1068x35	1760-1990	991-995	DPo_1840_1020	1080x1093x35	1760-1990	1016-1020	DPo_1840_1030	1080x1103x35	1760-1990	1026-1030	DPo_1840_1045	1080x1118x35	1760-1990	1041-1045	DPo_1840_1050	1080x1123x35	1760-1990	1046-1050	DPo_1840_1070	1080x1143x35	1760-1990	1066-1070	DPo_1840_1135	1080x1208x35	1760-1990	1131-1135	DPo_2030_995	1180x1068x35	1950-2180	991-995	DPo_2030_1050	1180x1123x35	1950-2180	1046-1050	DPo_2030_1055	1180x1128x35	1950-2180	1051-1055	DPo_2030_1135	1180x1198x35	1950-2180	1131-1135	DPo_2030_1305	1180x1368x35	1950-2180	1301-1305	<p align="center">polypropylène/EPDM/silice, épaisseur 3 mm</p>
Référence	Dimensions hors tout (h x l x e) en mm			Dimensions module PV																																																																												
		Longueur (min-max) en mm	Largeur (min-max) en mm																																																																													
DPo_1650_995	985x1068x35	1570-1800	991-995																																																																													
DPo_1650_1070	985x1143x35	1570-1800	1066-1070																																																																													
DPo_1650_1100	985x1173x35	1570-1800	1096-1100																																																																													
DPo_1650_1135	985x1208x35	1570-1800	1131-1135																																																																													
DPo_1650_1140	985x1213x35	1570-1800	1136-1140																																																																													
DPo_1650_1160	985x1233x35	1570-1800	1156-1160																																																																													
DPo_1840_995	1080x1068x35	1760-1990	991-995																																																																													
DPo_1840_1020	1080x1093x35	1760-1990	1016-1020																																																																													
DPo_1840_1030	1080x1103x35	1760-1990	1026-1030																																																																													
DPo_1840_1045	1080x1118x35	1760-1990	1041-1045																																																																													
DPo_1840_1050	1080x1123x35	1760-1990	1046-1050																																																																													
DPo_1840_1070	1080x1143x35	1760-1990	1066-1070																																																																													
DPo_1840_1135	1080x1208x35	1760-1990	1131-1135																																																																													
DPo_2030_995	1180x1068x35	1950-2180	991-995																																																																													
DPo_2030_1050	1180x1123x35	1950-2180	1046-1050																																																																													
DPo_2030_1055	1180x1128x35	1950-2180	1051-1055																																																																													
DPo_2030_1135	1180x1198x35	1950-2180	1131-1135																																																																													
DPo_2030_1305	1180x1368x35	1950-2180	1301-1305																																																																													
	<p align="center">Etriers doubles</p>	<p>Plusieurs finitions possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acier inoxydable 1.4307 304L avec / sans revêtement noir polyester RAL 9005 ou terracota RAL 8004 - Acier inoxydable 1.4404 316L avec revêtement noir polyester RAL 9005 <p>épaisseur : 1.5 mm profondeur d'attache : 15 mm</p>																																																																														
	<p align="center">Etriers simples</p>	<p>Plusieurs finitions possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acier inoxydable 1.4307 304L avec / sans revêtement noir polyester RAL 9005 ou terracota RAL 8004 - Acier inoxydable 1.4404 316L avec revêtement noir polyester RAL 9005 <p>épaisseur : 1.5 mm profondeur d'attache : 16 mm</p>																																																																														
	<p align="center">Vis ETANCO CAPINOX BOIS TH8</p>	<p>Corps de vis : Acier Cémenté 20MB5 – SAE 1020 – JIS SWRCH22A. Dureté HV en surface 0.5 _ 550<HV<750 Tête de vis : Acier inoxydable austénitique A2 Aisi 304 Rondelle : Acier inoxydable A2 + EPDM vulcanisé collé d'épaisseur 2 mm, 70 Shore A</p>																																																																														

