

Sur le procédé

## POWERBRIC

**Famille de produit/Procédé :** Mur en briques de terre cuite

**Titulaire(s) :** Société **BOUYER LEROUX**

### AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

**Groupe Spécialisé n° 16** - Produits et Procédés spéciaux pour la maçonnerie

## Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Première version examinée par le GS n° 16 le 27/11/2025	AKKAOUI Abdessamad	Par délégation du président Florian RASSE

### Descripteur :

La colle POWERBRIC est un liant polymère hybride prêt à l'emploi sans isocyanate pour l'assemblage des briques rectifiées, pour la réalisation de murs en maçonnerie chaînée ou non armée.

Le produit est vendu sous forme de pâte de couleur verte.

Procédé de réalisation de mur en briques de terre cuite dont les joints horizontaux sont réalisés à l'aide de la colle polymère hybride POWERBRIC.

La tolérance de hauteur des briques est de  $\pm 0,2$  mm. Celle-ci est plus stricte que celle exigée par la NF EN 771-1+A1/CN pour les produits destinés à la pose à joint mince qui est de  $\pm 0,5$  mm.

## Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé .....	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté .....	4
1.1.1.	Zone géographique .....	4
1.1.2.	Ouvrages visés .....	4
1.2.	Appréciation .....	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé .....	4
1.2.2.	Durabilité .....	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé .....	5
2.	Dossier Technique.....	6
2.1.	Mode de commercialisation.....	6
2.1.1.	Coordonnées .....	6
2.1.2.	Identification .....	6
2.2.	Description.....	6
2.2.1.	Principe.....	6
2.2.2.	Descriptif des éléments constitutifs .....	6
2.2.3.	Caractéristiques des composants .....	6
2.3.	Dispositions de conception.....	7
2.3.1.	Résistance sous charges verticales.....	7
2.3.2.	Contreventement des maçonneries chaînées .....	8
2.3.3.	Utilisation en zones sismiques .....	9
2.3.4.	Données essentielles.....	9
2.3.5.	Prescriptions spécifiques au montage .....	10
2.4.	Dispositions de mise en œuvre .....	10
2.4.1.	Outillage .....	11
2.4.2.	Préparation du support et pose du premier rang .....	11
2.4.3.	Préparation de la colle POWERBRIC.....	11
2.4.4.	Principe général de pose des briques et dépose de la colle POWERBRIC sur les briques .....	11
2.4.5.	Réalisation des trumeaux.....	11
2.4.6.	Revêtements.....	11
2.4.7.	Réalisation des angles .....	12
2.5.	Maintien en service du produit ou procédé .....	12
2.6.	Traitement en fin de vie .....	12
2.7.	Assistance technique.....	12
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	12
2.8.1.	Briques et accessoires .....	12
2.8.2.	Liant de montage .....	13
2.9.	Mention des justificatifs .....	13
2.9.1.	Résultats expérimentaux .....	13
2.9.2.	Références chantiers .....	14
2.10.	Annexe du Dossier Technique.....	15
2.10.1.	Schémas de mise en œuvre .....	15
2.10.2.	Annexe 2 - Calcul de fvk de la brique bgv'costo th+ : .....	21

# 1. Avis du Groupe Spécialisé

Le procédé décrit au chapitre 2 « Dossier Technique » ci-après a été examiné par le Groupe Spécialisé qui a conclu favorablement à son aptitude à l'emploi dans les conditions définies ci-après :

---

## 1.1. Domaine d'emploi accepté

---

### 1.1.1. Zone géographique

Cet Avis Technique a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

Les zones sismiques acceptées sont les zones 1 à 4 au sens du décret 2010-1254 du 22 octobre 2010 relatif à la prévention du risque sismique. Les conditions d'application en zone sismique sont définies ci-après en paragraphe 1.2.1.2.

### 1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé POWERBRIC est destiné à la réalisation de bâtiments à usage courant au sens du NF DTU 20.1, limités à R+3+combles.

Les briques visées sont les BGV COSTO, BGV COSTO TH+, URBANBRIC et BGV BIOBTIC B de la gamme Bio'bric, ainsi que les briques D-CARBON COSTO, et D-CARBON URBAN de la gamme D-CARBON. Les faces horizontales de ces briques sont rectifiées.

Les limitations résultent de l'application des règles de conception et de calcul données dans le Dossier Technique et du domaine d'emploi des Procès-Verbaux de résistance au feu rappelés en annexe du présent document. Le dimensionnement est réalisé par un bureau d'études structures conformément à l'Eurocode 6 ou au NF DTU 20.1 P.3. Les données essentielles pour ce dimensionnement sont données dans le Tableau 6 du Dossier Technique.

