

RAPPORT D'ESSAI N°

111621-1-b

CLIENT	SISTEMAS TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN GARDO, S.L.U.
PERSONNE DE CONTACT	RICARDO G. CEBALLOS
ADRESSE	C/ REPÚBLICA DOMINICANA Nº16 09219 MIRANDA DE EBRO (BURGOS)
OBJET	RAPPORT D'ESSAI DE RÉACTION AU FEU SELON EN 13823:2020 y EN ISO 11925-2:2020
ÉCHANTILLON TESTÉ	REVÊTEMENT EN PORCELAINE AVEC ISOLATION RÉF. «FACHADA VETURE»
DATE DE RÉCEPTION	15.02.2024
DATES DE L'ESSAI	26.02.2024 et 27.02.2024 – 07.03.2024
DATE D'ÉMISSION	19.04.2024
DATE DE TRADUCTION	13.03.2025

Pablo Garmendia
Responsable Technique
Laboratoire de Sécurité



- Les résultats du présent rapport ne concernent que le matériau testé.
- Ce rapport ne peut être reproduit sans l'autorisation expresse de FUNDACIÓN TECNALIA R&I, sauf s'il est reproduit dans son intégralité.
- (*) Informations fournies par le client. Tecnalia ne saurait être tenue pour responsable des informations fournies par le client et ces informations ne sont pas couvertes par l'accréditation.
- En cas de litige, la version originale en espagnol du rapport sera prise comme référence.



CARACTÉRISTIQUES DES ÉCHANTILLONS

Le 15 février 2024, FUNDACIÓN TECNALIA R&I a reçu de SISTEMAS TÉCNICOS DE CONSTRUCCIÓN GARDO S.L.U. des échantillons de différentes tailles d'une solution « kit de vêture ». La solution consiste en un panneau en polystyrène extrudé XPS de 60 mm d'épaisseur, avec un revêtement extérieur en grès porcelainé de 8 mm d'épaisseur. La solution est appélee :

«FACHADA VETURE»

Les pièces correspondent à une solution « kit de vêture » des dimensions suivantes :

Aile longue :

3 unités de (1500 x 288 x 68) mm composées de trois hauteurs : deux pièces de 600 mm de haut et une troisième de 300 mm

3 unités de (1500 x 800 x 68) mm composées de trois hauteurs : deux pièces de 600 mm de haut et une troisième de 300 mm

Aile courte :

3 unités de (1500 x 500 x 68) mm composées de trois hauteurs : deux pièces de 600 mm de haut et une troisième de 300 mm

L'aile longue et l'aile courte ont été assemblées par le client à l'aide de profilés et de tubes en acier, et livrées en forme de L.

Des échantillons de (250 x 90 x 60) mm correspondant à 8 mm de revêtement en porcelaine et au reste de XPS (52 mm) ont également été reçus pour effectuer l'essai EN ISO 11925-2.

(*) Les caractéristiques du produit sont les suivantes :

- a) Description : Kit de vêture
- b) Revêtement extérieur : Grès porcelainé de 8 mm d'épaisseur conforme à la norme produit EN 14411
- c) Noyau isolant : XPS de 60 mm d'épaisseur, densité 35 kg/m³ et norme produit EN 13164.
- d) Joints en polyamide entre les panneaux,
- e) Profil arrière : Profilés en acier (créant une lame d'air de 50 mm) et tubes en acier de 60 mm.
- a) Lamme d'air : 110 mm entre le noyau isolant et le support en silicate

Vous trouverez en annexe les photos de l'essai, ainsi que les instructions de montage de TERMOPIEDRA, et les composants et accessoires nécessaires à cet effet.

Les incertitudes associées aux paramètres principaux de l'essai resteront à la disposition du client en cas de demande.

ESSAI DEMANDÉ

L'essai demandé est l'essai de **Réaction au feu des produits de construction. Produits de construction à l'exclusion des revêtements de sol exposés à une sollicitation thermique provoquée par un objet isolé en feu** selon la norme EN 13823:2020.

L'essai demandé est l'essai de **Réaction au feu des matériaux de construction. Allumabilité de produits soumis à l'incidence directe de la flamme. Partie 2 : Essai à l'aide d'une source à flamme unique** selon la norme EN ISO 11925-2:2020.

Les incertitudes associées aux paramètres principaux de l'essai resteront à la disposition du client en cas de demande.

CONDITIONNEMENT

L'éprouvette a été conditionnée préalablement à l'essai selon les conditions spécifiées par la norme EN 13238:2010. **Essais de réaction au feu des produits de construction. Modes opératoires de conditionnement et règles générales de sélection des substrats.**

Les échantillons sont restés dans une chambre de conditionnement à 23 ± 2 °C et à 50 ± 5 % d'humidité relative jusqu'à atteindre un poids constant. Les essais ont été menés dans les conditions environnementales de température et d'humidité décrites ci-après :

NORME		TEMPÉRATURE (°C)	HUMIDITÉ (%)
EN ISO 11925-2		21	50
EN 13823	ÉCHANTILLON 1	12,6	72,5
	ÉCHANTILLON 2	12,6	67,6
	ÉCHANTILLON 3	11,4	73,3

TERMES ET DÉFINITIONS

L'essai permet d'évaluer la contribution de chaleur et la production de fumée des produits soumis à l'attaque thermique d'un brûleur au propane.

Ces mesures sont à la base pour pouvoir établir les indices suivants :

FIGRA 0.2 MJ (W/S) ET **FIGRA** 0.4 MJ (W/S)

C'est la valeur maximale du quotient de la vitesse de libération de chaleur par l'échantillon et l'instant auquel cela a commencé en utilisant un seuil de chaleur libérée de 0.2 MJ et 0.4 MJ respectivement.

THR 600 s (MJ)

C'est la quantité totale de chaleur libérée de l'échantillon durant les premières 600 s du début d'exposition au brûleur principal.

TSP $600 \text{ s (m}^2\text{)}$

C'est la production totale de fumée de l'échantillon durant les premières 600 s du début d'exposition aux flammes du brûleur principal.

SMOGRA

C'est le taux de production de fumée. La valeur maximale du quotient de vitesse de production de fumée par l'échantillon et le temps durant lequel elle s'est produite.

LFS

C'est la propagation latérale de la flamme tout au long de l'aile de l'échantillon.

DROP $t_{\leq 10 \text{ s}}$ ET **DROP** $t_{> 10 \text{ s}}$

C'est la chute de gouttes/particules enflammées durant les premières 600 s du temps d'essai pendant lequel elles brûlent après être tombées, inférieur ou égal à 10 s et plus de 10 s respectivement.