	<p style="text-align: center;">Vis ETANCO DRILLNOX BOIS TH8</p>	<p><u>Corps de vis</u> : Acier Inoxydable austénitique A4 Aisi 316L – 1.4404 – X2CrNiMo17-12-2 <u>Pointe foret et premiers filets</u> : Acier cémenté <u>Rondelle</u> : Acier inoxydable A2 + EPDM vulcanisé collé d'épaisseur 2 mm, 70 Shore A</p>
	<p style="text-align: center;">IN-ROOF ABERGEMENT HAUT + IN-ROOF ABERGEMENT HAUT CORNIERE</p>	<p>Aluminium EN AW-3105 H44 + 25 µm polyester RAL 9005 (noir)</p>
	<p style="text-align: center;">IN-ROOF ABERGEMENT HAUT JONCTION</p>	<p>Aluminium EN AW-3105 H44 + 25 µm polyester RAL 9005 (noir)</p>
	<p style="text-align: center;">IN-ROOF ABERGEMENT HAUT ANGLE GAUCHE / DROIT</p>	<p>Aluminium EN AW-3105 H44 + 25 µm polyester RAL 9005 (noir)</p>
	<p style="text-align: center;">IN-ROOF ABERGEMENT LATERAL</p>	<p>Plusieurs finitions possibles :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aluminium EN AW-3105 H44 + 25 µm polyester RAL 9005 (noir) - Aluminium EN AW-3005 H44 + 25 µm polyester RAL 8004 (terracota)
	<p style="text-align: center;">Agraphe crochet</p>	<p>Acier inoxydable 1.4307</p>
	<p style="text-align: center;">IN-ROOF PORTRAIT ABERGEMENT INTERMODULE</p>	<p>Aluminium EN AW-3005 H44 + 25 µm polyester RAL 8004 (terracota)</p>

	<p align="center">IN-ROOF SUPPORT DE TUILES + IN-ROOF CROCHET LONG POUR SUPPORT DE TUILES</p>	<p>- <u>Support de tuiles</u> : Aluminium EN AW-3105 H44 + 25 µm polyester RAL 9005 (noir)</p> <p>- <u>Crochets longs</u> : Aluminium EN AW-1050 H24</p>
<p><i>Cf Cahier des Charges</i></p>	<p align="center">Bande de solin malléable pour étanchéité basse</p>	<p align="center">Bande de plomb</p>
<p><i>Cf Cahier des Charges</i></p>	<p align="center">Accessoires</p>	<p align="center"><i>Cf Cahier des Charges</i></p>

AUTRES ELEMENTS ASSOCIES AU PROCEDE	
DESIGNATION	MATIERE/SPECIFICATIONS
Ecran de sous-toiture	Certification QB, classement E ₁ S _{d1} T _{R3}
Planches bois recevant les vis de fixation des étriers et supportant les plaques	Bois neuf caractéristiques mécaniques ST II/C 24, section minimale 27*100 mm traitement de classe 2 selon NF EN 335

