

PHOTOVOLTAÏQUE

# GSE IN-ROOF SYSTEM™

Système d'intégration totale pour panneaux photovoltaïques traditionnels

Simple, rapide, léger, étanche  
et compétitif !



## CERTIFICATIONS ET ASSURANCES



V 2.2

[www.gseintegration.com](http://www.gseintegration.com)

Qui sommes-nous ? .....	p.3
Certifications & Qualifications .....	p.4
Avis Technique - CSTB .....	p.5
MCS 012 - BBA .....	p.6
Rapport Alpes Contrôles : ETN .....	p.7
Rapports WarringtonFire : BROOF .....	p.8
Rapport CSTB : Étude étanchéité .....	p.9
Rapport CSTB : Étude vieillissement .....	p.10
Rapport CSTB : Résistance au vent .....	p.12
Rapport d'essais CERTISOLIS .....	p.13
Tenue sismique et résistance au glissement .....	p.15
Résistance des étriers .....	p.16
Assurance RC Produit et exploitation CHUBB .....	p.17
Réalisations .....	p.18

## ■ QUI SOMMES-NOUS ?



Depuis plus de 10 ans, **GSE Intégration** a mis au point un système de montage IN-ROOF qui permet de réaliser une toiture solaire avec des modules photovoltaïques standards.

Fondé en 2008, **GSE Intégration** s'est rapidement établi comme l'un des acteurs de premier plan des solutions photovoltaïques intégrées au bâti en Europe et des solutions connexes d'économie d'énergie. L'activité de **GSE Intégration** consiste à concevoir et commercialiser des solutions photovoltaïques et aérovoltaiques brevetées, innovantes et distinctives, des systèmes spécialement conçus pour s'adapter aux besoins des utilisateurs et répondre aux nouvelles réglementations environnementales.

Ces solutions sont compatibles avec tous les choix d'architecture et les styles de toiture et avec l'ensemble des tuiles et ardoises du marché en termes d'étanchéité, d'intégration et d'esthétisme.

**GSE Intégration** conçoit et fabrique ses produits en France.

## ■ GSE INTÉGRATION EN CHIFFRES

C.A. 2019	Nbre de collaborateurs	Pays distributeurs	Toitures couvertes avec IN-ROOF
54 M€	38	30	4 500 000 m <sup>2</sup>

# Certifications & Qualifications

## ■ CERTIFICATIONS ISO

**GSE Intégration** a sélectionné exclusivement sur le territoire français chaque intervenant du processus de fabrication afin d'obtenir toutes les certifications et qualifications nécessaires :

### ■ PLAQUES GSE IN-ROOF

Les usines de productions des plaques GSE IN-ROOF sont situées en France et bénéficient des certifications :

**ISO TS 16949 et ISO 9001.**

### ■ ABERGEMENTS ET FIXATIONS GSE IN-ROOF

Les usines de productions des abergements et fixations GSE IN-ROOF sont situées en France ainsi qu'en Italie et bénéficient des certifications : **ISO 9001.**

## ■ MATÉRIAUX

### ■ PLAQUES POLYPROPYLENE

**Le Polypropylène (PP)** : C'est aussi un polymère très polyvalent qui sert à la fois comme thermoplastique et comme fibre. Il est très facile à colorer et n'absorbe pas l'eau. On en trouve beaucoup sous forme de pièces moulées dans les équipements automobiles (pare-chocs, tableaux de bord, habillage de l'habitacle), dans le mobilier de jardin et pour la fabrication de cuves. Ce matériau sert à fabriquer des boîtes à aliments qui résistent au lave-vaisselle parce qu'il ne fond pas en dessous de 160°C. Chimiquement stable, une excellente préservation de l'hygiène, une absence de corrosion et une bonne capacité à être usinée font du PP une matière largement utilisée.

### ■ LES ABERGEMENTS ALUMINIUM

**L'aluminium (AL)** : Les principaux avantages de l'aluminium sont : sa légèreté, sa bonne tenue à la corrosion, sa souplesse (facile à travailler si besoin, par exemple perçage, pliage, découpage...), sa recyclabilité.

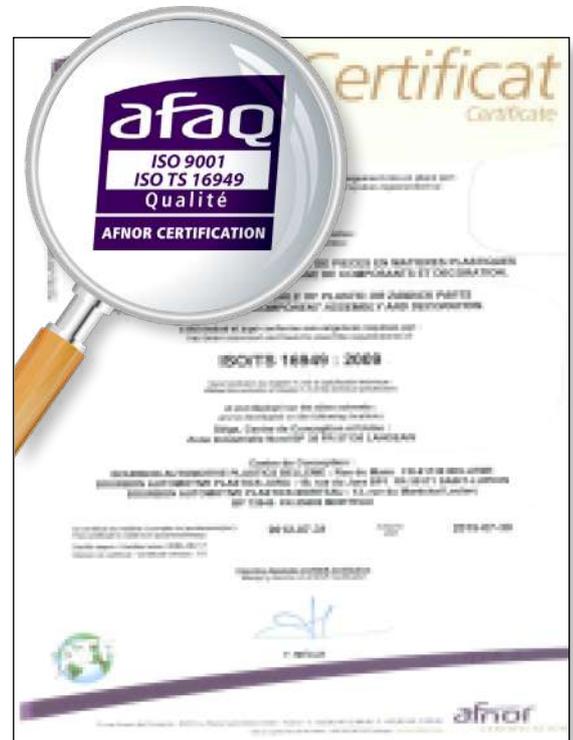
L'aluminium pré laqué noir utilisé a en plus une tenue à la corrosion améliorée en atmosphère agressive et une excellente tenue dans le temps du revêtement soumis aux UV.

### ■ LES FIXATIONS INOX

**L'inox (IN)** : La matière première utilisée pour le système de fixation GSE Intégration, est l'inox 304L C1000. L'inox 304L a une très grande résistance mécanique, une grande légèreté et une excellente tenue à la corrosion (traitement de surface inutile).

De plus, l'inox a l'avantage d'être neutre électro-chimiquement avec la plupart des matériaux utilisés en toiture (pas de pile de corrosion). Par rapport à l'aluminium, l'inox a aussi l'avantage de ne pas être cassant au-delà de sa limite élastique (il va se déformer avant de casser) alors que l'aluminium va casser d'un seul coup sans prévenir.

La nuance C1000 a la particularité d'être plus résistante encore qu'un inox standard.