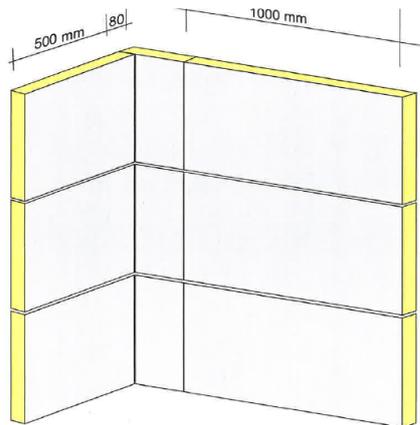
DÉTAILS DU MONTAGE

DÉTAILS DU SUBSTRAT EMPLOYÉ ET MÉTHODE DE FIXATION

Chaque échantillon est supporté sur des plaques de silicate de calcium qui simule les murs, comme spécifié par la norme EN 13823. Les panneaux en silicate de calcium ont une épaisseur de 11 mm, une densité de 870 kg/m³ et un classement de réaction au feu de A2-s1, d0.

Les échantillons sont placés selon les indications des paragraphes 5.2 et 5.3 de la norme EN 13823 concernant le montage des échantillons. Avec un angle en T pour assurer que la ligne du deuxième coin formé par les plaques ne s'élargisse pas durant l'essai.

L'angle correspond aux pièces de panneau en polystyrène extrudé XPS d'une épaisseur de 60 mm avec un revêtement extérieur en porcelaine de 8 mm d'épaisseur, indiquées sur la figure suivante. Un joint vertical est créé à 200 mm de la jointure et deux joints horizontaux sont créés à 600 mm et 1200 mm du sol. Tous les joints sont étanches grâce à des garnitures en polyamide et au connecteur vertical.



L'essai est effectué avec une lame d'air arrière entre le panneau et la plaque de support de 110 mm créée par le profilé et les tubes en acier. Le client a livré le L ou le coin assemblé.

ESSAIS RÉALISÉS

a) ESSAI SBI SELON UNE EN 13823

L'essai réalisé est l'essai de **Réaction au feu des produits de construction. Produits de construction à l'exclusion des revêtements de sol exposés à une sollicitation thermique provoquée par un objet isolé en feu** selon la norme EN 13823:2012.

Un échantillon d'essai est constitué de deux ailes verticales formant un angle droit montées sur un porte-échantillons, et sont exposées à un brûleur situé au niveau de la partie inférieure du coin (« brûleur principal »). Les flammes sont obtenues par combustion de gaz propane injecté à travers un lit de sable avec une énergie de sortie de $(30,7 \pm 2,0)$ kW.

Le comportement de l'échantillon est évalué pendant 21 minutes. Les paramètres de comportement sont l'émission de chaleur, la production de fumée, la propagation latérale et la chute de gouttes et de particules enflammées.

Les mesures sont obtenues toutes les 3 secondes pour le calcul du débit volumétrique, la libération d'énergie (HRR) et la production de fumée (SPR).

b) ESSAI D'ALLUMABILITÉ SELON UNE EN ISO 11925-2

L'essai demandé est l'essai de **Réaction au feu des matériaux de construction. Allumabilité de produits soumis à l'incidence directe de la flamme. Partie 2 : Essai à l'aide d'une source à flamme unique** selon la norme EN ISO 11925-2.

Les échantillons aux dimensions (250 x 90 x 60) mm employés dans cet essai ont été posés sur un cadre double en forme de U fabriqué en acier inoxydable et pendu verticalement, de telle sorte que la face inférieure de l'échantillon soit soumise à l'incidence directe de la flamme sur toute la ligne centrale et sur les bords.

On a utilisé des entretoises sur le brûleur pour obtenir une séparation de 16 mm de la flamme pour l'exposition au bord de l'échantillon, et de 5 mm pour l'exposition de la surface.

La flamme devait avoir une hauteur de 20 mm.

- L'exposition de la flamme a été menée sur la surface pendant une durée de 30 secondes, sur la ligne centrale à 40 mm sur le bord inférieur.
 - a) La flamme a été appliquée sur la surface du panneau (surface)
 - b) La flamme a été appliquée au centre du bord inférieur du panneau (bord)

L'exposition sur les bords retournés n'est pas effectuée car les bords sont couverts.

RÉSULTATS

a) RÉSULTATS DE L'ESSAI SBI

ÉPROUVETTE	THR ₆₀₀ (MJ)	FIGRA _{0,2} MJ (W/s)	FIGRA _{0,4} MJ (W/s)	TSP _{600 S} (m ²)	SMOGRA (m ² /s ²)	LFS	DROP T≤10s	DROP t>10s
1	0,68	30,01	29,64	25,02	3,66	< au bord	No	No
2	0,00	0,00	0,00	30,99	2,59	< au bord	No	No
3	0,04	0,00	0,00	33,34	2,73	< au bord	No	No
Moyenne	0,24	10,00	9,88	29,78	2,99	< au bord	No	No
Incertitude associée	0,01	0,51	0,50	4,81	0,72	-	-	-

OBSERVATIONS :

Les mêmes situations sont observées sur les trois échantillons : Avant la première minute, on observe un assombrissement. Au cours de la première minute, on peut entendre la rupture du revêtement en porcelaine et observer des fissures sur le joint de l'aile longue du panneau inférieur. À la troisième minute, des flammes apparaissent au niveau du caoutchouc du joint horizontal. Le joint intumescent est dilaté. Pendant la cinquième minute, il se maintient à 32 kW. Au cours de la sixième minute, on entend une nouvelle rupture et des fissures sont visibles sur les panneaux.

Les données suivantes sont enregistrées : Distance maximale carbonisée à une hauteur de 500 mm et de 1000 mm du bord inférieur :

Éprouvette 1 (mm) : —
Éprouvette 2 (mm) : —
Éprouvette 3 (mm) : —

Les diagrammes correspondant aux indices concernant la libération de chaleur et la production de fumée sont inclus en Annexe.

OBSERVATIONS :

- Les résultats de l'essai correspondent au comportement des échantillons d'un produit testés, dans des conditions de test. Ils ne sont pas destinés à constituer le seul critère d'appréciation du risque d'incendie potentiel que peut présenter le produit utilisé.
- Ce document ne constitue pas une approbation type ou une certification du produit.
- L'incertitude élargie calculée correspond uniquement à l'équipement de mesure, la contribution due aux échantillons n'est pas incluse.
- L'incertitude élargie de mesure a été obtenue en multipliant l'incertitude type de mesure par le facteur de couverture $k=2$ qui, pour une répartition normale, correspond à une probabilité de couverture d'environ 95 %.

b) RÉSULTATS DE L'ESSAI D'ALLUMABILITÉ

A.- SURFACE

APPLICATION EN SURFACE		Allumage échantillon	Propagation flamme à 150 mm (Fs)	Temps pour atteindre Fs	Allumage du papier de filtre
Éprouvette	1	No	No	—	No
	2	No	No	—	No
	3	No	No	—	No
	4	No	No	—	No
	5	No	No	—	No
	6	No	No	—	No

Observations : Sans incident.