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation d'ouvrages en maçonnerie chaînée (confinée au sens de la NF-EN-1996-1-1) nécessitant des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié.

Les maçonneries non armées ne sont pas visées pour la réalisation d'ouvrages nécessitant des prescriptions parasismiques au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié.

Par ailleurs, les conditions d'exposition à respecter sont celles visées dans le § 3 de la partie 3 du NF DTU 20.1, l'épaisseur brute de la maçonnerie devant être supérieure ou égale à l'épaisseur minimale exigée par le NF DTU 20.1 P3.

---

## 1.2. Appréciation

---

### 1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

#### 1.2.1.1. Stabilité

La stabilité est normalement assurée dans le domaine d'emploi accepté, moyennant le respect des règles habituelles en matière de conception, calcul et mise en œuvre des maçonneries de briques creuses traditionnelles en terre cuite ainsi que des Prescriptions Techniques du présent document.

#### 1.2.1.2. Pose en zone sismique

Le procédé peut être utilisé pour la réalisation d'ouvrages en maçonnerie chaînée (confinée au sens de la NF-EN-1996-1-1) nécessitant des dispositions parasismiques au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, à condition de respecter les règles de conception et de mise en œuvre détaillées dans le Dossier Technique.

#### 1.2.1.3. Sécurité en cas d'incendie

Le procédé permet de satisfaire à la réglementation incendie pour le domaine d'emploi visé, dans la limite du domaine de validité des Procès-Verbaux ou appréciations de laboratoire des différents produits et configurations de la gamme.

La liste des Procès-Verbaux de résistance au feu disponibles ainsi que les configurations testées sont présentées en Annexe du Dossier Technique, dans Tableau 10, qui indique pour chaque brique la configuration, la charge, la hauteur d'essai et le classement.

L'attention des concepteurs est attirée sur le fait que le respect des limitations du domaine de validité des appréciations et des Procès-Verbaux de laboratoires peut être dimensionnant lors de la conception de l'ouvrage.

#### 1.2.1.4. Prévention des accidents lors de la mise en œuvre

De ce point de vue, le procédé ne se distingue pas des maçonneries traditionnelles de petits éléments.

Les poids des différentes briques de la gamme sont indiqués dans le Tableau 2 du Dossier Technique. Ces poids sont inférieurs à la charge maximale sous condition de manutention établie par la Norme NF X35-109 à 25 kg.

#### 1.2.1.5. Isolation thermique

Le procédé peut permettre de satisfaire aux exigences réglementaires, étant entendu que les déperditions thermiques ne dépendent pas du seul procédé et qu'une vérification par le calcul, conduite conformément aux « Règles Th-Bât » doit être faite

dans chaque cas à partir des valeurs des résistances thermiques des maçonneries indiquées dans le Tableau 12 en Annexe du Dossier Technique.

Les valeurs de ce tableau ne s'entendent que pour des productions pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications décrits dans le Dossier Technique sont effectifs.

#### 1.2.1.6. Isolation acoustique

Les essais acoustiques réalisés ont permis d'apprécier l'isolement acoustique contre les bruits aériens des parois réalisés avec le procédé POWERBRIC.

Les résultats obtenus sont résumés dans le Tableau 11 en Annexe du dossier Technique.

La réglementation portant sur la performance finale de l'ouvrage, la satisfaction à cette dernière, vis -à-vis des bruits aériens provenant de l'espace extérieur, peut être estimée par application de la norme NF EN ISO 12354-3 à partir des performances intrinsèques des produits mesurés en laboratoire.

#### 1.2.1.7. Imperméabilité des murs extérieurs

Comme pour les maçonneries traditionnelles de briques en terre cuite, l'imperméabilité des murs repose largement sur l'intégrité du revêtement extérieur associé.

L'imperméabilité à l'eau des murs de façade peut-être convenablement assurée moyennant le respect des conditions d'exposition définies à l'article 3.4 de la partie 3 de la norme NF DTU 20.1 (P 10-202).

#### 1.2.1.8. Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

### 1.2.2. Durabilité

La terre cuite constitutive des éléments ne pose pas de problème de durabilité intrinsèque. Les joints de liant étant protégés des rayonnements ultra-violets par la maçonnerie et par les revêtements extérieur et intérieur associés, et compte tenu des essais de durabilité réalisés sur le procédé, la durabilité d'ensemble des murs est estimée équivalente à celle de murs traditionnels constitués des mêmes types de briques.