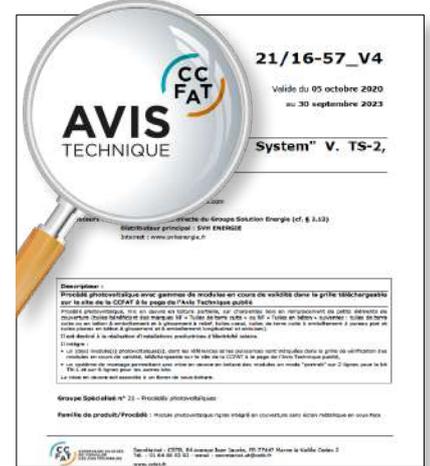


## AVIS TECHNIQUE n°21/16-57\_V4

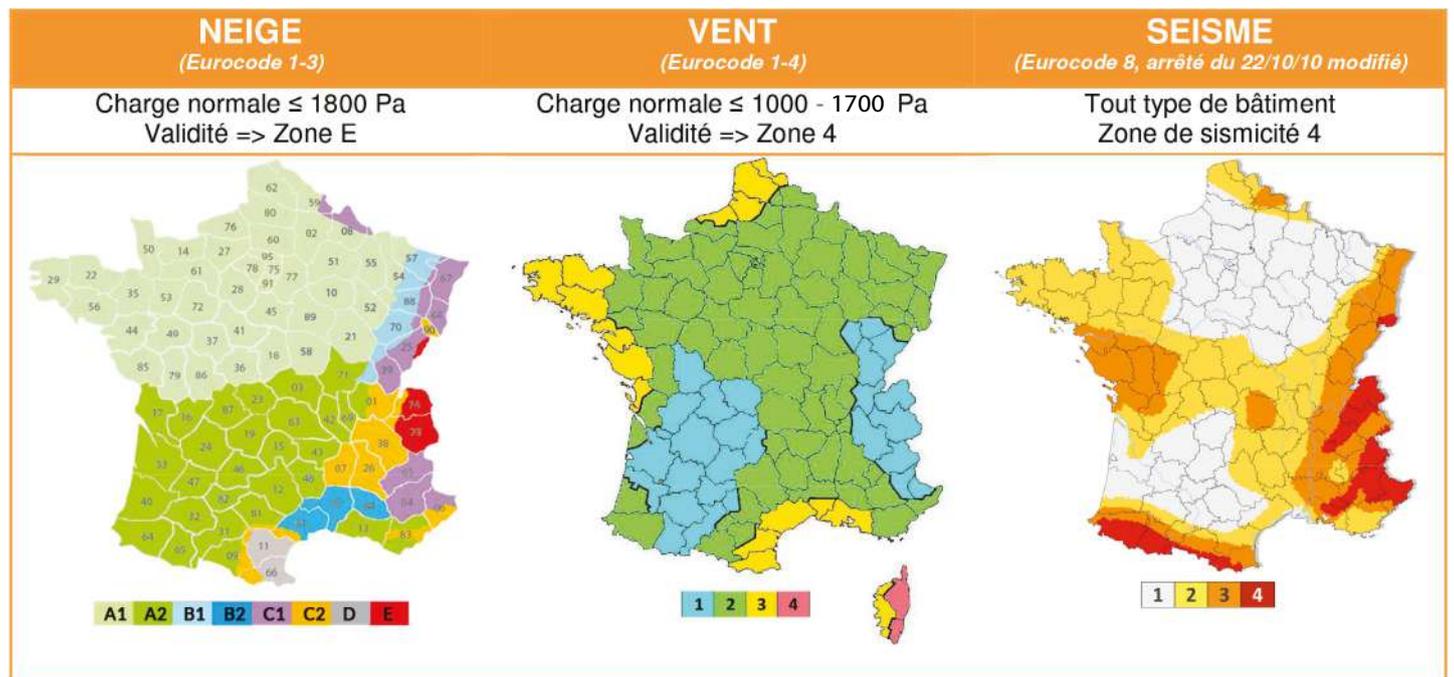
### ANALYSE TECHNIQUE DU CSTB

#### 1/ DOMAINE D'EMPLOI

- Implantation de modules en format portrait sur des versants de pente de 13,5° à 45° (24% à 100%)
- Mise en œuvre en partie courante de toiture en association avec tuiles canal ou mécaniques (béton, terre cuite), tuiles à pureau plat ou sur ardoise



#### 2/ STABILITÉ CLIMATIQUE



**VALIDITÉ SUR TOUTE LA FRANCE METROPOLITAINE**



#### 3/ ÉTANCHÉITÉ À L'EAU

« La conception globale du procédé, ses conditions de pose prévues par le Dossier Technique et les retours d'expérience sur ce procédé permettent de considérer **une étanchéité à l'eau satisfaisante** »

#### 4/ CONCLUSIONS DU GROUPE SPÉCIALISÉ N° 21

##### APPRÉCIATION GLOBALE :

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

##### VALIDITÉ :

30 septembre 2023



# MCS 012 - BBA

## CERTIFICAT NO: MCS BBA 0156

### ANALYSE TECHNIQUE DU BBA

#### Composants du système GSE IN-ROOF :

Plaques GSE Intégration  
Cales  
Abergements latéraux  
Joints EPDM  
Étriers

#### Type d'installation :

Intégration en toiture

#### Inclinaison de la toiture :

15° à 50°

#### Éléments de couverture :

Tuiles ou ardoises

#### Résistance au soulèvement au vent maximale (kPa) : 2.71

Calculé en divisant les caractéristiques de résistance de soulèvement au vent par le coefficient de sécurité partiel indiqué

#### Classification au feu :

Broof T4



MCS CERTIFIED	
BBA	
CERTIFICATE BBA 0156	
GSE Integration Mounting Systems	
Components	GSE Integration Frames, Mounting Rails, Flashings, End Clamps (H16, H19, S, H21), Middle Brackets (H16, H19 & H21), Plastic Pads, CPDM Seal, Wood self-drilling screws (5.5 x 65 mm)
Installation Type	Roof integrated
Permissible roof pitch (Angle °)	15° - 50°
Roofing substrate minimum requirements	Slated or tiled roofs
Maximum design wind uplift resistance (kPa)	2.71
Calculated by dividing the characteristic wind uplift resistance by the partial safety factor shown below	
Partial (safety) factor(s)	1.44
Fire classification to EN 13501-5:2005+A1:2009	Roofs AC-019 M106-003 R05 - B <sub>sm</sub> (H) B <sub>sm</sub> 0 Solar B <sub>sm</sub> 2 AL10 PM180M102 - B <sub>sm</sub> (H) B <sub>sm</sub> 2 AL10 PM180M102 - B <sub>sm</sub> (H) Cantabric Solar CS2P-202P - B <sub>sm</sub> (H) CS2P-202M - B <sub>sm</sub> (H) Solar SE-205-M10-C - B <sub>sm</sub> (H) Cantabric M2PV100-B - B <sub>sm</sub> (H) J&S Solar R2270-205 - B <sub>sm</sub> (H) J&S 6 (SE) - B <sub>sm</sub> (H) J&S 6 (S) (S1) 60-205-050 - B <sub>sm</sub> (H) J&S L15 205/20245-S1C - B <sub>sm</sub> (H) L15 RUCM 2 B&K - B <sub>sm</sub> (H) L15 RUCM 2 - B <sub>sm</sub> (H)