Tableau 1- Modules associés référencés dans le cadre de la présente ETN

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC REFERENCES								
Détenteur du certificat / attestation IEC 61215	Marque commerciale	Désignation	Type cellule	Nb cellules	Puissance (Wc)	Dimensions (mm)	Poids (kg)	Référence du certificat / attestation IEC 61215
Aleo Solar	S19 Jxxx HE	Mono	60	285-300	1660x990x50	20	VDE 40022485	
	S79 Lxxx HE	Mono	60	275-285	1660x990x50	20		
	P19-xxx	Mono	60	250-260	1660x990x35	19		
	P18J-xxx	Poly	60	270-285	1660x990x35	20		
Axitec	AC-xxxP / 156-60S (35mm)	Poly	60	260-270	1640x992x35	18	TÜV NORD 44 780 16 406749 - 088 du 27/04/2016 (fichier SHV04002/16)	
	AC-xxxP / 156-60S (40mm)	Poly	60	250-270	1640x992x40	18,5		
	AC-xxxM / 156-60S (35mm)	Mono	60	260-280	1640x992x35	18		
	AC-xxxM / 156-60S (40mm)	Mono	60	250-260	1640x992x40	18,5		
AUO	SunVivo PM060MXX	Mono	60	250-300	1640x992x40	19	INTERTEK SG ITS-8460M1 du 14/07/2015	
	SunPrimo PM060PXX	Poly	60	220-280	1640x992x40	19	INTERTEK SG ITS-7527M1 du 13/07/2015	
	SunForte PM096B00	Back - C	96	290-335	1559x1046x46	18,6	INTERTEK SG ITS-4726A1/M1 du 22/07/2015	
Bisol	BMU-xxx	Poly	60	245-270	1649x991x40	18,5	OVE 49368-001-rév08	
	BMO-xxx	Mono	60	260-295	1649x991x40	18,5		
	BMU-xxx	Poly	60	250-285	1665x1002x35	18,7	OVE 49368-001 Rev 10	
	BMO-xxx	Mono	60	300-330	1665x1002x35	18,7	TUV Sud Z2 085982 0001 Rev. 00	
Eurener (European Energy World)	MEPV 300-310W	Mono	60	300-310	1640x992x40	20	TÜV SÜD Z2 15 01 90404 003 du 09/01/2015	
	MEPV 250-270W	Mono	60	250-270	1640x992 x35/40	20		
	PEPV 240-270W	Poly	60	240-270	1650x992 x35/40	20	TÜV SÜD Z2 15 01 90404 002 du 23/07/2015	
Gautier	Francewatts	HYPERP250-60BBP	Poly	60	250	1677x990x40	22	ELIOCERT ID20160318 du 18/03/2016
		HYPERP250-60SWP	Poly	60	250	1677x990x40	22	
		HYPERM250-60BBP	Mono	60	250	1677x990x40	22	ELIOCERT ID20160317 du 18/03/2016
LG	Neon R : LGxxxQ1C-A5	Mono	60	350-370	1700x1016x40	18,5	VDE 40045506 du 27/02/2017	
	Neon R Black : LGxxxQ1K-A5	Mono	60	340-350	1700x1016x40	18,5		
	Neon 2 : LGxxxN1C-A5	Mono	60	330-340	1686x1016x40	18	VDE 40045983 du 14/03/2017	
	Neon 2 Black : LGxxxN1K-A5	Mono	60	315-325	1686x1016x40	18		
Longi Solar	LR6-60PE-xxxM	Mono	60	280-310	1650x991x40	18,5	TÜV SUD Z2 17 10 99333 013 du 20/10/2017	
	LR6-60PB-xxxM	Mono	60	280-310	1650x991x40	18,5		

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC REFERENCES								
Détenteur du certificat / attestation IEC 61215	Marque commerciale	Désignation	Type cellule	Nb cellules	Puissance (Wc)	Dimensions (mm)	Poids (kg)	Référence du certificat / attestation IEC 61215
Sanyo Electric	Panasonic	VBHNxxxSJ25	Mono	72	235-245	1580x798x35	15	JET PV05-53203-1041 du 22/08/2013
		VBHNxxxSJ47	Mono	96	315-330	1590x1053x35	19	JET PV05-53203-1059 du 06/10/2015
Perlight		PLM-***MB-60	Mono	60	280-310	1640x992x35	17,6	TÜV NORD 44 780 18 406749 - 177 du 16/06/2018 (fichier SHV06010/18-01)
Photowatt EDF ENR PWT		PW2350F	Poly	60	240-255	1685x993x40	20	VDE 40039635 du 31/07/2014
		PW2450F	Poly	60	230-255	1685x993x40	20	
		PW2500F	Mono	60	220-260	1685x993x40	20	
Hanwha QCells		Q.PEAK BLK-G4.1	Mono	60	290-300	1670x1000x32	18,5	VDE 40030222 du 04/07/2018
		Q.PEAK-G4.1	Mono	60	300-310	1670x1000x32	18,5	
		Q.PEAK BFR-G4.1	Poly	60	280-290	1670x1000x32	18,8	
S-Energy		SNXXXP-10	Poly	60	250-265	1650x990x30/40	20	TÜV RHEINLAND PV 50295038 du 27/10/2014
Sillia		60Pxxx	Poly	60	250-270	1665x1001x42	18	TIC 11-PPV-0009009/06
Solarwatt		60P Glass Blue 60P	Poly	60	235-260	1680x990x40	19	VDE 40025280 du 08/05/2012
		60P	Poly	60	240-260	1680x990x40	24	VDE 40027506 du 22/04/2013
Solarworld		Sunmodule plus	Poly	60	250-275	1675x1001x33	18	VDE 40016336 du 04/11/2014
		Sunmodule plus	Mono	60	260-290	1675x1001x33	18	
		Sunmodule protect	Poly	60	250	1675x1001x33	18	
Soluxtec		Powerslate	Mono	60	245-250	1645x985x40		TÜV RHEINLAND PV 60090190 PV 60090191
		Das Modul FR60	Poly	60	210-270	1645x985x35	19	TÜV RHEINLAND PV 60090190 du 23/05/2014 (rapport 21200068.004)
		Das Modul FR60	Mono	60	215-265	1645x985x35	19	
		Das Modul Mono FS DMMFSXXX	Mono	60	315-345	1665x1005x35	18,5	VDE 40052653 du 12/11/2020
Sunpower		SPR-E20	Mono	96	320-360	1559x1046x46	18,6	TÜV RHEINLAND PV 60075202 PV 60075203
		SPR-MAX2-xxx	Mono	104	340-360	1690x1046x40	19	TÜV RHEINLAND PV 60131540 du 10/12/2018
		SPR-MAX3-xxx	Mono	104	370-400	1690x1046x40	19	
		SPR-P19-xxx-BLK	Mono	396	310-335	1690x998x40	18,7	TÜV RHEINLAND PV 60107326 du 127/06/2020
Trina Solar		TSM-xxx DD05A.05	Mono	60	265-275	1650x992x35	18,6	

