

# Rapport d'essais n° MRF 16 26065185

## Concernant le procédé « Système Briquelso »

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. Seul le rapport électronique signé avec un certificat numérique valide fait foi en cas de litige. Ce rapport électronique est conservé au CSTB pendant une durée minimale de 10 ans. La reproduction de ce rapport électronique n'est autorisée que sous sa forme intégrale. **Il comporte 18 pages.**

### A LA DEMANDE DE :

**Briquelso**

375 rue Faidherbe

59119 WAZIERS

FRANCE

## Rapport d'essais n° MRF 16 26065185

### OBJET

Essai sismique d'excitation dans le plan du support concernant le procédé Briquelso, ETICS avec parements collés.

Essai effectué dans le but d'étendre le domaine d'emploi du système Briquelso en zone sismique.

### TEXTES DE REFERENCE

Cahier du CSTB n° 3725 (janvier 2013) : Stabilité en Zones sismiques – Systèmes de bardages rapportés faisant l'objet d'un Avis Technique – Annexe 7 : Justification expérimentale.

### OBJET SOUMIS À L'ESSAI

Procédé présenté par	: Briquelso
Marque commerciale / Identification	: Système Briquelso
Date de fabrication	: Du 29/11/16 au 30/11/2016
Date des essais	: 05/01/17
Opérateurs d'essais	: Julien CORDIER / Pierre-Jean DEGIOVANNI
Rédacteurs du rapport	: Pierre-Jean DEGIOVANNI / Julien CORDIER
Relecture du rapport	: Pauline MOREAU / Lucie WIATT

Fait à Marne-la-Vallée, le 6 février 2017

Le Responsable de pôle  
Division Mécanique et Résistance au feu



Signature numérique de Julien  
CORDIER  
Date : 2017.02.06 17:25:50  
+0100

Julien CORDIER

## 1 Identification du laboratoire et programme d'essais

Les essais ont eu lieu le 05/01/2017 dans le Laboratoire STRUCTURES de la DIRECTION SECURITE, STRUCTURES et FEU, au CSTB de MARNE LA VALLÉE.

**Tableau 1 : programme d'essais effectués**

N° D'ESSAI	TYPE D'ESSAI	CARACTERISTIQUES PRINCIPALES DU CORPS D'EPREUVE	
		MISE EN ŒUVRE SUR LE SUPPORT	PAREMENT EXTERIEUR
17 001 05/01/17	Sollicitations sismiques dans le plan du support	ETICS avec isolant PSE pré-revêtu d'épaisseur 170 mm	Plaquettes Briqueterie Lamour AOSTA dimensions 220 x 60 x 20 mm

## 2 Description du corps d'épreuve

Le support d'essai est constitué d'un mur en béton banché de type C25/30 d'épaisseur 150mm fabriqué par le pôle Préfabrication du CSTB. Après mise en place d'un treillis soudé anti-fissuration, le béton a été coulé à plat dans un cadre en acier supposé infiniment rigide (section d'acier HEA 260) fabriqué par le pôle Structures du CSTB. De plus, le plan du mur est renforcé par la présence d'omégas en acier en attente en périphérie du cadre acier, et d'un treillis soudé anti-fissuration 2 HA 10 filants verticaux soudés sur le cadre acier. Les dimensions du support sont HxL 2,65x2,80 m.

Les dimensions de l'ETICS sont HxL 2,50x2,80 m (5 rangs de panneaux de hauteur 500mm), soit une surface de 7m<sup>2</sup>.

L'application par le demandeur des différentes couches a débuté le 29/11/16, et s'est terminée le 30/11/16. Nous précisons ci-après, dans l'ordre chronologique, les différentes étapes de l'application.



## 2.1 Etapes de montage

### Mardi 29 novembre 2016 (matin) : calage des panneaux en PSE

Découpe des panneaux PSE gris de dimensions 1000 x 500 x 170 mm, à la scie. Les panneaux PSE avec rainures et languettes sont pré-enduits et pré-tramés en usine (maille de la trame : 5mm).

Calage par plots (6 plots par panneau entier, 5 plots pour les panneaux découpés de 800 x 500 mm) à l'aide du produit **BRIQUE-ISOCOL F**, DLU 04/07/17 (préparations successives de deux demi-doses).