B-BORD

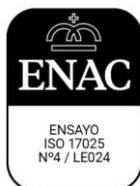
APPLICATION AU BORD		Allumage échantillon	Propagation flamme à 150 mm (Fs)	Temps pour atteindre Fs	Allumage du papier de filtre
Éprouvette	1	Oui	No	—	No
	2	Oui	No	—	No
	3	Oui	No	—	No
	4	Oui	No	—	No
	5	Oui	No	—	No
	6	Oui	No	—	No

Observations : Le caoutchouc prend feu.



ANNEXES

- **GRAPHIQUES DE DÉPART DE CHALEUR ET DE FUMÉES**
- **PHOTOGRAPHIES DE L'ESSAI**
- **(*) FICHE TECHNIQUE FOURNIE PAR LE CLIENT**

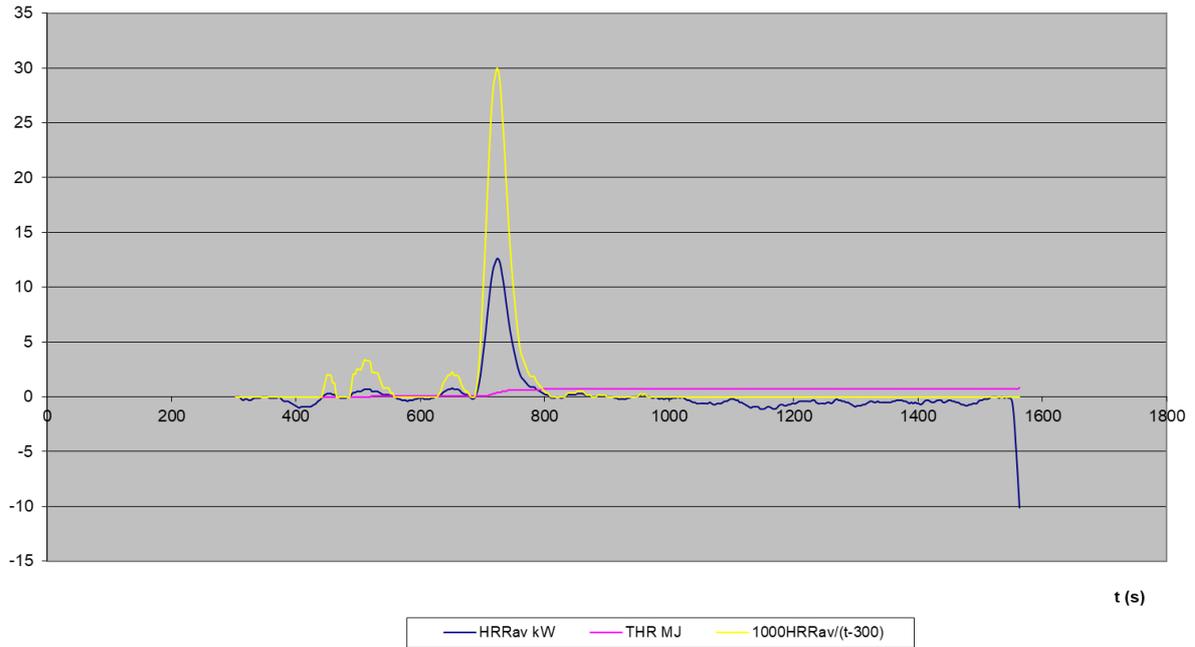




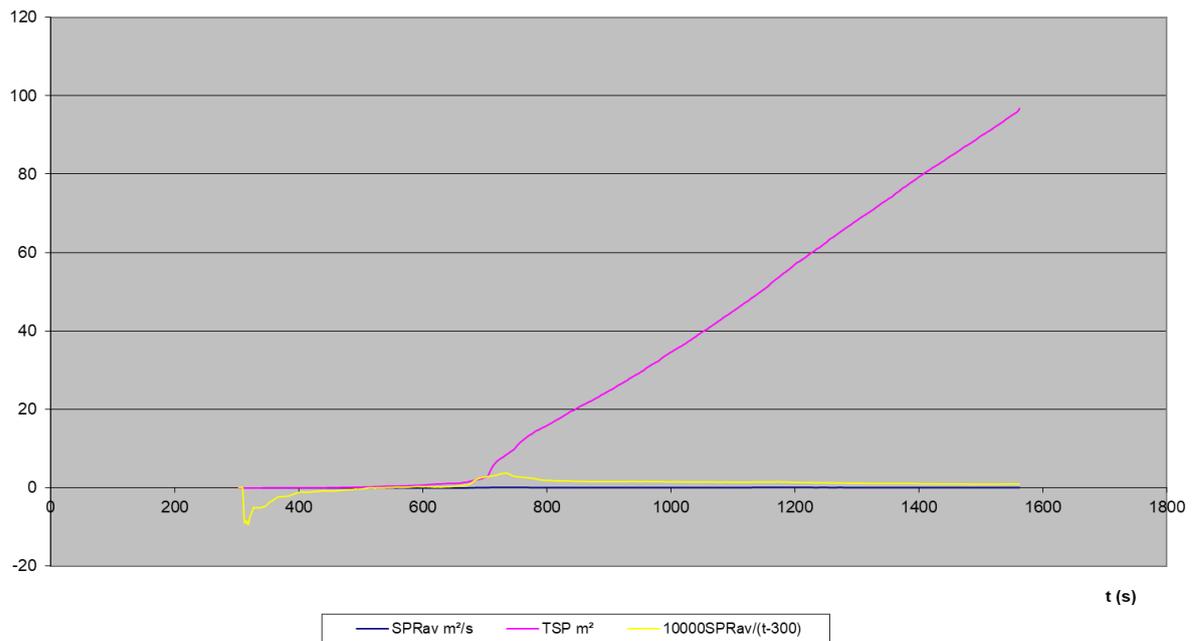
GRAPHIQUES DE DÉPART DE CHALEUR ET DE FUMÉES