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC REFERENCES								
Détenteur du certificat / attestation IEC 61215	Marque commerciale	Désignation	Type cellule	Nb cellules	Puissance (Wc)	Dimensions (mm)	Poids (kg)	Référence du certificat / attestation IEC 61215
		TSM-xxx DD05A.08		60	275-290	1650x992x35	18,6	TÜV RHEINLAND PV 50270713 du 28/12/2015
Upsolar		UP-MxxxM	Mono	60	255-275	1640x992x35	18,5	TÜV RHEINLAND PV 72140190 du 05/05/2014
		UP-MxxxP	Poly	60	250-270	1640x992x35	18,5	
Voltec Solar		TARKA VSMS 60	Mono	60	270-300	1660x998x42	18	ELIOSYS ELIOCERT ID20170510 du 10/05/2017
		TARKA VSPS 60	Poly	60	260-275	1660x998x42	18	ELIOSYS ELIOCERT ID20160319 du 17/03/2016
DualSun		FLASH xxxM-60-0BBP	Mono	60	300-315	1650x991x35	16,2	TÜV SÜD Z2 103216 0001 Rev. 00
LG Electronics		LGxxxN1C-V5	Mono	60	330-360	1686x1016x40	17,1	VDE 40048078 du 15/07/2019
		LGxxxN1K-V5	Mono	60	325-340	1686x1016x40	17,1	
		LGxxxN1T-V5	Mono	60	335-340	1686x1016x40	17,1	
		LGxxxQ1C-V5	Mono	60	360-375	1700x1016x40	17,5	
		LGxxxQ1K-V5	Mono	60	355-370	1700x1016x40	17,5	
CSUN		CSUN-xxx60M 1640x990x35 mm	Mono	60	295-305	1640x990x35	18,3	TÜV RHEINLAND PV 50425768
		CSUN-xxx60M 1658x996x35 mm	Mono	60	310-325	1658x996x35	18,4	TÜV SÜD Z2 107 088 0001 Rev. 00
		CSUN-xxx120M 1684x1002x35 mm	Mono	120	310-325	1684x1002x35	18,7	TÜV RHEINLAND PV 50311616
Ja Solar		JAM60S09-xxx/PR 1657x996x35 mm	Mono	60	310-330	1657x996x35	18,4	TÜV SÜD Z2 072092 0295 Rev. 26
		JAM60S12-xxx/PR 1657x996x35 mm	Mono	60	305-330	1657x996x35	18,4	TÜV SÜD Z2 072092 0295 Rev. 26
		JAP60S09-xxx/SC 1657x996x35 mm	Poly	60	270-290	1657x996x35	18,4	TÜV SÜD Z2 072092 0285 Rev. 21
Trina Solar		TSM-xxxDE06M.08(II)	Mono	120	325-340	1690x996x35	18	TÜV RHEINLAND PV 50397214
		TSM-xxxDD06M.05(II)	Mono	120	310-335	1690x996x35	18	TÜV RHEINLAND PV 50357713
		TSM-xxxPE06H	Poly	120	280-300	1690x996x35	18	TÜV RHEINLAND PV 50397214
Sunpower		SPR-P3-xxx-BLK	Mono	396	315-335	1690x998x35	18,1	TÜV RHEINLAND PV 60145777 du 09/01/2020
Dualsun		FLASH DualSun xxxM-60-00	Mono	60	300-340	1658x996x35	19,5	TÜV SÜD Z2 103216 0004 Rev. 00
		FLASH DualSun xxxM-120-00	Mono	120	325-345	1686x1002x35	18,5	TÜV SÜD Z2 103216 0004 Rev. 00