---

## 1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

---

Le groupe attire l'attention sur les dispositions constructives nécessaires pour les maçonneries chaînées et non armées hors exigences sismiques. Les dispositions constructives des maçonneries chaînées correspondent à celles de l'Eurocode 6 pour les maçonneries confinées. Les dispositions constructives des maçonneries non armées correspondent à celles prévues par le NF DTU 20.1.

Il est également rappelé que les maçonneries non armées et non chaînées au sens de l'Eurocode 8 ne sont pas utilisables pour les bâtiments nécessitant des dispositions parasismiques.

L'attention est attirée sur l'interdiction de déposer le cordon de mastic sur la paroi externe des briques ou accessoires pour éviter que le mastic vienne endommager l'aspect de l'enduit et sa tenue.

## 2. Dossier Technique

Issu des éléments fournis par le titulaire et des prescriptions du Groupe Spécialisé acceptées par le titulaire

### 2.1. Mode de commercialisation

#### 2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire :

Société BOUYER LEROUX

6, L'Etablère

FR-49280 LA SEGUINIÈRE

Tél : 02 41 63 76 16

Email : [info@bouyer-leroux.com](mailto:info@bouyer-leroux.com)

#### 2.1.2. Identification

Les éléments en terre cuite sont marqués en continu par une roulette réalisant une impression en creux en sortie de filière ; le marquage comporte le nom du produit (BGV COSTO, BGV COSTO TH+, URBANBRIC et BGV BIOBTIC B de la gamme Bio'bric, ainsi que les briques D-CARBON COSTO et D-CARBON URBAN de la gamme D-CARBON), le repérage du fabricant, le repérage de l'usine de production, la date de fabrication, l'équipe de fabrication.

Les unités de conditionnement de la colle prête à l'emploi comportent la dénomination « POWERBRIC ».

### 2.2. Description

#### 2.2.1. Principe

Procédé de collage prêt à l'emploi destiné au montage des briques de 20 cm d'épaisseur dont les faces de pose supérieure et inférieure sont rectifiées.

Les performances indiquées dans ce document sont atteintes à l'aide d'au moins 2 cordons de colle par joint horizontal de brique.

Les joints verticaux ne sont pas traités en partie courante, sauf pour les trumeaux de longueur inférieure ou égale à 1,20 m ou en cas de nécessité pour renforcer la résistance au cisaillement des murs de contreventement. Dans ce cas, les joints verticaux doivent être encollés selon le NF DTU 20.1 partie 1 § 5.3.5.

La colle est disponible en poches de 600 ml pour une dépose des cordons de colle au pistolet manuel ou à assistance électrique sans fil.

#### 2.2.2. Descriptif des éléments constitutifs

Les seuls éléments de maçonnerie concernés sont ceux précisés dans le tableau ci-dessous. Les schémas des briques accessoires associées sont reproduits en Annexe du présent document.

Dénomination procédé	POWERBRIC	
Marque commerciale de la gamme	Bio'bric	D-CARBON
Dénomination éléments de maçonnerie concernés	BGV COSTO, BGV COSTO TH+, URBANBRIC et BGV BIOBTIC B	D-CARBON COSTO et D-CARBON URBAN
Nom de la colle	Colle POWERBRIC	

**Tableau 1 : Dénomination des éléments constitutifs**

#### 2.2.3. Caractéristiques des composants

##### 2.2.3.1. Brique de base rectifiée (figure 4)

Les faces verticales des briques comportent des emboîtements latéraux.

Les briques comportent des trous de préhension sur les faces verticales latérales destinés à faciliter la mise en œuvre.

Ces briques sont également utilisables pour les murs enterrés dans les conditions définies dans la norme NF DTU 20.1.

	BGV COSTO D-CARBON COSTO	BGV COSTO TH+	BGV BIOBRIC B	URBANBRIC D-CARBON URBAN
Longueur (mm)	500	500	500	560
Épaisseur (mm)	200	200	200	200
Hauteur rectifiée (mm)	314	314	314	274
Masse unitaire (kg)	21,4	23,6	22,8	23,0
Nombre de cordons	2 ou 3 cordons			
Certification	NF Th	NF Th	NF Th	NF Th

**Tableau 2 : Caractéristiques des briques de base**

### 2.2.3.2. Accessoires (figures 5 à 9)

La réalisation des points singuliers se fait suivant les prescriptions du NF DTU 20.1 au moyen d'une gamme d'accessoires complète de Poteaux, tableau, linteaux et planelles détaillée aux figures 5 à 9.

Afin d'assurer toutes les solutions de calepinage en linteaux d'ouverture et en tête de murs, les linteaux se déclinent en trois hauteurs : 219 mm, 274 mm et 314 mm. Ils sont compatibles avec toutes les briques mentionnées dans le présent Avis Technique et sont disponibles en section béton de 15 cm de largeur.