Taux de gâchage : env. 19% en poids d'eau (1,8 kg d'eau mesuré à la balance, mélangé à 9,5 kg de poudre. Soit environ 4,74 L d'eau par sac de 25 kg).

Consommation appliquée : 3,2 kg/m<sup>2</sup> de produit préparé (22,5kg / 7m<sup>2</sup>)

**Consommation estimée : 2,7 kg/m<sup>2</sup> de produit poudre**

Temps de séchage avant chevillage : 2 heures

Remarque : aucun profil de départ n'a été fixé. Un rail de départ (posé à l'envers) a été installé temporairement pour la mise en œuvre, mais il a été retiré après séchage de la maquette, afin de laisser l'ITE libre de se déplacer verticalement par rapport au support. De même, aucun calage latéral n'a été effectué.

#### Photo 1 : Calage du PSE sur le support





Rapport d'essais n° MRF 16 26065185

Mardi 29 novembre 2016 (après-midi) : chevillage des panneaux et marouflage du treillis en périphérie

Chevillage des panneaux

Repérage de l'emplacement des chevilles.

Les chevilles sont installées à 150mm du bord du panneau dans les deux directions, et la 5<sup>ème</sup> cheville est installée au centre du panneau.

Perçage diamètre 8 mm des trous sur 260mm de longueur, selon le calepinage ci-dessus et à l'aide d'un foret SDS Plus IV Quattric 8mm. Perçage diamètre 12mm de la fine couche « pré-enduit + trame »

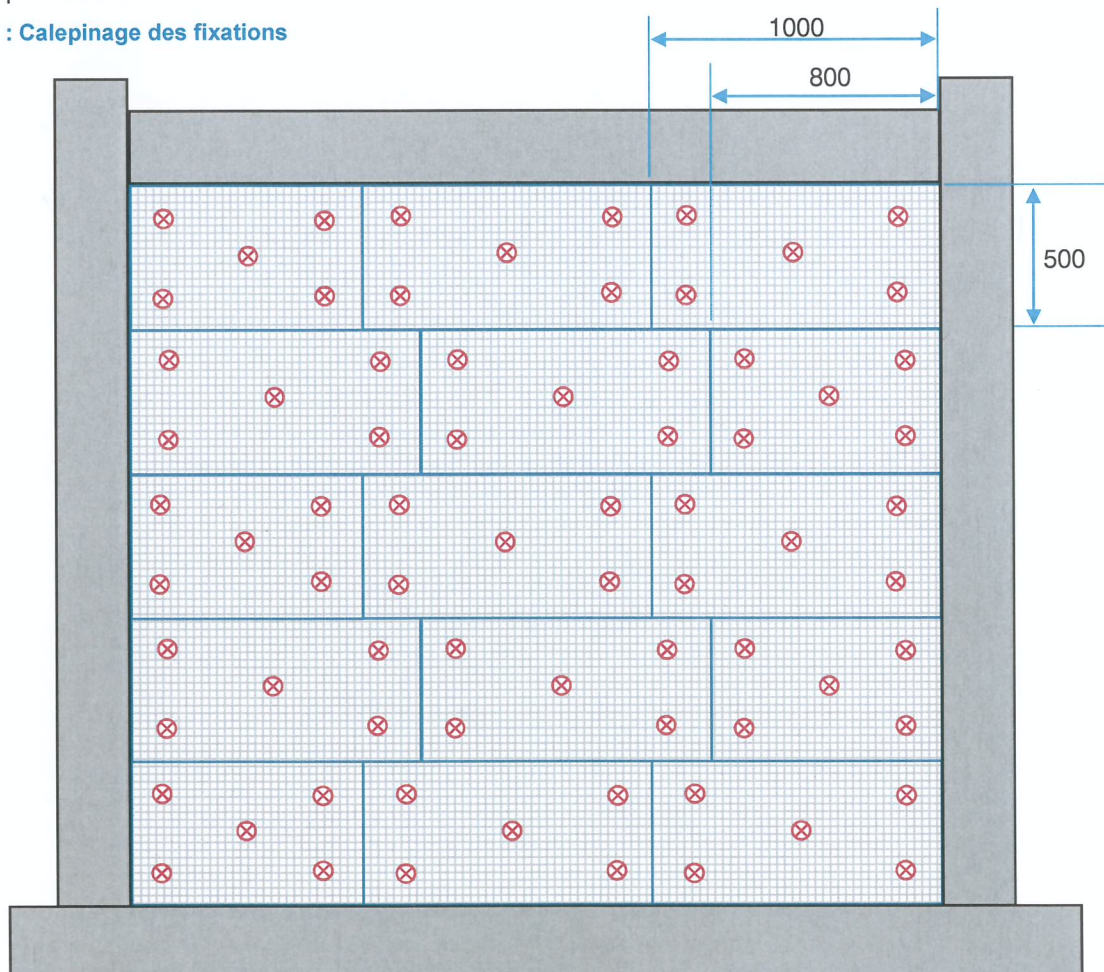
Installation des chevilles à la main, puis au marteau si nécessaire et fixation définitive à la visseuse, à fleur, avec utilisation d'un outil de pose CS 8. Pose des chevilles effectuée avec l'assistance d'une personne de la société FISCHER.