Page 1



Des vidéos des tests MCS012 sont disponibles sur notre chaîne Youtube



## ■ ENQUETE DE TECHNIQUE NOUVELLE n° A27T2109

### ■ ANALYSE TECHNIQUE D'ALPES CONTRÔLES

#### 1/ DOMAINE D'EMPLOI

- Utilisation en France métropolitaine dans les **5 régions** répertoriées de la cartographie des vents
- Utilisation sur tous types de bâtiments
- Implantation sur des versants de pente de **12° à 50°** (21% à 119%)
- Pose de modules en format **portrait ou paysage**

#### 2/ TYPE DE TOITURE

- Adapté pour différents types de toitures froides pour une couverture partielle en raccordement à des petits éléments de couverture : **tuiles plates, canal, mécaniques, ardoises.**
- Charpente en bois traditionnelle type pannes, chevrons, liteaux conforme au DTU 31.1



#### 3/ STABILITÉ AUX CHARGES CLIMATIQUES

PORTRAIT ET PAYSAGE		
Sollicitation ascendante	Résistance au vent extrême (Pa) <sup>(1)</sup>	1860 Pa pour 4 étriers 2400 Pa pour 6 étriers
Sollicitation descendante	Résistance à la neige extrême (Pa) <sup>(1)</sup>	5400 Pa

(1) Nota : ce tableau n'inclue pas la résistance des voliges bois associées à dimensionner selon les codes de calculs en vigueur.



**Dans ces conditions, un ETN est validé pour le procédé GSE IN-ROOF SYSTEM.**

## TESTS AU FEU BROOF T1, T3, T4 VALIDÉS

Les laboratoires **WarringtonFire** basés en Belgique et en Angleterre ont validé la résistance au feu du système GSE INTEGRATION.

Le système a passé tous les tests en vigueur selon les différentes configurations nécessaires pour la construction Française, Belge, Allemande, Hollandaise et Anglaise.

### DÉTAILS DES DIFFÉRENTS TESTS

**1/ BROOF T1** : Norme Allemande, Néerlandaise et Belge

- 4 x maquettes avec différentes configurations
- Temps de test jusqu'à la fin de la combustion des brandons, fibre de bois, etc ...
- Utilisation de brandons enflammés, de fibre de bois en flamme et de chaleur rayonnante.

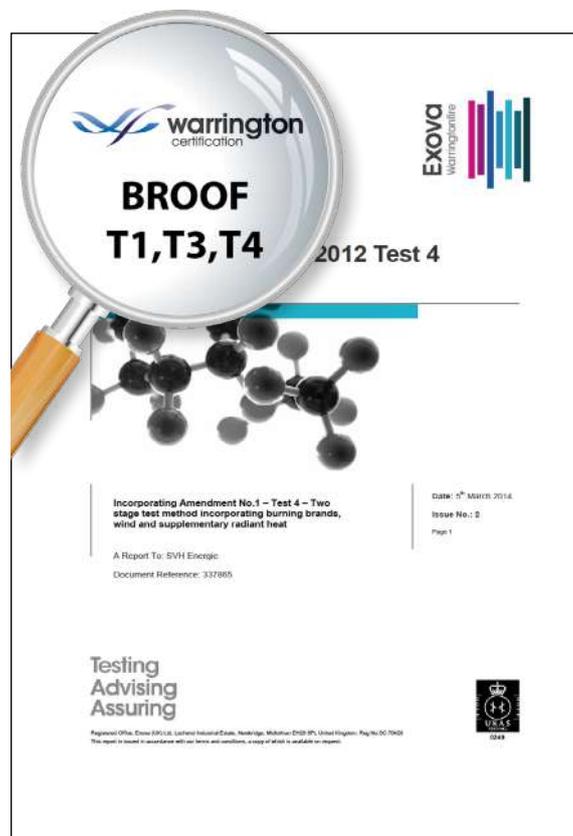
**2/ BROOF T3** : Norme Française

- 2 x maquettes avec différentes configurations
- 2 x 30 minutes de test
- Utilisation de brandons enflammés, vent et chaleur rayonnante.
- Validation pour toiture de 10° à 70° conformément au paragraphe 11 « domaine d'activité » du protocole d'essai.

**3/ BROOF T4** : Norme Anglaise

- 4 x maquettes avec différentes configurations
- 4 x 1 heure de test
- Le feu n'a pas pénétré au travers de la structure durant le temps imparti

 Des vidéos des tests au feu sont disponibles sur notre chaîne Youtube



### CONCLUSION

**Le système GSE Intégration n'est donc pas propagateur de flammes selon la norme DD CEN/TS 1187 : 2012, Test 1, Test 3 et Test 4.**

# Rapport CSTB Étude Étanchéité

## ■ ESSAI D'ÉTANCHÉITÉ ET DE TENUE AU VENT EN SOUFFLERIE JULES VERNES DU SYSTÈME GSE IN-ROOF

### ■ ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ À LA PLUIE

#### CONCLUSIONS

Le Kit d'intégration "GSE IN-ROOF SYSTEM" s'est avéré performant en terme d'étanchéité sous sollicitations pluie/vent sévère (pluviomètre 130mm/h pour une vitesse de vent de 14m/s) et faible pente de toit.