### 2.2.3.3. Liant de montage

#### 2.2.3.3.1. Distribution

Le liant est commercialisé par la société Bouyer Leroux.

#### 2.2.3.3.2. Description

La colle POWERBRIC est un liant polymère hybride prêt à l'emploi sans isocyanate pour l'assemblage durable des briques rectifiées.

Le produit est vendu sous forme de pâte de couleur verte.

#### 2.2.3.3.3. Caractéristiques

Température de mise en œuvre minimum de +5°C, maximum 40°C

Température des supports : +5° à +40°

Temps ouvert maximal : 8 min à 40°C

Vitesse polymérisation : 15 min

Densité : 1410 kg/m<sup>3</sup>.

Elongation à la rupture : 250 %

Résistance au cisaillement : 1,2 MPa Largeur du cordon de colle : 5 mm

Consommation de colle par m<sup>2</sup> de mur pour deux et trois cordons :

- Pour deux cordons : 68 ml/m<sup>2</sup>
- Pour trois cordons : 102 ml/m<sup>2</sup>

#### 2.2.3.3.4. Conditionnement stockage

Cette colle fluide est disponible en poches de 600 ml pour une application au pistolet manuel ou au pistolet à assistance électrique sans fil.

Le liant conditionné est stocké dans un local sec et à l'abri et à une température de +5°C à +25°C.

Le liant est à utiliser dans un délai de 18 mois à partir de la date de fabrication indiquée sur le conditionnement. Le fabricant met à disposition sur demande la fiche de données sécurité du liant.

## 2.3. Dispositions de conception

### 2.3.1. Résistance sous charges verticales

- Valeurs de calcul de la résistance aux charges verticales

À l'état-limite ultime, la valeur de calcul de la charge verticale appliquée par mètre de longueur de mur  $N_{Ed}$  (Obtenu suivant les normes NF EN 1990 et 1991) doit être inférieure ou égale à la valeur de calcul de la résistance aux charges verticales,  $N_{Rd}$ , exprimée en MN/m et donnée par l'expression suivante :

$$N_{Rd} = \frac{\Phi * t * f_k}{\gamma_m}$$

Avec :

- t : épaisseur de la maçonnerie, en mètres

- $f_k$  : résistance caractéristique de la maçonnerie, exprimée en MPa (Voir § 2.3.4)
- $\gamma_m$  : coefficient partiel de sécurité sur la résistance de la maçonnerie
- $\Phi$  : coefficient de réduction pour tenir compte de l'élanement du mur, de l'excentricité des charges appliquées et de l'effet de fluage
- Effets de l'élanement et de l'excentricité des charges

Les valeurs de  $\Phi$  peuvent être calculées de deux façons :

- Suivant la méthode standard : Calcul suivant NF EN 1996-1-1, § 6.1.

ou

- Suivant la méthode simplifiée exposée ci-dessous :

Si on respecte les prescriptions des règles NF EN 1996-3, § 4.2 et les hypothèses ci-dessous :

- $\Phi = \Phi_s$
- Elancement des murs  $< 20$  ;
- Portée du plancher  $\leq 6$  m ;
- Hauteur libre d'un étage  $\leq 3$  m.
- Structures de planchers à simple appui ( $l_{f,ef}=l_f$  et  $\rho_2=1,0$ )
- Niveau de contrôle minimal IL1 ( $\gamma_M=2,5$ )

Alors on peut prendre en compte les valeurs suivantes :

Murs intermédiaires	$\Phi_s$ centré	0,60
Murs servant d'appui en rive des planchers	$\Phi_s$ excentré	0,55
Murs du niveau le plus élevé servant d'appui en rive des planchers	$\Phi_s$ excentré	0,40

**Tableau 3 : Les valeurs de  $\Phi_s$**

Pour les murs de bâtiments soumis à exigences réglementaires en matière de résistance au feu, la charge verticale  $N_{Ed}$  calculée à l'état limite ultime et pondérée par le coefficient de réduction  $\eta_{fi}$  doit être inférieure ou égale à la valeur de la charge maximale indiquée dans les Procès-Verbaux de classement.  $\eta_{fi}$  est déterminé conformément à l'Eurocode 6 NF EN 1996-1-2, § 2.4.2. Par défaut, on prendra la valeur max de  $\eta_{fi}=0,7$ .

En outre, la hauteur maximale du mur est limitée à celle indiquée dans ces Procès-Verbaux de classement.

Il pourra être nécessaire d'apporter d'autres justifications en matière de résistance au feu en fonction de la maçonnerie considérée et de la destination de l'ouvrage à réaliser.