Échantillon N° 1 : Indices liés à la libération de chaleur et fumée

Heat release



Smoke production

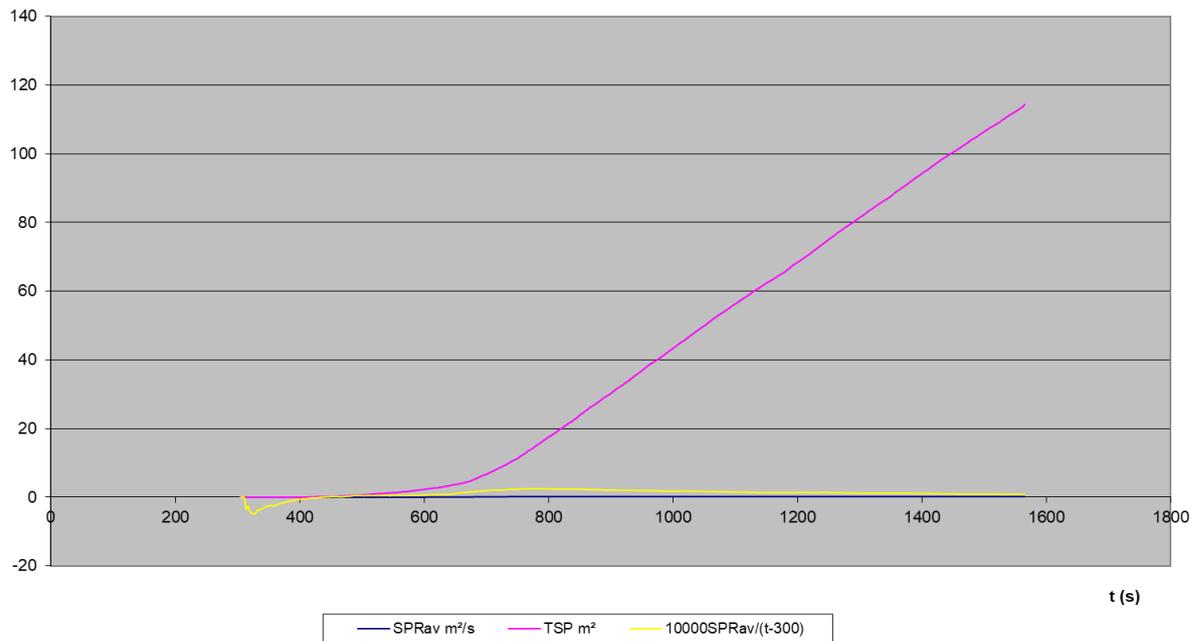


Échantillon N° 2 : Indices liés à la libération de chaleur et fumée

Heat release



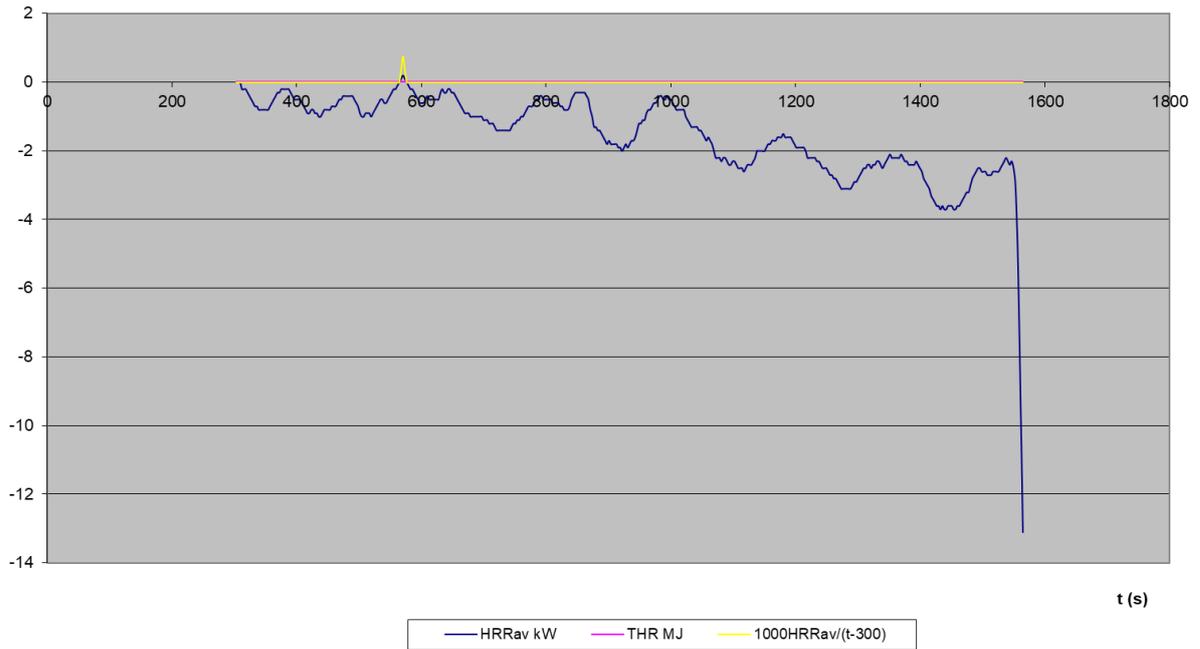
Smoke production



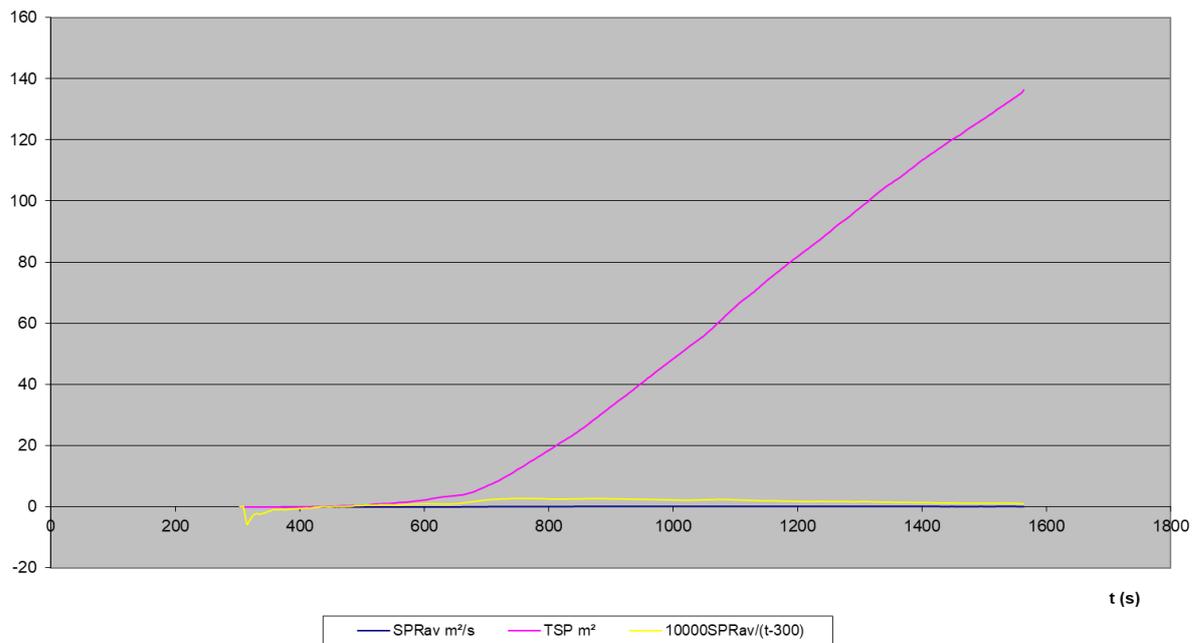


Échantillon N° 3 : Indices liés à la libération de chaleur et fumée

Heat release



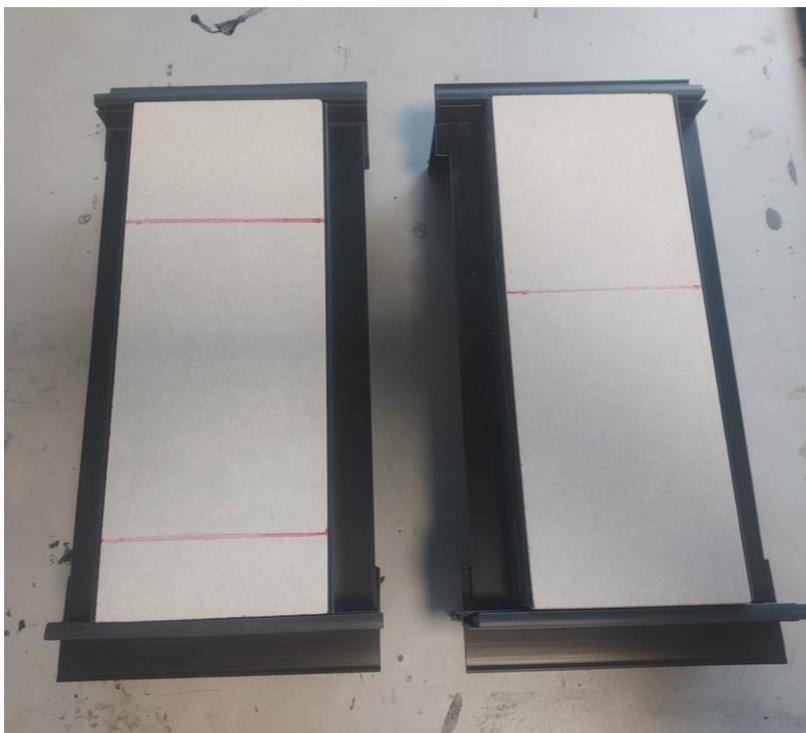
Smoke production



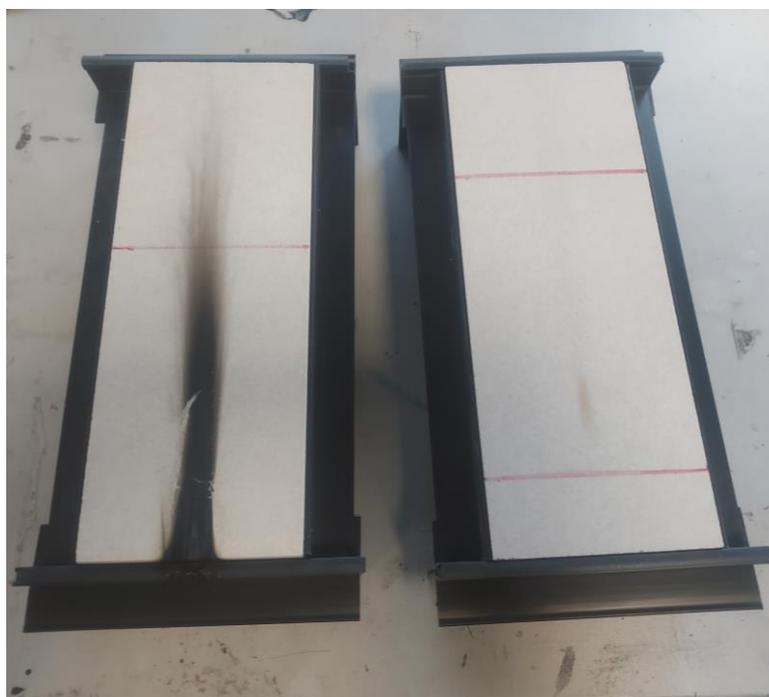
PHOTOGRAPHIES DE L'ESSAI



Apparence de l'échantillon avant et après l'essai SBI (aile courte et aile longue)



Appliqué en surface et sur le bord ; aspect de l'échantillon avant l'essai



Appliqué en surface et sur le bord ; aspect de l'échantillon après l'essai

(*) FICHE TECHNIQUE FOURNIE PAR LE CLIENT

GUÍA DE INSTALACIÓN



el panel de fachada

CE
ETE
18-0442



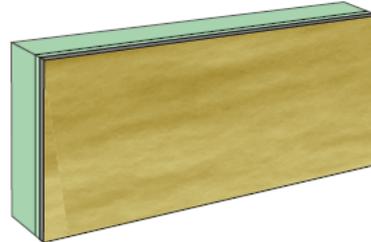