### ■ ESSAIS D'ARRACHEMENT AU VENT

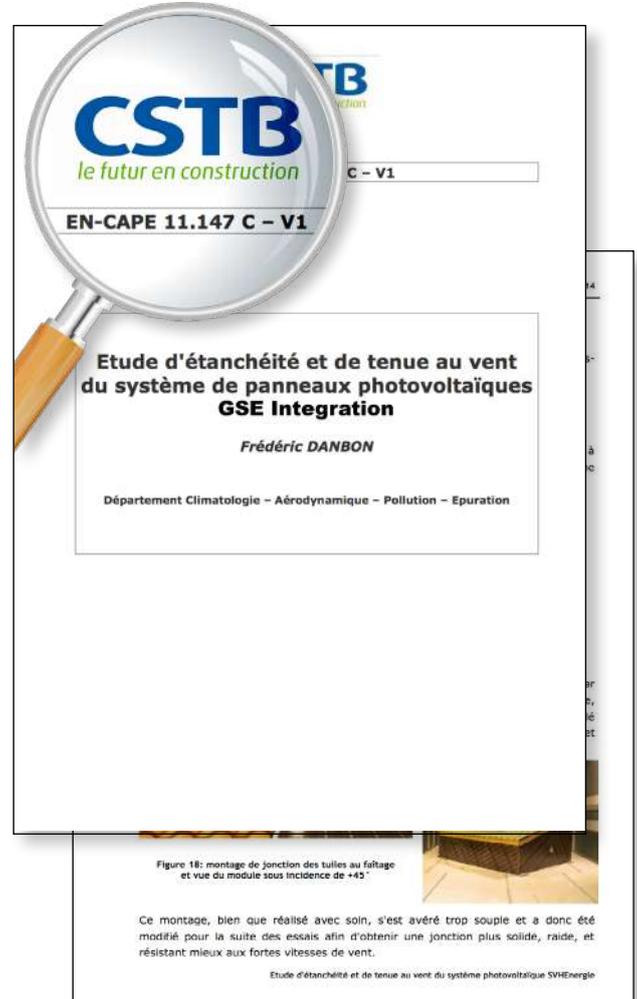
#### CONCLUSIONS

Le système d'intégration "GSE IN-ROOF SYSTEM" avec des panneaux photovoltaïques proposé par la société GSE Intégration sur une couverture traditionnelle en tuile GR13 et Volnay PV a été testé vis-à-vis de son étanchéité et de sa tenue aux vents forts.

Les tests d'étanchéité sous concomitance vent-pluie ont montré l'efficacité du système d'intégration. Les performances d'étanchéité sont rappelées dans le tableau ci-après.

### SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES ESSAIS D'ÉTANCHÉITÉ

Ces tests réalisés en vraie grandeur de soufflerie climatique en 2011, 2016 et 2019, ont donc montré l'efficacité du système GSE IN-ROOF dans des conditions de sollicitations climatiques sévères.



Type de Couverture	Longueur de rampant	Intensité vent-pluie	Pente	Incidence par rapport au vent	Constat lors de l'essai	Résultat des essais
Tuile GR13 de terre cuite	8.2 m	14 m/s 130 mm/h	12° (21%)	0°, + 30°, + 60°, - 30°, - 60°	Aucune fuite si mise en œuvre correcte	Positif
Tuile Volnay PV	8.2 m	14 m/s 130 mm/h	17° (31%)	0°, + 30°, + 60°, - 30°, - 60°	Aucune fuite si mise en œuvre correcte	Positif



Les vidéos des tests de résistance concomitance Vent/Pluie sont disponibles sur notre chaîne Youtube

# Rapport CSTB Étude vieillissement

## ■ VIEILLISSEMENT ACCÉLÉRÉ DE PLAQUES POLYPROPYLENES

### ■ 1/ VIEILLISSEMENT ACCÉLÉRÉ AUX UV

#### Méthode d'exposition aux UV

Les essais de vieillissement accéléré sont réalisés conformément aux normes NF EN ISO 4892-1 et 2 : « Exposition à une source lumineuse Lampe à arc au Xénon », méthode A cycle n°1, dans les conditions suivantes :

- éclairage spectral énergétique : 0.51 W/m<sup>2</sup> à 340 nm, d'où un éclairage énergétique spectral global de 550 W/m<sup>2</sup> (longueur d'onde : 290-800 nm),
- température d'air de la chambre : 38°C ± 3°C,
- humidité relative : 50 % HR ± 10 % HR,
- température au panneau noir type BST : 65°C ± 3°C,
- cycle d'arrosage :
  - arrosage : 18 mn ± 0.5 mn,
  - séchage : 102 mn ± 0.5 mn,
- éclairage permanent.

La durée d'exposition est de 2000 heures.

### ■ 2/ VIEILLISSEMENT ACCÉLÉRÉ EN ÉTUVE

#### Méthode d'exposition climatique

Les essais de vieillissement climatique sont réalisés dans les conditions suivantes :

- 10 cycles dont les étapes sont :
  - 8 h à 50°C et 95% d'humidité
  - Transition 1 h
  - 16 h à - 20°C
  - Transition 1 h

### ■ 3/ CARACTERISTIQUES MECANIQUES EN TRACTION

#### Principe et conditions d'essais

Mesure de la force et de l'allongement à la rupture d'une éprouvette de forme rectangulaire étirée le long de son axe principal à une vitesse constante.

Les conditions d'essais sont définies par la norme NF EN ISO 527-2 :

- Géométrie des éprouvettes : de type 1B (haltère)
- Conditionnement : 23°C et 50% H.R.
- Vitesse pour le calcul du module : 2 mm/min

La vitesse d'essai est de 30 mm/min.

#### SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DES ESSAIS DE TRACTION APRÈS VIEILLISSEMENT

Les calculs ont été réalisés selon la norme NF EN ISO 527-1. Ces tests ont conclus et permis de mettre en valeur, que l'élasticité  $E_t$  (MPa), la contrainte maximale admissible  $\sigma_M$  (MPa), la contrainte à la rupture  $\sigma_B$  (MPa) ainsi que la capacité de déformation avant rupture  $\epsilon_B$  (%) sont restées identiques après les différents traitements cités ci dessus.

**CSTB**  
le futur en construction

**RAPPORT d'ESSAIS**  
N°EMI 13-26044709

**RAPPORT d'ESSAIS N°EMI 13-26044709**  
**VIEILLISSEMENT ACCÉLÉRÉ DE PANNEAUX**  
**SUPPORTS DE MODULES PHOTOVOLTAÏQUES**

Ce rapport d'essais atteste uniquement des caractéristiques de l'objet soumis aux essais et ne préjuge pas des caractéristiques de produits similaires. Il ne constitue pas une certification de produits au sens des articles L. 115-27 à L. 115-33 et R115-1 à R115-3 du code de la consommation.