### 2.3.2. Contreventement des maçonneries chaînées

Conformément aux prescriptions du cahier du CSTB N°3719 d'Octobre 2012, la justification de l'aptitude du mur à assurer sa fonction de contreventement passe par les deux vérifications suivantes :

#### Le non-écrasement de la zone comprimée de la maçonnerie en pied de mur

Cette vérification de non-écrasement s'écrit :

$$\frac{2 * \frac{V_{Ed}}{N_{Ed}} * \frac{h}{l} + l}{l_c * (l - \frac{l_c}{3})} * N_{Ed} * l \leq \frac{\Phi * t * f_k}{\gamma_m}$$

Avec :

- $V_{Ed}$  : force horizontale appliquée au mur, exprimée en MN ;
- $N_{Ed}$  : force verticale appliquée au mur, exprimée en MN/m ;
- $l$  et  $h$  : respectivement longueur et hauteur du mur, exprimées en mètres ;
- $l_c$  : longueur comprimée du mur (cf. § 6.2 de l'EN 1996-1-1), exprimée en mètres.

A titre indicatif, des exemples de calcul de la longueur  $l_c$  sont donnés dans les tableaux suivants, en fonction de la longueur du mur et du rapport  $V_{Ed}/(l.N_{Ed})$  :

Longueur comprimée du mur (m)	Longueur du mur de contreventement (m)						
	0	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00
$V_{Ed}/(l.N_{Ed})$	0	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00
	0,1	1,47	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00
	0,2	0,91	1,52	2,21	2,94	4,00	5,00
	0,3	0,65	1,04	1,58	2,24	3,68	5,00
	0,4	0,54	0,80	1,16	1,67	2,96	4,41

**Tableau 4 : Valeurs de  $l_c$  pour une maçonnerie d'épaisseur 0,2 m, chaînage 2 $\Phi$ 10, mur de hauteur 2,60 m**

Longueur comprimée du mur (m)	Longueur du mur de contreventement (m)						
	0	1,50	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00
$V_{Ed}/(I.N_{Ed})$	0,1	1,48	2,00	2,50	3,00	4,00	5,00
	0,2	1,00	1,57	2,23	2,95	4,00	5,00
	0,3	0,78	1,17	1,68	2,30	3,69	5,00
	0,4	0,67	0,96	1,34	1,81	3,03	4,43

**Tableau 5 : Valeurs de  $l_c$  pour une maçonnerie d'épaisseur 0,2 m, chaînage 4Φ10, mur de hauteur 2,60 m**

Pour des valeurs du rapport  $V_{Ed}/(I.N_{Ed})$  comprises entre deux lignes du tableau ci-dessus ou pour des longueurs du mur comprises entre deux colonnes du tableau ci-dessus, il est possible de procéder à une interpolation linéaire pour en déduire la valeur  $l_c$  à utiliser.

#### L'absence de rupture prématurée par cisaillement à l'interface éléments de maçonnerie/joint horizontal

A vérifier en utilisant le modèle de cisaillement décrit au § 6.2 de l'EN 1996-1.1.

La valeur de calcul de la force de cisaillement appliquée  $V_{Ed}$  doit être inférieure ou égale à la valeur de la résistance au cisaillement du mur,  $V_{Rd}$ , exprimée en MN et donnée par l'expression suivante :

$$V_{Rd} = \frac{t * l * f_{vk}}{\gamma_m} + \sum A_c * \frac{f_{cvk}}{\gamma_c}$$

Avec :

- $A_c$  : section du béton de chaînage vertical, en m<sup>2</sup>
- $f_{cvk}$  : résistance caractéristique en cisaillement des bétons de chaînage, en MPa

La résistance caractéristique au cisaillement de la maçonnerie,  $f_{vk}$ , est prise égale à l'une des deux expressions suivantes :

- pose à joints verticaux secs :

$$f_{vk} = 0,5f_{vk0} + 0,4 \frac{N_{Ed}}{t} \leq 0,045f_b$$

- pose à joints verticaux remplis ou collés sur au moins 40 % de l'épaisseur de la maçonnerie :

$$f_{vk} = f_{vk0} + 0,4 \frac{N_{Ed}}{t} \leq 0,065f_b$$

Avec :

- $f_{vk0}$  : Résistance initiale au cisaillement, en MPa
- $f_b$  : Résistance moyenne en compression normalisée des éléments, en MPa

De plus, les murs montés à l'aide du procédé peuvent être utilisés pour le contreventement des bâtiments moyennant le respect de l'ensemble des prescriptions suivantes :

- Ils doivent être bordés par des chaînages verticaux continus de plancher à plancher, avec recouvrement d'un étage à l'autre ;
- Le décalage des briques d'une rangée sur l'autre doit être proche de la demi-longueur de ces dernières ;
- Ils doivent être munis de chaînages horizontaux continus disposés au niveau de chaque plancher ;
- Ils doivent être montés à l'aide des briques bénéficiant du suivi de l'autocontrôle décrit dans le Dossier Technique et attestant des performances indiquées au § 2.3.4 ;
- Leur longueur doit être supérieure ou égale à 1,20 m ;
- Ils doivent présenter des armatures de chaînages verticaux et horizontaux de section 4Φ10 minimum.