www.termopiedra.com

Protegido por las patentes: 200.302.662 / 200.401.213 / 200.401.391 / 200.402853

ELEMENTOS TERMOPIEDRA



PANELES TERMOPIEDRA



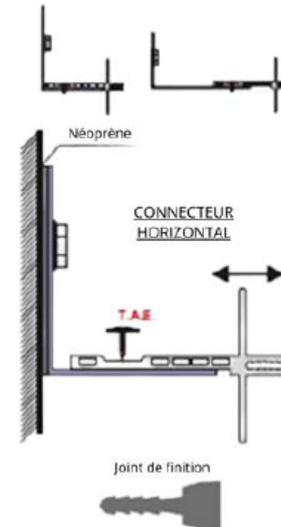
<p>CONECTOR 6mm</p>	<p>CONECTOR 3mm</p>	<p>ESCUADRA DE CUELQUE REFORZADA</p>
<p>ESCUADRA DE ANCLAJE (con neopreno)</p>	<p>ESCUADRA "PASSIVE"</p>	
<p>FIJACIÓN STANDAR</p> <p>T.A.E. Tornillo Autotaladrante</p>	<p>JUNTAS de ACABADO</p> <p>Poliamida</p>	
<p>PERFIL DE ARRANQUE</p>		



GUIDE DE MONTAGE

- 1.** Une fois le niveau de départ défini, tracez une ligne parfaitement horizontale sur le mur. Si la façade termine contre le sol, il est recommandé de positionner la ligne de départ à moins d'un « panneau » de distance du sol.

Prenez cette ligne comme référence, et placez des équerres d'ancrage tous les 40 cm. Mettez-les de niveau correctement une à une. Il est très important que la première ligne de soutien soit parfaitement de niveau.