En cas d'émission du présent rapport par voie électronique et/ou sur support physique électronique, seul le rapport sous forme de support papier signé par le CSTB fait foi en cas de litige. Ce rapport sous forme de support papier est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.  
Il comprend 6 pages.

A LA DEMANDE DE : **SVH ENERGIE**  
95 Avenue Achille Peretti  
92200 NEUILLY SUR SEINE

3	49.96	1284	21.5	19.9	8.2
4	50.27	1520	20.3	19.2	5.7
5	50.00	1501	20.4	19.6	7
Moyenne	-	1520	20.9	19.6	7.0
Ecart type	--	154	0.5	0.6	1.3

Tableau 1 : Caractéristiques en traction des échantillons témoins

# Rapport CSTB Étude vieillissement

## ■ ETUDE DU VIEILLISSEMENT DES PLAQUES EN CONDITIONS RÉELLES

### ■ 1/ ESSAI DE RESISTANCE AU CHOC CHARPY

Les essais ont été réalisés selon la **norme NF EN ISO 179-1** (aout 2010)

- Pendule = 2J
- Vitesse d'impact : 2.919 m/s

	Plaque Témoin	Plaque Nord	Plaque Sud
<b>Valeur moyenne (kJ/m<sup>2</sup>)</b>	<b>4.1</b>	<b>4.9</b>	<b>5.0</b>
<b>Ecart type</b>	0.4	0.4	0.3
<b>Dispersion</b>	9.3	7.2	5.1

Les résultats montrent une faible évolution de la résilience du matériau après vieillissement.

### ■ 2/ ESSAI MIXTE DE FATIGUE-ÉTANCHÉITÉ

Essai de fatigue avec contrôle de l'étanchéité basé selon les **normes NF EN ISO 7500-1, NF E 11 063, NF EN ISO 6892-1.**

Application d'un effort répété : 70 000 cycles

Phase	Charges (daN)	Charge totale appliquée au vérin F (= Cp,Cd x 4 rails)			
		Cd (daN)	Cp (daN)	Nombre de cycle	Fréquence (Hz)
1		$\frac{3}{4}C_d$	$\frac{3}{4}C_p$	1	-
2	Cp=-72,7 daN/étrier	-218	218	50 000	1
3	Cd=+72,7 daN/étrier	Cd	Cp	1	-
4		-291	291	20 000	1



Contrôle de l'étanchéité => « **RAS**, aucune fuite constatée sur la zone de passage de l'eau. »

### ■ CONCLUSION

Après 2 ans d'utilisation, les résultats de ces essais mettent en avant une dégradation du produit conforme à nos attentes et une étanchéité des zones d'écoulement garantie même après une sollicitation extrême.

# Rapport CSTB - Résistance au vent

## ■ RÉSISTANCE À LA CHARGE DUE AU VENT SELON LA NORME NF EN 12179

Les essais ont été réalisés selon la norme NF EN 12179 (octobre 2000) : Façades rideaux - Résistance à la pression du vent - Méthode d'essai.

### ■ VALEURS DE PRESSION/DÉPRESSION VALIDÉES

Pression théorique du vent	Dépression théorique du vent
1700 Pa	- 1700 Pa

### ■ MESURE DES DÉFORMATIONS AUX PRESSION ET DÉPRESSION THÉORIQUES

Objets	Sens	Pression/Dépression maximale	Flèches calculées	Résultats des mesures en mm
A	Pression	1 700	1 - 2 - 3	0,2
A	Pression	1 700	3 - 4 - 5	6
A	Dépression	- 1 700	1 - 2 - 3	- 0,1
A	Dépression	- 1 700	3 - 4 - 6	- 8,3

**AUCUNE DÉFORMATION SIGNIFICATIVE N'A ÉTÉ OBSERVÉE.**

### ■ ESSAI DE RÉSISTANCE AU VENT SOUS CHARGE ACCRUE

La maquette est soumise, en pression et dépression, à une charge accrue de vent égale à 150% de la charge théorique due au vent.

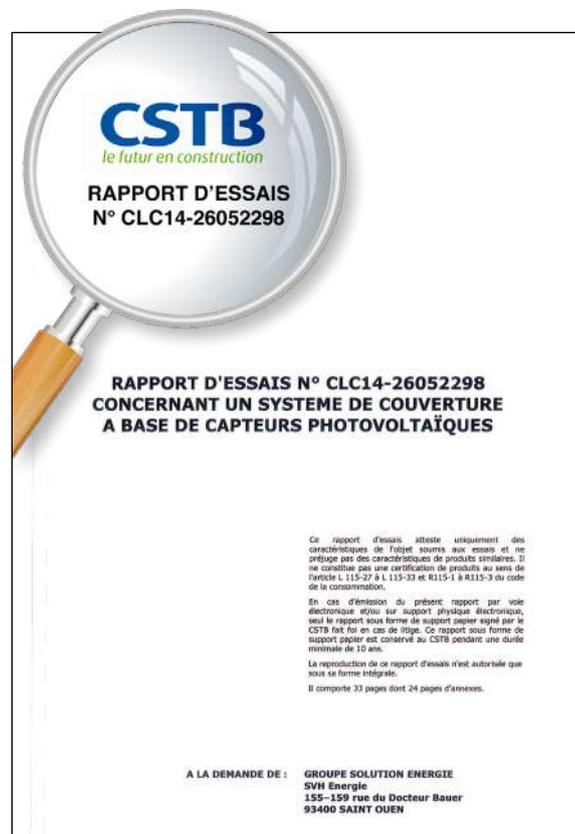
Objet	Pression (Pa)	Dépression (Pa)	Critères	Résultats
A	2550	- 2550	Aucune détérioration permanente ne doit se produire sur les éléments d'ossature, les éléments de remplissage, les ouvertures, les fixations ou les ancrages. Les éléments, les parcloses et les capots décoratifs doivent rester solidement fixés et les garnitures des joints ne doivent pas être déplacées.	Satisfaisant

### ■ ESSAI DE RÉSISTANCE À LA RUINE

Afin de valider les valeurs de charges théoriques dues au vent, la maquette a été soumise en dépression à une charge extrême devant être supérieure à 236% de la charge théorique.

Objets	Dépression de ruine / maximale	Observations
A	jusqu'à -5755 Pa	<b>PAS DE RUINE CONSTATÉE</b>

**Conclusion :** Le système a été testé avec plus de 20 modèles de panneaux différents et a subi des charges de dépression jusqu'à -5755 Pa ( 340% de la valeur théorique) sans qu'il y ait de ruine constatée. Cet essai valide aisément la valeur de charge admissible de 1 700 Pa.