Chevilles plastiques **Fischer TERMOZ CS 8 de la société Fischer, diamètre 8mm / L250mm + vis acier L90mm.**

Densité de fixations : 10,7 chevilles/ m<sup>2</sup> - 5 chevilles par panneau

Temps d'attente : aucun

Figure 1 : Calepinage des fixations



Rapport d'essais n° MRF 16 26065185

Photo 2 : Éléments de fixations utilisés, et chevillage des panneaux





Rapport d'essais n° MRF 16 26065185





## Rapport d'essais n° MRF 16 26065185

### Marouflage du treillis en périphérie de panneaux

Application de la couche de base **BRIQUE-ISOCOL F**, DLU 04/07/17 en périphérie de panneaux.

Taux de gâchage : env. 22% en poids d'eau (1,32 kg d'eau mesuré à la balance, mélangé à 6kg de poudre. Soit environ 5,5 L d'eau par sac de 25 kg). Deux gâchées identiques effectuées.

Marouflage de la trame périphérique. La bande périphérique est soulevée puis l'enduit est appliqué à la truelle et à la taloche inox de façon à noyer les bandes d'armature dans l'enduit.

Consommation appliquée : 1,8 kg/m<sup>2</sup> de produit préparé (12,9kg / 7m<sup>2</sup>)

**Consommation estimée : 1,5 kg/m<sup>2</sup> de produit poudre**

Temps de séchage : 15 heures

**Photo 3 : Application de la couche de base**



## Rapport d'essais n° MRF 16 26065185

Mercredi 30 novembre 2016 (matin) : collage des plaquettes

Les **plaquettes AOSTA (fabricant BRIQUETERIE LAMOUR) de dimensions 220 x 60 x 20 mm** sont collées à joint décalé par double encollage avec application d'une couche de colle sur le support et au dos du parement à l'aide du produit **BRIQUE - ISOCOL FLEX HP (DLU 25/04/2017)**.

Outil : truelle langue de chat de 8mm, truelle ou lisseuse inox, puis réglage à la taloche crantée U6

Taux de gâchage : env. 27% en poids d'eau (1,62 kg d'eau mesuré à la balance, mélangé à 6kg de poudre. Soit environ 6,75 L d'eau par sac de 25 kg). Six gâchées identiques effectuées.

Consommation de produit préparé : 6,2 kg/m<sup>2</sup> (consommation totale 43,18 kg / 7m<sup>2</sup>).

**Consommation estimée : 4,9 kg/m<sup>2</sup> de produit poudre**

Les plaquettes sont posées avec un espacement de 8 mm correspondant à la largeur de joint,

- en vertical : utilisation de la pointe de la truelle langue de chat
- en horizontal : utilisation d'une cordelette en polypropylène de diamètre 8mm. Elle est retirée au bout d'environ une heure pour l'avancement des autres rangs

Temps de séchage : 1h environ

**Photo 4 : Double encollage des plaquettes, et emploi d'une cordelette pour maîtriser les joints de 8mm**









Rapport d'essais n° MRF 16 26065185

Mercredi 30 novembre 2016 : jointoiment des plaquettes

Les joints entre les plaquettes sont remplis avec le produit **BRIQUE-ISOJOINT TRADITION** (« Belle époque » sur le sac, qui serait le même produit de chez PRB dixit le client), DLU 28/04/2018.