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC REFERENCES								
Détenteur du certificat / attestation IEC 61215	Marque commerciale	Désignation	Type cellule	Nb cellules	Puissance (Wc)	Dimensions (mm)	Poids (kg)	Référence du certificat / attestation IEC 61215
		FLASH AC BLACK DSxxxM2-60BB-02	Mono	60	300	1650x992x40	21,1	TÜV SÜD Z2 103216 0006 Rev. 00
Dualsun		FLASH 375 Half-Cut White DSxxx-120M6-02	Mono	120	375	1755x1038x35	21	TÜV SÜD Z2 103216 0007 Rev. 01
LG Electronics		LGXXXN1C-E6	Mono	120	370-385	1768x1042x40	18,5	VDE 40048078 du 22/12/2020
		LGXXXN1K-E6	Mono	120	370-380	1768x1042x40	18,5	VDE 40048078 du 22/12/2020
		LGXXXN1T-E6	Mono	120	360-365	1768x1042x40	18,5	VDE 40048078 du 22/12/2020
		LGXXXQ1K-A6	Mono	60	380-390	1768x1042x40	18,5	VDE 40048078 du 23/11/2020
		LGXXXS1C-U6	Mono	120	365-375	1768x1042x40	19,4	TÜV SÜD Z2 096602 0047 Rev. 00
Trina Solar		TSM-xxxDE08M.08(II)	Mono	120	360-385	1763x1040x35	20	TÜV SÜD Z2 070321 0117 Rev. 08
Bisol		BDO-xxx	Mono	120	360-380	1770x1050x35	20,5	TÜV NORD 44 799 21 406749 - 083 du 22/07/2021
DMEGC		DMxxxG1-60HBB	Mono	120	320-330	1684x1002x35	18,8	TÜV SÜD Z2 076043 0089 Rev. 08
		DMxxxG1-60HBW	Mono	120	325-340	1684x1002x35	18,8	
		DMxxxM6-60HBB	Mono	120	365-380	1755x1038x35	21	
		DMxxxM6-60HBW	Mono	120	370-380	1755x1038x35	21	
		DMxxxM6-60HSW	Mono	120	370-380	1755x1038x35	21	
Solipac	Bourgeois Global	BGPV 375 BK BGPV60-XXXBW	Mono	120	375	1755x1038x35	21	TÜV SÜD Z2 102656 0002 Rev.00
Longi Solar		LR4-60HIH-xxxM	Mono	120	360-380	1755x1038x35	19,5	TUV SUD Z2 099333 0045 Rev. 14 du 27/01/2021
		LR4-60HIB-xxxM	Mono	120	345-370	1755x1038x35	19,5	TUV SUD Z2 099333 0062 Rev. 09 du 08/07/2021
		LR4-60HPH-xxxM	Mono	120	355-380	1755x1038x35	19,5	TUV SUD Z2 099333 0045 Rev. 14 du 27/01/2021
		LR4-60HPB-xxxM	Mono	120	345-370	1755x1038x35	19,5	TUV SUD Z2 099333 0062 Rev. 09 du 08/07/2021
Dualsun		FLASH 375 Half-Cut Black DSxxx-120M6-02	Mono	120	375	1755x1038x35	21	TÜV SÜD Z2 103216 0007 Rev. 01
		FLASH DSxxx-120M6-02-V	Mono	120	345-380	1755x1038x35	21	TÜV SÜD Z2 103216 0008 Rev.01 du 23/02/2022