## VALIDATION CLIMATIQUE DU GSE IN-ROOF SYSTEM

### ESSAIS DE PRÉ CONDITIONNEMENT POUR LES UV

Échantillon(s)	20120903-M006 / 20120903-M007
Dates d'essais	DU 18/10/2012 AU 06/11/2012
Équipement d'essais	E-201012023
<b>Conclusion</b>	<b>CONFORME</b>

### ESSAIS DE CYCLAGE THERMIQUE (200 CYCLES)

Échantillon(s)	20120903-M005 (STRUCTURE) + M008 (MODULE)
Dates d'essais	DU 18/10/2012 AU 28/11/2012
Équipement d'essais	Enceinte Climatique
<b>Résultat</b>	<b>AUCUN DÉFAUT CONSTATÉ</b>

### ESSAIS DE CHALEUR HUMIDE (1000 HEURES)

Échantillon(s)	20120903-M002 (STRUCTURE) + M009 (MODULE)
Dates d'essais	DU 19/10/2012 AU 30/11/2012
Équipement d'essais	Enceinte Climatique
<b>Résultat</b>	<b>AUCUN DÉFAUT CONSTATÉ</b>

### CONCLUSIONS

Le module **est resté en place dans sa structure pendant toute la durée de l'essai et répond aux exigences du paragraphe 10.16 de la norme NF EN 61215.**

Les systèmes de fixation GSE IN-ROOF, qui ont subi l'essai de pré-conditionnement aux UV, **ne présentent aucun défaut visuel après 15 kWh.m<sup>2</sup> d'exposition aux UV.**

Les modules associés aux systèmes de fixation "GSE Intégration" qui ont été soumis aux essais climatiques (cyclage et chaleur humide) **sont restés en place dans leur structure pendant toute la durée des essais. Aucun défaut constaté.**

**certisolis**  
TEST - CERTIFICATION PHOTOVOLTAÏQUE  
**ESSAI**  
Page 1 sur 23

**cofrac**  
ESSAIS

Commandeur : SVH ENERGIE  
95 Avenue Achille Peretti  
92200 Neuilly sur Seine  
FRANCE

Référence et date de la commande : Bon pour accord sur devis n°20120903 et n°20121013 du 25/10/2012  
Objet : Validation mécanique et climatique du système GSE Intégration  
Documents de référence : NF-EN 61215 : 2005  
NF-EN 61730 : 2007  
Échantillons : 7 Modules ZN SHINE ZW 190(37) M5  
9 systèmes de fixation GSE Système  
Dates d'essais : 03/10/2012 au 30/11/2012

**cofrac**  
ACCREDITATION  
N°1-2008  
METRE  
ESSAIS  
www.cofrac.fr

(\*) Paramètre hors accréditation (non demandé par la norme)  
La reproduction du présent document n'est autorisée que sous sa forme intégrale.  
Il compte 23 pages.

REV01

CERTISOLIS TC - SAS au capital de 80 000 € - RCS Chambéry : 517 720 470 - N° Siret : 517 720 47000015  
Siège social : Service Technozac - BP 364 - 39 allée du Lac de Côme - 73372 LE BOURGET-DU-LAC Cedex  
Filiale du groupe CSTB et du LNE

15/10/2012	20120903-M006	0,00	0,80	25600	52602	40	Non	Non	Conforme
------------	---------------	------	------	-------	-------	----	-----	-----	----------

Conditions d'essai :

- Tension max du système : 1000 V<sub>cc</sub>
- Tension diélectrique : 6000 V<sub>cc</sub>
- Tension d'isolement : 1000 V<sub>cc</sub> Classe A

§ 10.3 DIELECTRIQUE ET RESISTANCE D'ISOLEMENT

Date	Identifiant Certisolis	Diélectrique		Isolement			Observations		Résultat
		I <sub>iso</sub> [mA]	I <sub>max</sub> [mA]	R [MΩ]	R <sub>iso</sub> [MΩ.m <sup>2</sup> ]	R <sub>max</sub> [MΩ.m <sup>2</sup> ]	Rupture	Claiquage	
15/10/2012	20120903-m006	0,00	0,80	29100	37059	40	Non	Non	Conforme

# Rapport d'essai CERTISOLIS

## ■ TEST LIÉ À LA DILATATION DU GSE IN-ROOF SYSTEM



### ■ ESSAI DE CYCLAGE THERMIQUE (200 CYCLES)

Échantillon(s)	20120903-M005 (STRUCTURE) + M008 (MODULE)
Date d'essai	DU 18/10/2012 AU 28/11/2012
Conditions d'essai	20120903-M008 associé avec structure d'intégration GSE Intégration. 20120903-M005 fixés à une structure bois pour assemblage sur châssis alu. Enceinte climatique 200 cycles de -40°C à + 85°C
Équipement d'essai	Enceinte Climatique
Résultat	<b>AUCUN DÉFAUT CONSTATÉ</b>

### ■ ESSAI DE CHALEUR HUMIDE (1000 HEURES)

Échantillon(s)	20120903-M002 (STRUCTURE) + M009 (MODULE)
Date d'essai	DU 19/10/2012 AU 30/11/2012
Conditions d'essai	20120903-M009 associé avec structure d'intégration GSE Intégration. 20120903-M002 fixés à une structure bois pour assemblage sur châssis alu. Enceinte climatique 1 000 h à + 85°C, 85% HR
Équipement d'essai	Enceinte Climatique
Résultat	<b>AUCUN DÉFAUT CONSTATÉ</b>



### ■ CONCLUSIONS

Les modules associés aux systèmes de fixation GSE qui ont été soumis aux essais climatiques [cyclage thermique (200 cycles de -40°C à +85°C) et chaleur humide] **sont restés en place dans leur structure pendant toute la durée des essais et n'ont subi aucune dégradation.**

# Tenue sismique et résistance au glissement

## ■ ÉTUDE DE LA RÉSISTANCE AU GLISSEMENT DU PROCÉDÉ :

Chaque corps d'épreuve est constitué d'une maquette de configuration 1 ligne de 2 modules avec une inclinaison définie, sur laquelle est appliquée une charge représentant les pressions de neige admissibles. 4 essais ont été réalisés pour des inclinaisons de 12°, 30°, 45° et 50°.