### 2.3.3. Utilisation en zones sismiques

Les murs montés à l'aide du procédé peuvent être utilisés pour la réalisation d'éléments structuraux principaux de bâtiments soumis à exigences parasismiques au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié, moyennant le respect des prescriptions de la norme NF EN 1998-1 et de son annexe nationale NF EN 1998-1/NA, et en particulier le respect des prescriptions relatives aux maçonneries chaînées (complémentaires aux prescriptions portant sur les maçonneries confinées au sens de la NF EN 1996-1-1).

Les vérifications au contreventement sont à mener selon le modèle donné au § 2.3.2 ci-avant, en considérant les valeurs de coefficients partiels de sécurité indiqués au § 2.3.4 pour les situations sismiques.

La réalisation de panneaux de contreventement de longueur 1,20 m est admise.

Dans le cas de petits bâtiments de forme simple, définis dans le guide de la construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI EC8 Zone 3-4, une justification sans nécessité de vérification par calcul est également possible en application de ce guide.

Pour ces petits bâtiments, la longueur des panneaux dans chaque direction doit être conforme à l'Annexe 1 du guide de construction parasismique des maisons individuelles DHUP CPMI EC8 Zone 3-4.

### 2.3.4. Données essentielles

Les données essentielles nécessaires aux vérifications ci-avant sont récapitulées dans les tableaux ci-dessous :

Données :		BGV COSTO / D-CARBON COSTO	BGV COSTO TH+ /	BGV BIOBRIC B/	URBANBRIC/ D-CARBON URBAN
Résistance moyenne en compression normalisée des éléments (MPa)	$f_b$	10,0	10,0	10,0	11,25
Résistance caractéristique à la compression de la maçonnerie (MPa)	$f_k$	3,6	3,6	4,1	3,8
Résistance initiale au cisaillement (MPa) 2 cordons	$f_{vk0}$	0,09	0,08	0,08	0,09
Résistance initiale au cisaillement (MPa) 3 cordons	$f_{vk0}$	0,13	0,11	0,11	0,12
Résistances à la flexion (MPa) pour plan de rupture parallèle aux lits de pose, 2 cordons	$f_{xk1}$	0,13			
Résistances à la flexion (MPa) pour plan de rupture perpendiculaire aux lits de pose, 2 cordons	$f_{xk2}$	0,06			
Coefficient de conversion appliqué à $f_{vk0}$ , $f_{xk1}$ , $f_{xk2}$ dans le calcul des efforts résistants	$\eta$	0,7			
Épaisseur de la maçonnerie (m)	$t$	0,2			
Coefficient de comportement (valeur maximale)	$q$	2,5			
Coefficients partiels de sécurité sur les résistances de la maçonnerie	$\gamma_m$	2,5 (actions durables ou transitoires) ou 1,67 (actions sismiques)			
Coefficients partiels de sécurité sur les résistances du béton de chaînage	$\gamma_c$	1,5 (actions durables ou transitoires) ou 1,3 (actions sismiques)			

**Tableau 6 : Valeurs utiles pour le dimensionnement**

Note : les valeurs  $f_{vk0}$ ,  $f_{xk1}$  et  $f_{xk2}$  présentées dans le tableau 6 intègrent la prise en compte du coefficient de conversion  $\eta=0.7$  lié notamment aux effets de l'humidité et de la température, conformément à l'EC0, § 6.3.

Note 2 : Pour les maçonneries en BGV' COSTO TH+ où la descente de charges est inférieure à 0.5 MPa (100 kN/ml), la résistance caractéristique au cisaillement de la maçonnerie  $f_{vk}$  peut être optimisée conformément à l'Annexe 2 ci-dessous.

### 2.3.5. Prescriptions spécifiques au montage

Du fait de la nécessité de disposer d'un nombre entier de rangées sur chaque hauteur d'ouvrage (mur, allège...), et du fait de l'impossibilité de jouer sur l'épaisseur des joints aux fins de rattrapage, un calepinage préalable en hauteur des ouvrages est indispensable.