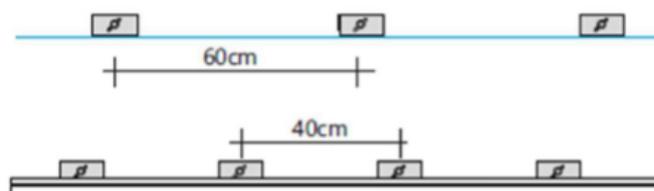


- 2.** Posez un profil de connexion sur les équerres en le vissant avec deux vis autoperceuses (TAE) sur chaque équerre.

Calculez au préalable l'affaissement du mur à revêtir afin de positionner le connecteur plus vers l'extérieur ou plus vers l'intérieur et que le revêtement soit bien d'aplomb.

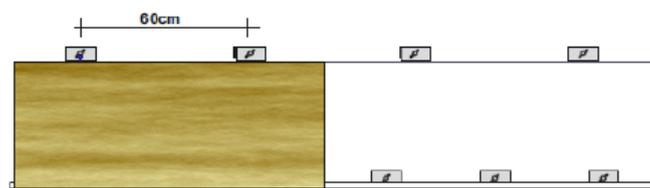
- 3.** Vérifiez la hauteur du panneau à installer et utilisez cette mesure pour marquer une autre ligne au-dessus de la première

Placez des équerres tous les 60 cm, sans les visser à fond.

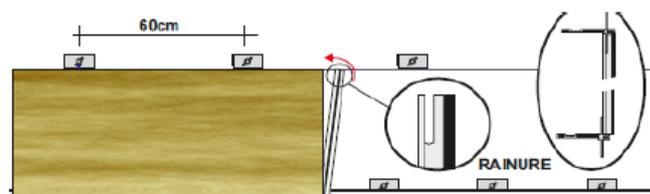




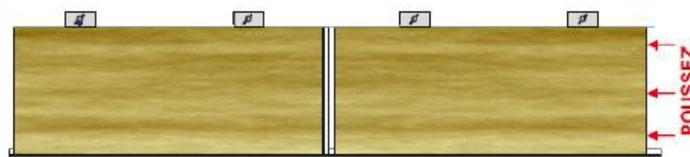
- 4.** Emboîtez le premier panneau dans le connecteur de départ. Pour éviter qu'il ne tombe, enfoncez-le à la main dans le polystyrène à travers l'une des équerres d'ancrage supérieures.



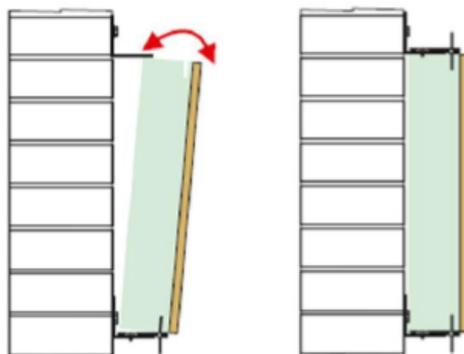
- 5.** Emboîtez le connecteur vertical dans le panneau, rainure vers le haut et extrémité inférieure placée devant le connecteur horizontal.



- 6.** Emboîtez le panneau suivant à 5 cm du premier panneau. Enfoncez-le ensuite contre le premier panneau jusqu'à ce que les deux soient unis par le connecteur vertical.



7.

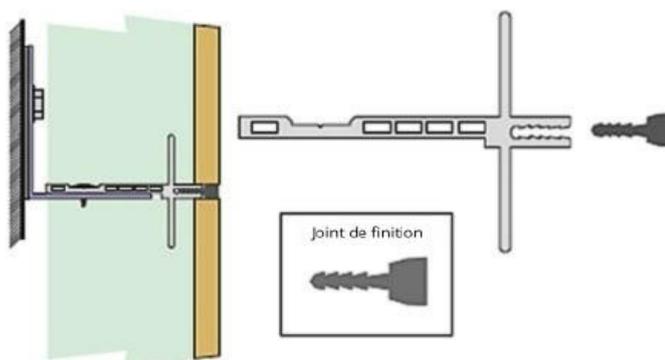


Retirez la vis de fixation provisoire, laissez les panneaux légèrement inclinés vers l'avant et appliquez des cordons de mousse sur la face postérieure des panneaux

Remettez-les ensuite en position verticale, réglez les équerres d'ancrage supérieures, emboîtez le connecteur horizontal supérieur et, à l'aide d'un niveau, vérifiez la verticalité parfaite des panneaux et fixez le connecteur aux équerres d'ancrage avec deux vis auto-perceuses.

8.

Installation du joint de finition sur les connecteurs horizontaux



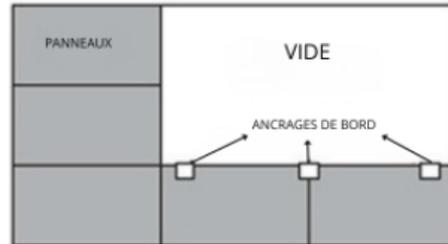
Les joints doivent être insérés dans le connecteur horizontal au fur et à mesure de la pose des rangées de panneaux.

Insérez le joint jusqu'à buter contre le panneau, et placez le joint en polyamide au niveau des panneaux ou introduisez-le plus profondément.

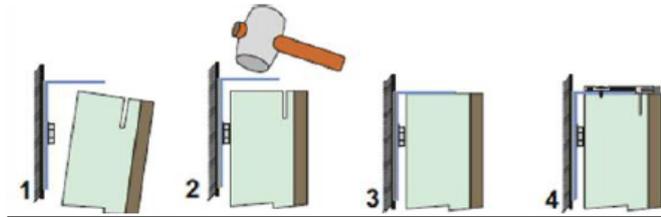
9. ANCRAGES DE BORD

Comme leur nom l'indique, ils servent à résoudre l'ancrage des panneaux TERMOPIEDRA lorsque la « fin de mur » est horizontale.

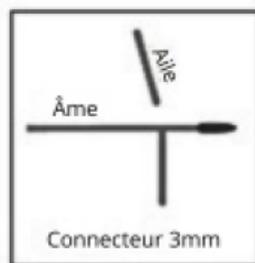
Contrairement aux autres ancrages, ils permettent d'ajuster la hauteur sans avoir à agir sur la fixation (la vis), qui ne sera pas entièrement vissée. Cela est possible car cet ancrage est la seule à recevoir des efforts perpendiculairement au mur.