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC REFERENCES								
Détenteur du certificat / attestation IEC 61215	Marque commerciale	Désignation	Type cellule	Nb cellules	Puissance (Wc)	Dimensions (mm)	Poids (kg)	Référence du certificat / attestation IEC 61215
		FLASH DSxxxG1-360SBB5	Mono	360	370-400	1646x1140x35	20,5	TÜV NORD 4478020406749-219 du 10/11/2020
		FLASH DSxxx-108M10-02	Mono	108	395-415	1708x1134x30	20	TÜV SÜD Z2 103216 0008 Rev. 01 du 23/02/2022
JA Solar		JAM54S30-xxx/MR	Mono	108	390-415	1722x1134x30	21,5	TÜV SÜD Z2 072092 0295 Rev.37 du 17/05/2021
		JAM54S31-xxx/MR	Mono	108	385-405	1722x1134x30	21,5	TÜV SÜD Z2 072092 0295 Rev.37 du 17/05/2021
		JAM60S20-xxx/MR	Mono	120	365-390	1769x1052x35	20,5	TÜV SÜD Z2 072092 0295 Rev.37 du 17/05/2021
		JAM60S21-xxx/MR	Mono	120	355-375	1769x1052x35	20,7	TÜV SÜD Z2 072092 0295 Rev.37 du 17/05/2021
		JAM60S10-xxx/MR	Mono	120	330-350	1689x996x35	18,7	TÜV SÜD Z2 072092 0295 Rev.37 du 17/05/2021
Voltec Solar		TARKA 126 VSMD FT V. (*) V2022.11.22	Mono	126	385-395	1835x1042x35	21,2	CERTISOLIS n° CC0127 du 19/05/2022
Trina Solar		TSM-xxxDE09.08 FT V. (*) TSM_FR_2021_C	Mono	120	390-410	1754x1096x30 Epaisseur de verre 3,2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 15,4 mm	21	TÜV SÜD Z2 070321 0146 Rev. 01 du 31/05/2022
		TSM-xxxDE09.05 FT V. (*) TSM_EN_2021_C	Mono	120	380-400	1754x1096x30 Epaisseur de verre 3,2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 33 mm / 15,4 mm	21	TÜV SÜD Z2 070321 0146 Rev. 01 du 31/05/2022

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

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES DC REFERENCES						
DETENTEUR CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215	MARQUE COMMERCIALE	DESIGNATION	DIMENSIONS [MM]	POIDS [KG]	PLAGE DE PUISSANCE [W]	REFERENCE CERTIFICAT / ATTESTATION IEC 61215
ENECSOL	NORWATT	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
	DMEGC	DMxxxM10RT- B54HBT FT V. (*) FR DS-M10RT- B54HBT-20241025	1762x1134x30 Epaisseur de verre 2,0 mm / 2,0 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm	24,5	440-460	TÜV Rheinland PV 50603275 0001 du 29/09/2024
	DMEGC	DMxxxM10RT- B60HBT FT V. (*) FR DS-M10RT- B60HBT-20241025	1950x1134x30 Epaisseur de verre 2,0 mm / 2,0 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm / 15 mm	26,8	490-510	TÜV Rheinland PV 50603275 0001 du 29/09/2024

TRINA SOLAR	TSM-NEG18RC.27 FT V. (*) TSM_EN_2024_PA1	1961×1134×30 Epaisseur de verre 1,6 mm / 1,6 mm Retour de cadre grands / petits côtés 28,5 mm / 18 mm	23,5	485-505	TÜV SÜD Z2 070321 0097 Rev. 57 du 06/09/2024
VOLTEC SOLAR	TARKA 110 VSMP XXX FT V. (*) TARKA 110 VSMP 435-460W_v1	1868x1070x35 Epaisseur de verre 3,2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	21	435-460	TÜV SÜD Z2 127197 0001 Rev. 00 du 05/09/2024
VOLTEC SOLAR	TARKA 110 VSBP XXX FT V. (*) TARKA 110 VSBP 435-460W_v1	1868x1070x35 Epaisseur de verre 3,2 mm Retour de cadre grands / petits côtés 30 mm	21	435-460	TÜV SÜD Z2 127197 0001 Rev. 00 du 05/09/2024
(*) FT V. : Version de la fiche technique					

MODULES PHOTOVOLTAÏQUES AC REFERENCES					
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 GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM est assurée par diverses sociétés référencées.