Outil utilisé : poche à joint

Taux de gâchage : env. 20% en poids d'eau (1,2 kg d'eau mesuré à la balance, mélangé à 6kg de poudre. Soit environ 5 L d'eau par sac de 25 kg). Six gâchées identiques effectuées.

Consommation de produit préparé : 5,9 kg/m<sup>2</sup> (consommation totale 41 kg (6 gâchées - reste 2,22 kg de la dernière gâchée) / 7m<sup>2</sup>).

**Consommation estimée : 4,9 kg/m<sup>2</sup> de produit poudre**

**Photo 5 : Jointoiment des plaquettes**







NOTA : L'élément d'essais a été conservé dans les conditions ambiantes de la halle du laboratoire.

## 2.2 Estimation de la masse surfacique du système

La masse surfacique du système à l'état sec est estimée à environ :

- 49,9 kg/m<sup>2</sup> d'après les consommations relevées sur la maquette lors de sa confection par le demandeur.  
En considérant :
  - 7,8 kg/m<sup>2</sup> de panneau PSE pré-enduit (d'après l'estimation moyenne de la masse unitaire d'un panneau 1000 x 500 mm transmise par Briquelso : 3,9 kg/panneau)
  - 1,5 kg/m<sup>2</sup> de couche de base (produit poudre) appliqué lors de l'essai
  - 4,9 kg/m<sup>2</sup> de colle (produit poudre) appliqué lors de l'essai
  - 30,8 kg/m<sup>2</sup> de plaquettes (432 plaquettes de masse unitaire 0,5 kg posées sur un mur de surface 7m<sup>2</sup>)
  - 4,9 kg/m<sup>2</sup> de produit de jointoiment (produit poudre) appliqué lors de l'essai
- 40,6 kg/m<sup>2</sup> d'après la pesée de l'éprouvette témoin (dimension 910 x 430 mm) confectionnée par le demandeur en parallèle de la maquette d'essais,

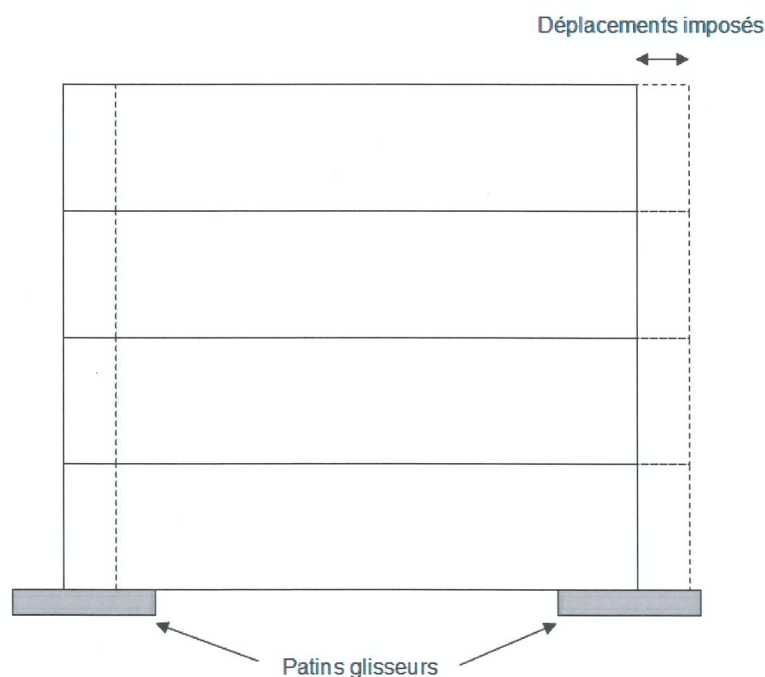
Ces masses surfaciques estimées comportent l'ensemble des composants, depuis le polystyrène expansé jusqu'aux plaquettes (exceptés le produit de calage et les chevilles de fixation).