Un calepinage des ouvrages en longueur et pour le positionnement des baies est en outre nécessaire pour limiter le nombre de coupes au minimum.

## 2.4. Dispositions de mise en œuvre

La mise en œuvre sera réalisée suivant les principes du NF DTU 20.1, en remplaçant le mortier pour joint mince par la colle prête à l'emploi POWERBRIC pour la réalisation des seuls joints horizontaux.

Il est rappelé que l'application de la colle polymère hybride prête à l'emploi, doit être effectuée à l'aide de l'outil de pose spécialement prévu à cet effet de manière à assurer un calibrage aussi régulier que possible de la couche de la colle polymère hybride prête à l'emploi. La pose est proscrite sur supports gelés ou gorgés d'eau.

La technique nécessitant de poser le premier rang sur une assise bien plane et de niveau, la planéité et l'horizontalité sont à vérifier sur la périphérie de l'ouvrage (ou sur une partie de l'ouvrage délimitée par des joints de fractionnement) au moyen d'instruments dont la précision de mesure est compatible avec celle de l'ouvrage à réaliser.

Les dispositions constructives des maçonneries chaînées correspondent à celles de l'Eurocode 6 (maçonneries confinées).

Les dispositions constructives des maçonneries non armées correspondent à celles prévues par le NF DTU 20.1 pour les maçonneries chaînées (section béton, section armatures...).

Les joints verticaux des trumeaux de moins de 1,2 m sont remplis ou encollés suivant les indications du NF DTU 20.1, P1-1, § 5.3.5. Cet encollage est réalisé au mortier joint mince bio'bric déposé sur les faces planes de la brique ou en remplissant la gorge verticale au moyen d'un mortier bâtard.

### 2.4.1. Outillage

L'outillage traditionnel du maçon est nécessaire (truelle, règles, niveau, maillet, outillage de découpe, ...). Il est complété par l'outillage spécifique au procédé de collage comme :

- Le pistolet pour poche 600 ml, qu'il soit manuel (Figure 2) ou à assistance électrique sans fil.
- Les platines de réglage d'arase pour le premier rang de mortier d'assise.

### 2.4.2. Préparation du support et pose du premier rang

Le premier rang est réalisé sur une arase de mortier traditionnel hydrofugé d'une épaisseur moyenne de 2 cm conforme au NF DTU 20.1. Il doit être d'une planéité parfaite pour assurer l'aplomb du mur, le parfait alignement des produits et la pose rapide des rangs suivants au POWERBRIC. L'utilisation d'un niveau laser et des platines de réglage permettront d'y parvenir.

Mettre en place des briques poteaux et régler l'horizontalité à l'aide du niveau laser.

Poser les briques dans l'alignement du cordeau à l'aide d'un maillet en caoutchouc pour assurer l'adhérence.

Vérifier le parfait alignement des briques en "promenant" le niveau dans les deux sens et vérifier l'horizontalité globale du rang à l'aide d'une règle de maçon de 4 m, puis ponctuellement faire glisser un niveau à bulles sur la face supérieure pour confirmer les bons alignements des faces d'encollage.

### 2.4.3. Préparation de la colle POWERBRIC

Le liant est conditionné en poches de 600 ml (Figure 1). Il est stocké dans un local sec et à l'abri et à une température de +5°C à +25°C. Le liant est à utiliser dans un délai de 18 mois à partir de la date de fabrication indiquée sur le conditionnement.

La température d'utilisation est de +5°C à +40°C.

Le temps d'emploi de la colle sur la brique est de 8 min pour un collage garanti.

La dépose sur brique gelée est interdite. Dépoussiérer à l'aide d'une brosse humide les faces de la brique (Figure 10) ;

Lors de fortes pluies ou de neige, on doit protéger les murs par des bâches, des auvents, etc. L'utilisation des poches de 600 ml et l'utilisation de pistolet à assistance électrique sans fil augmentent la rapidité de mise en œuvre et réduisent les déchets sur chantiers. La mise en place de la poche dans le pistolet s'effectue avant avoir coupé l'extrémité de la poche côté embout guide du pistolet.

### 2.4.4. Principe général de pose des briques et dépose de la colle POWERBRIC sur les briques

Les faces doivent être dépoussiérées et humidifiées à la brosse.

L'application minimale de deux cordons de POWERBRIC est nécessaire pour la bonne adhérence des briques ; Il faut respecter la règle suivante (Figure 11) :

- un cordon sur la première cloison de la brique côté intérieur du mur
- un cordon sur la deuxième cloison de la brique côté extérieur du mur

Pour renforcer la résistance au cisaillement des murs pour une meilleure participation au contreventement, il est possible de déposer un troisième cordon de colle sur la deuxième cloison de la brique côté intérieur du mur comme indiqué sur la Figure 12.