INSTALLATION AVEC CONNECTEUR



10. PROTECTION DES EXTRÉMITÉS ET DES COINS

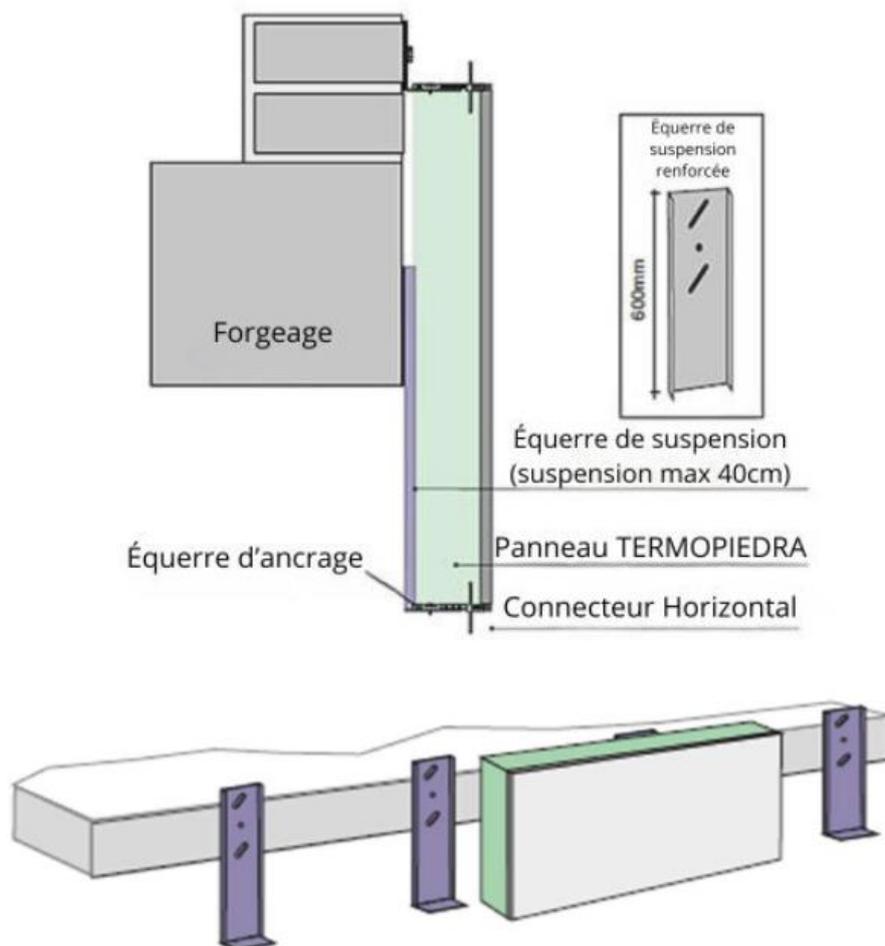


Les panneaux situés aux extrémités de la façade, qu'il s'agisse d'une rencontre avec un angle, une ouverture ou tout autre élément architectural, DOIVENT PROTÉGER leur chant exposé à l'aide d'un connecteur vertical, afin d'assurer une protection complète du XPS.

Les connecteurs verticaux peuvent être découpés en retirant leur « aile » extérieure. Pour ce faire, il convient de passer la pointe d'un cutter précisément à la jonction entre l'aile et l'âme du connecteur, puis de casser l'aile proprement.

11. LINTEAU PORTANT SUSPENDU

Le linteau portant suspendu est nécessaire pour l'installation des panneaux en l'absence de mur derrière, soit à cause de la présence du caisson de volet roulant, soit lorsque nous voulons décaler la façade par rapport au plancher inférieur.