## 3 Essais d'excitation dans le plan du support

### 3.1 Objet de l'essai

L'essai a pour but de montrer le comportement du système lorsque le support sur lequel il est rapporté est excité suivant son plan sous l'action d'un déplacement cyclique alterné imposé.

Figure 2 : Principe de l'essai d'excitation dans le plan du support





### 3.2 Dispositif d'essai

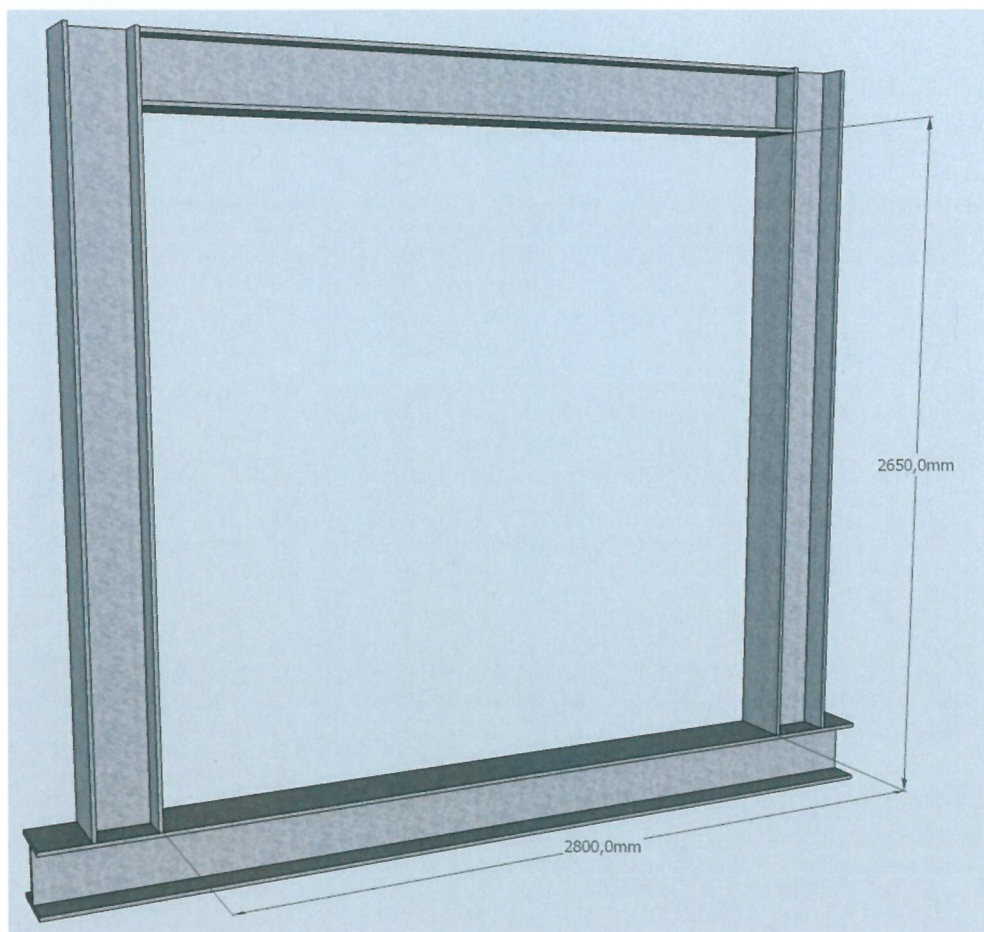
Le corps d'épreuve est monté sur un mur support en béton banché (voir paragraphe 2) qui a été monté à l'intérieur d'un cadre métallique lui-même relié au dispositif de sollicitation sismique.

Les dimensions du mur support en béton sont :

- Longueur : 2,80 m
- Hauteur : 2,65 m
- Epaisseur : 200 mm

Le mur en béton est monté dans le bâti en acier constitué de profilés HEA de 260mm tel que décrit dans la figure ci-dessous. C'est le bâti qui, fixé au vérin d'excitation, transmettra les sollicitations sismique au corps d'épreuve.

Figure 3 : Dispositif pour les essais d'excitation dans le plan du support



### 3.3 Sollicitations appliquées

Les accélérations produites par le vérin simulent les accélérations du mur support comme décrit dans le texte de l'Eurocode 8.