Les fournisseurs des éléments constitutifs principaux ont un système sous assurance qualité :

- plaques en polypropylène :

- ✓ fabriquées par injection à chaud dans les usines de la société Plastivaloire (certificat ISO/TS 16949 : 2015) ;
- ✓ A chaque arrivée de matière première, le certificat est systématiquement contrôlé. Lors de la fabrication, des contrôles visuels, dimensionnels, et de poids sont effectués toutes les 60 pièces ;
- ✓ A réception des pièces, GSE INTEGRATION vérifie l'intégrité de chaque palette réceptionnée (absence de dégradation durant le trajet), et effectue un examen visuel d'un échantillon de plaques choisi aléatoirement (absence/surplus de matière).

- étriers et abergements :

- ✓ Fabriqués sur le site de la société SIKA Profili à Casier en Italie (certifié ISO 9001) ; Les abergements sont également fabriqués sur le site de la société LAHERA PRODUCTIONS à Mazamet en France ; Les abergements de couleur rouge terracota sont quant à eux fabriqués sur le site de la société TOLIM à Autrèche en France (certifié ISO 9001) ;
- ✓ Chaque lot de matière première est accompagné de son certificat de conformité. Les pièces sont contrôlées dimensionnellement lors de la fabrication, selon un plan de contrôle établi ;
- ✓ A réception des pièces, GSE INTEGRATION vérifie l'intégrité de chaque colisage réceptionné (absence de dégradation durant le trajet), et effectue un examen visuel d'un échantillon d'abergement choisi aléatoirement (déformation de pièces après un choc, présence du laquage).

7. JUSTIFICATIONS/ESSAIS

Pour la mise au point du procédé GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM, différents calculs et essais ont été réalisés.

Ces justifications sont référencées dans le Cahier des Charges au Chapitre 6.

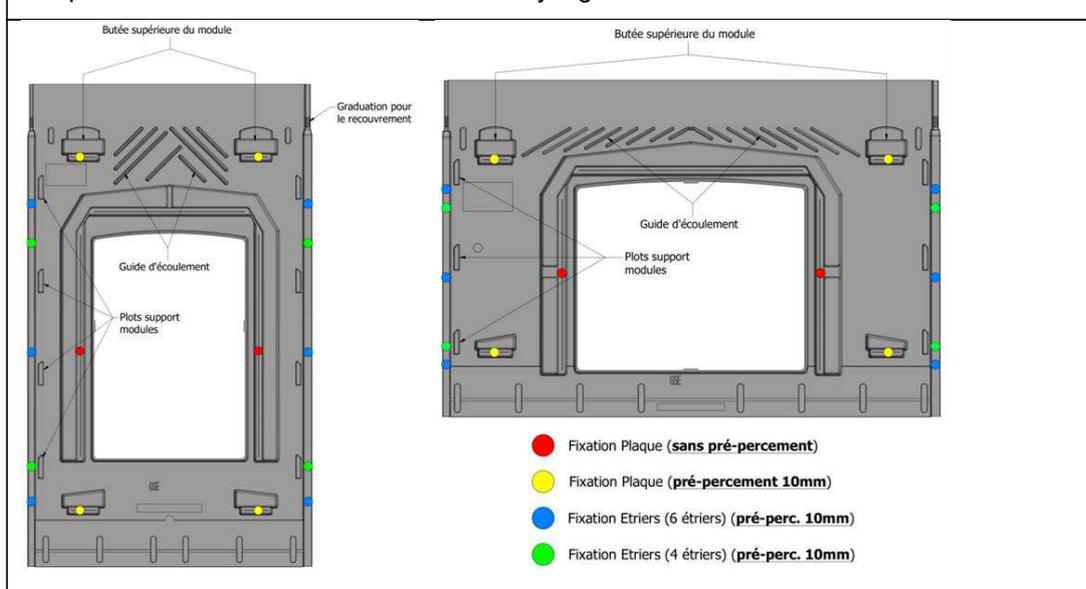
8. MISE EN ŒUVRE

La mise en œuvre est décrite dans le Cahier des Charges au Chapitre 3.