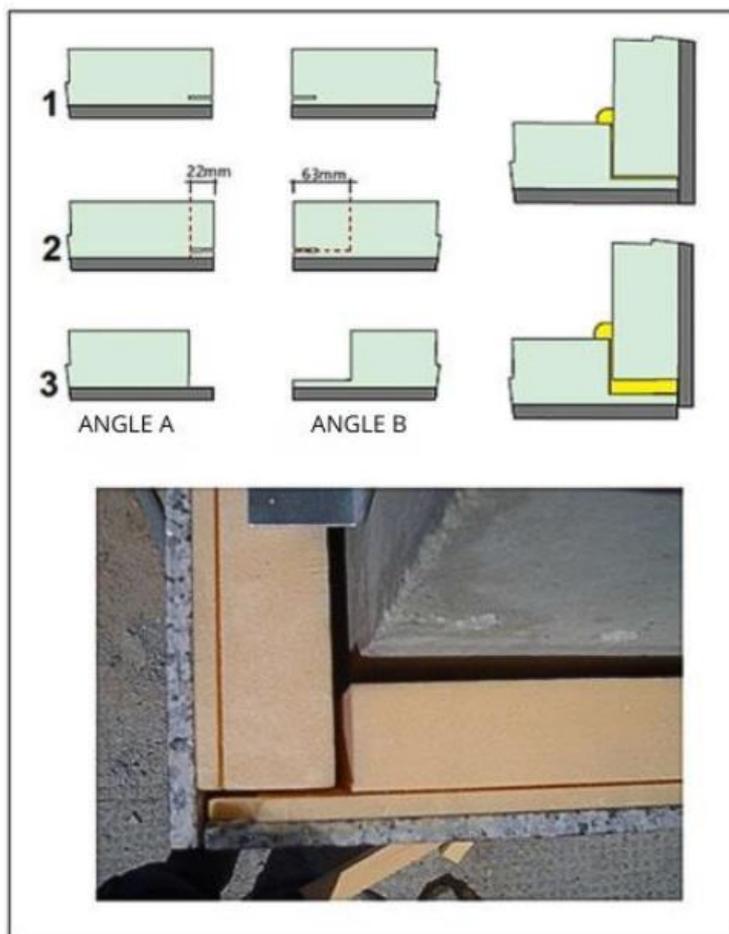




12. PRÉPARATION DES ANGLES

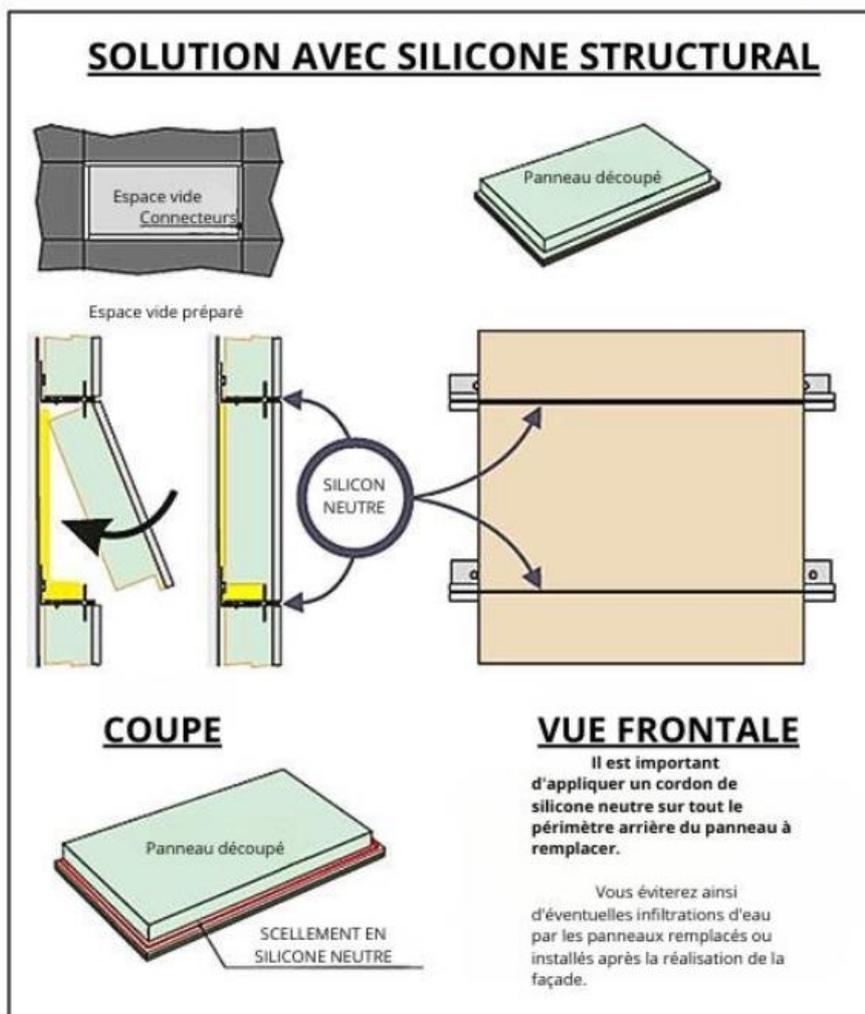
Les panneaux TERMOPIEDRA qui forment des « angles » doivent être préparés pour qu'ils s'emboîtent les uns dans les autres et créer un angle « fort et résistant ».

La manière de les préparer (illustrée sur les schémas) est simple mais nous pouvons également les fabriquer pour économiser des travaux sur le chantier.



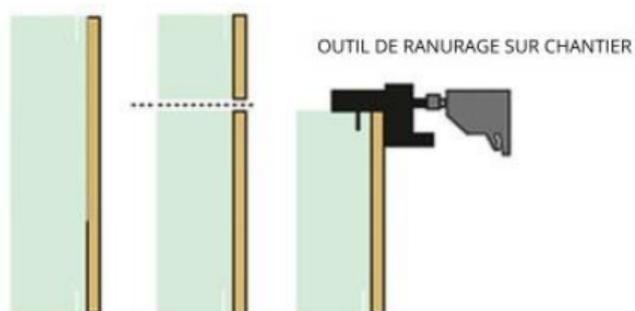
13. REPLACEMENT DES PANNEAUX

Cette technique est nécessaire lorsque la façade est terminée et qu'il faut remplacer un panneau, ou lorsqu'il est nécessaire d'installer des panneaux isolés plus tard parce qu'ils coïncidaient au moment du montage avec les fixations des échafaudages.





13 RAINURAGE DES PANNEAUX



Quand il est nécessaire de faire une rainure sur un panneau, utilisez l'outil qui s'adapte à tous types de perceuses et est très facile à utiliser.

Nous disposons toujours de ces outils dans nos stocks à votre disposition.



PRÉCAUTIONS PARTICULIÈRES

Termopiedra

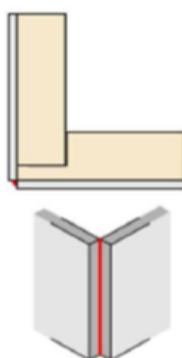
Les précautions particulières requises par le système DEPROT concernent essentiellement la continuité de l'étanchéité sur toute la surface de la façade.

L'étanchéité peut présenter des faiblesses à des endroits très spécifiques de la façade. Ces points doivent être traités de manière particulière.

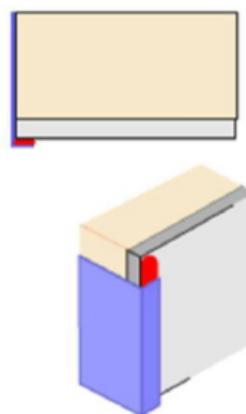
Nous vous conseillons d'utiliser de la silicone neutre, en particulier pour tous les scellages exposés au soleil, bien qu'il existe également des polyuréthanes appropriés.



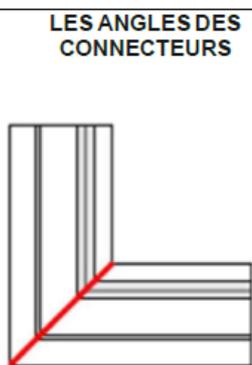
APPLICATION DE LA SILICONE NEUTRE



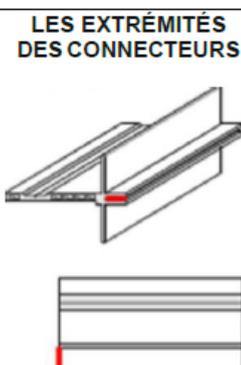
LES ANGLES DES PANNEAUX



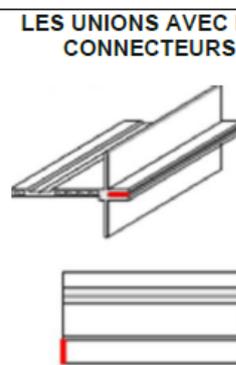
LES UNIONS AVEC LES PROFILS



LES ANGLES DES CONNECTEURS



LES EXTRÉMITÉS DES CONNECTEURS



LES UNIONS AVEC LES CONNECTEURS

ANNEXE I BI-ISOLANT

TERMOPIEDRA

Les panneaux standards de Termopiedra ont une épaisseur du noyau de XPS de 60 mm. Pour augmenter l'isolation de la façade, l'épaisseur de l'XPS peut être augmentée (jusqu'à un maximum de 120 mm) ou un isolant en laine minérale peut être ajouté entre les panneaux Termopiedra et le mur de soutien.

L'installation du bi-isolant requiert les conditions suivantes :

1. L'épaisseur des équerres d'ancrage doit être de 3 mm (au lieu de 2 mm)
2. L'isolant en laine minérale aura une densité d'au moins 50 kg/m³
3. Les plaques de laine minérale doivent avoir la même hauteur que les panneaux Termopiedra.

INSTALLATION :

Très simple, elle consiste à emboîter les plaques de laine minérale entre les équerres d'ancrage avant d'installer les panneaux Termopiedra. De cette manière, les plaques de laine minérale restent coincées horizontalement entre le mur de soutien et les panneaux Termopiedra, et verticalement entre les équerres d'ancrage supérieures et inférieures de chaque rangée de panneaux.