<b>Valeur de la pression admissible : PSD</b>	<b>1800 Pa</b>
<b>Valeur de charge normale admissible: PN</b>	<b>2970 N/module</b>
<b>Valeur de charge ultime: PU</b>	<b>4460 N/module</b>
<b>Valeur de charge minimale avant la ruine : PRUIN</b>	<b>9100 N/module</b>



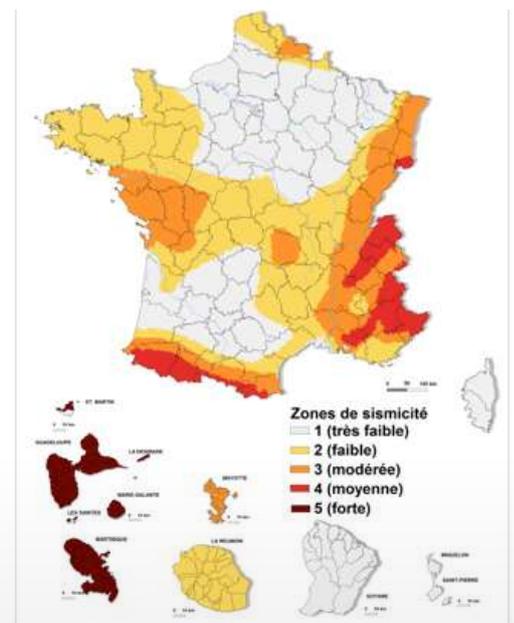
- 12 à 45° : Pas de ruine constatée jusqu'à 9100 N (Soit 910 kg/module)
- 50° : Ruine du cadre du module à 9100 N après 45 min de chargement.

## ■ VALIDATION DE LA TENUE AU SÉISME DU SYSTÈME

Justification de la tenue structurale du système sous actions sismiques en tant qu' « élément non structural » selon les référentiels suivant :

- Eurocode 8 : NF EN 1998-1 et son annexe nationale
- Eurocode 5 : NF EN 1995-1 et son annexe nationale
- Arrêté du 22 Octobre 2010, modifié par l'Arrêté du 15 Septembre 2014, relatif aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de classe dite « à risque normale ».

	I	II	III	IV
Zone 1	aucune exigence			
Zone 2	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gp}=0,7 \text{ m/s}^2$			
Zone 3	PS-MI <sup>1</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gp}=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gp}=1,1 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gp}=1,6 \text{ m/s}^2$
Zone 4	PS-MI <sup>1</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gp}=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gp}=1,6 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gp}=3 \text{ m/s}^2$
Zone 5	CP-MI <sup>2</sup>	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gp}=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gp}=3 \text{ m/s}^2$	Eurocode 8 <sup>3</sup> $a_{gp}=3 \text{ m/s}^2$



Les paramètres pris en compte ont permis de valider la tenue sismique du système pour les bâtiments de **catégorie I à IV** et ce jusqu'en **zone de sismicité 4**.

**VALIDITÉ SUR TOUTE LA FRANCE METROPOLITAINE**



# Résistance des Étriers

## TENUE DES ÉTRIERS – ZONES DE VENT

### ZONES DE VENT – EUROCODE 1 & NV 65

Les normes en vigueur permettent aujourd'hui de définir précisément les charges mécaniques dues au vent en fonction de la localisation géographique et de l'implantation du champ sur le toit.



### ETUDE DE LA RÉSISTANCE DES ÉTRIERS

Le rapport d'étude CERTISOLIS a permis de déterminer la résistance mécanique admissible pour chaque configuration d'étriers (4 ou 6 étriers /module).

### CONCORDANCE ZONES DE VENT - ETRIERS

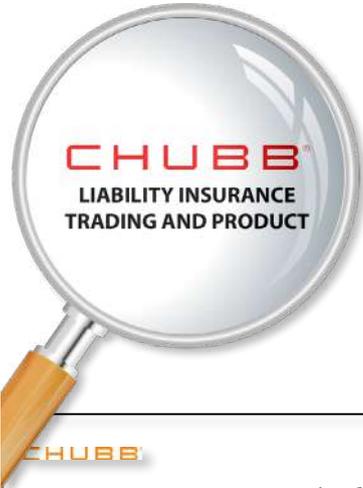
On peut ainsi dresser un tableau de préconisation général permettant de déterminer le nombre d'étriers nécessaires.

Hauteur	Pente	Position	Zone 1		Zone 2		Zone 3		Zone 4	
			Normale	Exposé	Normale	Exposé	Normale	Exposé	Normale	Exposé
8 m	12°	Courante	406	582	506	687	657	845	807	988
		Rives	717	1001	879	1172	1123	1427	1367	1659
		Angles	1051	1453	1281	1693	1625	2055	1969	2382
	30°	Courante	417	593	517	698	668	856	818	999
		Rives	728	1012	890	1183	1134	1438	1378	1670
		Angles	1062	1464	1292	1704	1636	2066	1980	2393
	45°	Courante	432	608	533	714	683	872	834	1015
		Rives	743	1028	906	1198	1149	1454	1393	1686
		Angles	1078	1479	1307	1720	1651	2081	1995	2408
10 m	12°	Courante	429	613	534	723	692	888	849	1038
		Rives	754	1052	924	1230	1179	1498	1434	1740
		Angles	1104	1524	1344	1776	1704	2154	2064	2496
	30°	Courante	440	624	545	734	703	899	860	1049
		Rives	765	1063	935	1241	1190	1509	1445	1751
		Angles	1115	1535	1355	1787	1715	2165	2075	2507
	45°	Courante	456	639	561	750	718	915	876	1065
		Rives	781	1078	951	1257	1206	1524	1461	1767
		Angles	1131	1551	1371	1803	1731	2181	2091	2523

Pression admissible : 4 étriers 1400Pa 6 étriers 1700Pa

**Exemple :** En zone de vent **3 jusqu'à 8m** au faitage, le système GSE IN-ROOF peut être installé sur l'intégralité de la toiture (angles et rives compris) avec 6 étriers.