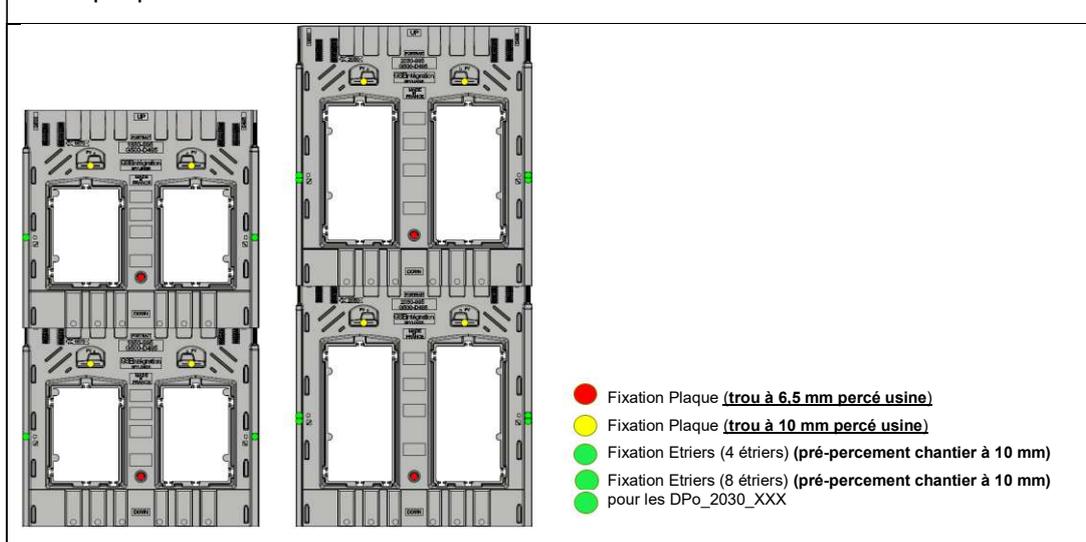
Les principales étapes de la mise en œuvre sont les suivantes (liste non exhaustive) :

- mise en œuvre de l'écran de sous-toiture certifié E₁S_{d1}T_{R3} sur l'ensemble de la surface du champ PV, et jusqu'à l'égout ; conformément au DTU 40.29 ;
- mise en œuvre du contrelattage parallèle à la pente au droit des chevrons ;
- mise en œuvre des planches perpendiculaires à la pente ; entraxes et sections adaptés ;
- mise en œuvre de la bande plomb d'étanchéité basse ;
- mise en œuvre des plaques ou demi-plaques, en respectant un recouvrement minimal entre plaques de 60 mm pour les plaques 2012/2020 et de 85 mm pour les demi-plaques 2022 ;
- mise en œuvre des plaques ou demi-plaques, en respectant les dispositions de dilatation prévues ;

Plaques 2012/2020 en format Portrait et Paysage



Demi-plaques 2022 en format Portrait



- mise en œuvre des abergements latéraux ;
- mise en œuvre des modules photovoltaïques avec maintien par les étriers ; nombre d'étriers par module correspondant au dimensionnement réalisé (4, 6 ou 8 étriers) ;
- mise en œuvre de l'abergement haut.

La mise en œuvre du procédé GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM doit être assurée par des entreprises qualifiées et formées aux particularités de pose de ce procédé.

La fiche d'auto-contrôle jointe en annexe du cahier des Charges doit être systématiquement complétée.

9. REFERENCES

D'après les informations fournies par la société GSE INTEGRATION, environ 4 000 000 m² ont été mis en œuvre en France depuis 2009 ; ainsi que 2 500 000 m² dans 26 autres pays.

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

a. Résistance aux sollicitations climatiques

La résistance aux sollicitations climatiques dans le Domaine d'Emploi revendiqué 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 dans le Domaine d'Emploi revendiqué, compte tenu des essais réalisés et de l'antériorité du procédé.

c. Condensation

La maîtrise des risques de condensation, 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, 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 de la société GSE INTEGRATION, les contrôles de réception réalisés par cette société elle-même, ainsi que l'antériorité du procédé (2009) 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 **GSE INTEGRATION IN-ROOF SYSTEM** 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 **25 FEVRIER 2028**.

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 GSE INTEGRATION 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 26 FEVRIER 2025,

L'Ingénieur Evaluation,	Le Responsable Activité,
	 Vincent NANCHE
Gauthier DOUCHEZ	Vincent NANCHE

FIN DU RAPPORT