La maquette est soumise à 8 phases successives. Pour chaque phase, 3 séquences de 20 cycles sont réalisées dans l'ordre croissant des fréquences avec les amplitudes déterminées conventionnellement et indiquées dans le tableau ci-après.

Entre chaque séquence, une temporisation de quelques secondes est effectuée afin de parfaitement sérier les différentes phases appliquées. A la fin de chaque phase, une pause est réalisée pour noter les observations en cours d'essai.

L'essai est arrêté dès que la chute d'un élément est constatée ou à la fin de la 8<sup>ème</sup> phase.

Les amplitudes imposées à la maquette sont calculées d'après la formule suivante :

$$A_{(f,a_i)} = \frac{a_i}{(2.\pi.f)^2}$$

Avec :

- $a_i$  = l'accélération en  $m/s^2$  pour la phase  $i$  avec  $a_i = 2,75. a_{gr} . \gamma_i . S$
- $a_{gr}$  = l'accélération maximale de référence au niveau du sol en  $m/s^2$  définie dans l'Arrêté du 22 octobre 2010 relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de classe dite « à risque normal »
- $\gamma_i$  = le coefficient d'importance du bâtiment défini dans l'Arrêté du 22 octobre 2010
- $S$  = le paramètre de sol défini dans l'Arrêté du 22 octobre 2010
- $f$  = la fréquence en Hz
- $A$  = l'amplitude en mm (le déplacement imposé au vérin est  $\pm A$ ).

Rapport d'essais n° MRF 16 26065185

Les sollicitations appliquées sont celles du balayage conventionnel.

Tableau 2 : Détermination des amplitudes A pour le balayage

	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4	Phase 5	Phase 6	Phase 7	Phase 8
	Accélération $a_i$ en $m/s^2$							
$f$ en Hz	3,5	5	6,4	8	9,3	11,2	14	16,5
2	22,2 20 cycles	31,7 20 cycles	40,5 20 cycles	50,7 20 cycles				
3					26,2 20 cycles	31,5 20 cycles	39,4 20 cycles	46,4 20 cycles
4								
5	3,5 20 cycles	5,1 20 cycles	6,5 20 cycles					
6				5,6 20 cycles				
7					4,8 20 cycles	5,8 20 cycles		
8	1,4 20 cycles						5,5 20 cycles	6,5 20 cycles
9		1,6 20 cycles						
10			1,6 20 cycles					
11				1,7 20 cycles				
14					1,6 20 cycles			
13						1,7 20 cycles		
14							1,8 20 cycles	
15								1,9 20 cycles

### 3.4 Mesures effectuées

Aucune mesure n'est effectuée pour cet essai. Le résultat de l'essai est reporté par un constat visuel de la maquette après chaque phase de sollicitation.



### 3.5 Résultats des essais

Les résultats des essais sont consignés sous la forme :

- d'un tableau donnant, pour chaque phase d'excitation, les observations constatées sur le corps d'épreuves
- de photographies donnant des vues des corps d'épreuves

**Tableau 3 : Résultats de l'essai d'excitation**

N° DE PHASE	ACCELERATION $a_i$ en m/s <sup>2</sup>	OBSERVATIONS
Phase 1	3,5	- Pas de chute d'élément. - Pas de dégradation observée.
Phase 2	5	- Pas de chute d'élément. - Pas de dégradation observée.
Phase 3	6,4	- Pas de chute d'élément. - Pas de dégradation observée.
Phase 4	8	- Pas de chute d'élément. - Pas de dégradation observée.
Phase 5	9,3	- Pas de chute d'élément. - Pas de dégradation observée.
Phase 6	11,2	- Pas de chute d'élément. - Pas de dégradation observée.
Phase 7	14	- Pas de chute d'élément. - Pas de dégradation observée.
Phase 8	16,5	- Pas de chute d'élément. - Pas de dégradation observée.
Observations		- Aucune dégradation n'a été observée.

Rapport d'essais n° MRF 16 26065185

Photo 6 : Vues du corps d'épreuve (avant l'essai)



Photo 7 : Vue d'ensemble du corps d'épreuve (après l'essai)



Fin du rapport d'essais