## ASSURANCE RC PRODUIT ET EXPLOITATION



**CHUBB European Group Limited, a Chubb Company, Le Colisée, 8 avenue de l'Arche - 92419 Courbevoie Cedex, atteste couvrir par police Responsabilité Civile N° FRCASA034379 la Société : GSE INTEGRATION, 5 RUE MORAND, 93400 ST OUEN, contre les conséquences pécuniaires de la Responsabilité Civile qu'elle est susceptible d'encourir à l'égard des tiers à l'occasion de l'exercice des activités définies au contrat.**

**01 janvier 2020 au 31 décembre 2021**

**CHUBB**

**Attestation d'assurance  
Responsabilité Civile  
Casualty Insurance Certificate**

Chubb European Group Limited, Le Colisée, 8 avenue de l'Arche - 92419 Courbevoie Cedex, atteste couvrir par police Responsabilité Civile N° FRCASA034379, la Société :

Chubb European Group Limited, Le Colisée, 8 avenue de l'Arche - 92419 Courbevoie Cedex, certifies that

**GSE INTEGRATION  
5 RUE MORAND  
93400 ST OUEN**

contre les conséquences pécuniaires de la Responsabilité Civile qu'elle est susceptible d'encourir à l'égard des tiers à l'occasion de l'exercice des activités définies au contrat.  
*Is covered under Casualty policy N° FRCASA034379, the purpose of which is to cover the financial consequences of liability incurred by the Insured for damage or injury caused to third-parties and arising from the Insured's activities stated in the Contract.*

**Limites / Limits :**

Garanties Coverages	Montant des garanties Amount
<b>Responsabilité Civile Exploitation / Public liability</b>	8.000.000€ par sinistre / per claim
Dont / included	
Faute Inexcusable / Gross negligence	3.000.000€ par sinistre et par année d'assurance / per claim and in the annual aggregate
Atteintes à l'environnement soudaines et accidentelles (Dommages Corporels, Matériels et Immatériels Consécutifs) / sudden and accidental pollution	1.500.000€ par sinistre et par année d'assurance / per claim and in the annual aggregate
Autres dommages matériels et immatériels / property damages and financial losses	5.000.000€ par sinistre / per claim
Dont / Included	
Dommages immatériels non-consécutifs / pure financial losses	750.000€ par sinistre / per claim
Dommages aux biens confiés / property in care, custody and control	750.000€ par sinistre / per claim
<b>Garanties Coverages</b>	<b>Montant des garanties Amount</b>
<b>Responsabilité Civile Produits / Products liability</b>	8.000.000€ par sinistre et par année d'assurance / per claim and in the annual aggregate
Dont / included	
Dommages matériels et immatériels	5.000.000€ par sinistre et par année d'assurance / per claim and in the annual aggregate
Dont / Included	
Dommages immatériels non-consécutifs (sur base Loss of Use pour les USA/Canada) / pure financial losses (on Loss of Use basis for USA/Canada)	750.000€ par sinistre et par année d'assurance / per claim and in the annual aggregate
Frais de retrait et frais de dépose-repose engagés par l'Assuré / First party recall costs and First party dismantling and re-mantling costs	750.000€ par sinistre et par année d'assurance / per claim and in the annual aggregate

Chubb European Group Limited, compagnie d'assurance de droit anglais sise 100 Leadenhall Street, London, EC3A 3BP, immatriculée sous le numéro 1112892 et dont la succursale pour la France est sise Le Colisée, 8, avenue de l'Arche à Courbevoie (92400), numéro d'identification 450 327 374 R.C.S. Nanterre.  
Chubb European Group Limited est soumise aux contrôles de la Prudential Regulation Authority FRA (20 Moorgate, London EC2R 6DA, Royaume Uni) et de la Financial Conduct Authority FCA (25 The North Colonnade, Canary Wharf, Londres E14 5HS, Royaume Uni).

**CHUBB**

**Période de Garantie / Insurance Period :**

**Du 13 février 2018 au 31 décembre 2018 / From 13th February 2018 to 31st December 2018.**

**La présente attestation est délivrée pour servir et valoir ce que de droit et n'implique qu'une présomption de garantie à la charge de l'assureur.**  
*This certificate is issued as a purpose of information only and is delivered to whom it may be concerned. It does not imply coverage from the Insurer.*

Cette attestation ne peut engager Chubb European Group Limited au-delà des conditions générales et autres documents contractuels, auxquels elle se réfère.  
*The certificate shall not engage Chubb European Group Limited beyond the terms and conditions of the policy which it refers to.*

Fait à Courbevoie, le 26 février 2018

Chubb European Group Limited, compagnie d'assurance de droit anglais sise 100 Leadenhall Street, London, EC3A 3BP, immatriculée sous le numéro 1112892 et dont la succursale pour la France est sise Le Colisée, 8, avenue de l'Arche à Courbevoie (92400), numéro d'identification 450 327 374 R.C.S. Nanterre.  
Chubb European Group Limited est soumise aux contrôles de la Prudential Regulation Authority FRA (20 Moorgate, London EC2R 6DA, Royaume Uni) et de la Financial Conduct Authority FCA (25 The North Colonnade, Canary Wharf, Londres E14 5HS, Royaume Uni).

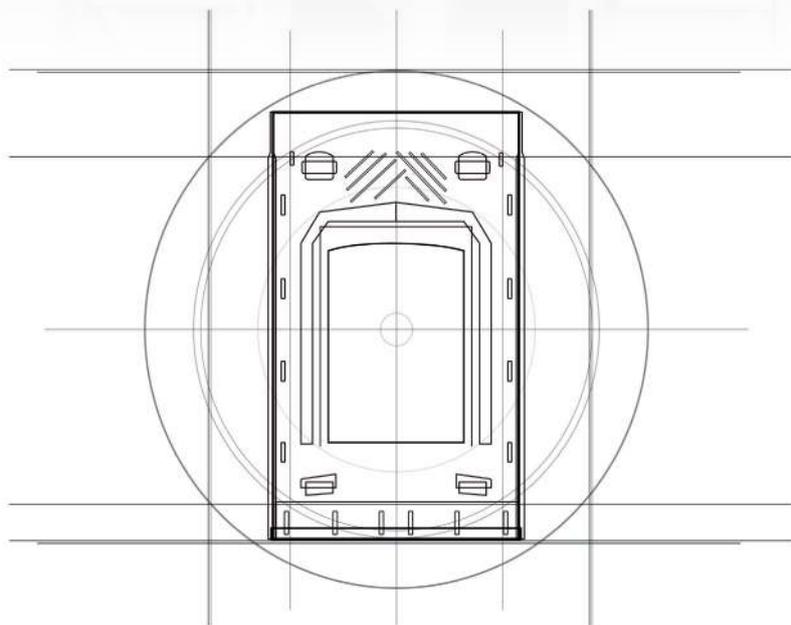
# Exemples de réalisations



# Exemples de réalisations



# GSE Intégration



[www.gseintegration.com](http://www.gseintegration.com)

**GSE**  
Intégration

Votre distributeur :