Les briques doivent être posées dans un délai de 8 minutes après la dépose de la colle.

Lorsque la peau de la colle devient mate et qu'une peau se forme, la pose n'est plus possible.

Dans le cas des refends, il est possible de déposer les cordons sur les 2 parois externes.

Vérifier le parfait alignement des briques en faisant glisser un niveau à bulles sur la face supérieure pour confirmer les bons alignements des faces d'encollage. En cas de désaffleurement entre deux briques, poncer la zone concernée au moyen d'une disqueuse équipée d'un disque de rectification afin de retrouver une surface plane.

### 2.4.5. Réalisation des trumeaux

Le traitement des coupes de briques doit s'effectuer avec un encollage au mortier colle de la face verticale coupée. Les joints verticaux des trumeaux de moins de 1,2 m sont remplis ou encollés suivant les indications du NF DTU 20.1, P1-1, § 5.3.5.

Pour mémoire, conformément aux indications du NF DTU 20.1, le traitement des joints verticaux est réalisé à l'avancement.

### 2.4.6. Revêtements

#### 2.4.6.1. Intérieurs

Dans le cas d'une isolation par l'extérieur : enduit traditionnel au plâtre projeté selon NF DTU 25.1 ou plaques de plâtre collées suivant NF DTU 25.41.

Dans le cas de l'isolation par l'intérieur : un doublage isolant selon le NF DTU 25.42.

#### 2.4.6.2. Extérieurs

Dans le cas d'une isolation par l'intérieur : Mortier d'enduit monocouche OC2 ou OC1 au sens de la norme NF DTU 26.1 P1-2, ou mortier d'enduit d'usage courant GP au sens de la norme NF EN 998-1 de classe maximale CS III.

Dans le cas de la pose d'un revêtement collé conformément au NF DTU 52.2 P1-1-2 : mortier d'enduit d'usage courant GP au sens de la norme NF EN 998-1 de classe maximale CS IV

Dans le cas d'une isolation par l'extérieur : tout système d'isolation thermique par l'extérieur ayant fait l'objet d'un Avis Technique ou d'une Evaluation Technique Européenne complétée par un Document Technique d'Application visant un support en maçonnerie de briques de terre cuite.

#### 2.4.7. Réalisation des angles

Les angles sont réalisés en prenant soin de déposer la colle suivant les indications de la Figure 13.

Pour la brique de base qui est mise en œuvre à la perpendiculaire du poteau, elle est posée avec son emboîtement femelle contre ce dernier. Pour des raisons esthétiques, un cordon de colle POWERBRIC peut être déposé conformément aux photos de la Figure 14.

---

### 2.5. Maintien en service du produit ou procédé

---

Moyennant le respect des dispositions de mise en œuvre décrite au § 2.4, le procédé ne requiert aucune intervention en service.

---

### 2.6. Traitement en fin de vie

---

Le traitement en fin de vie peut être assimilé à celui de produits traditionnels.

---

### 2.7. Assistance technique

---

BOUYER LEROUX fournit une assistance technique à chaque démarrage des premiers chantiers pour les entreprises découvrant le procédé.

---

### 2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

---

#### 2.8.1. Briques et accessoires

##### 2.8.1.1. Fabrication

La fabrication est réalisée en usine, suivant le principe des produits de terre cuite extrudés. Les sites de fabrication sont les suivants :

- Usine BOUYER LEROUX de La Séguinière ;
- Usine BOUYER LEROUX de Saint-Martin des Fontaines ;
- Usine BOUYER LEROUX de Colomiers ;
- Usine BOUYER LEROUX de Gironde-sur-Dropt ;
- Usine BOUYER LEROUX de Mably.

Après cuisson et avant palettisation, chaque produit passe dans une rectifieuse à meules afin d'obtenir des tolérances dimensionnelles et géométriques compatibles avec une pose au POWERBRIC.

##### 2.8.1.2. Contrôles

Les briques de bases sont toutes sous marquage CE 2+ et titulaires de la marque NF Briques de Terre Cuite et de son option Th. Les contrôles sont effectués conformément aux exigences en vigueur :

- du règlement d'application du Marquage CE 2+ ;
- du référentiel particulier de la marque NF Brique de terre cuite.

Les essais de laboratoire sont effectués selon les normes définies dans le tableau 7.

Caractéristiques contrôlées	Référence
Longueur, Largeur, Hauteur Epaisseur des parois Parallélisme	NF EN 772-16
Rectitude	NF EN 771-1/CN Annexe E
Planéité des faces de pose	NF EN 772-20
Résistance à la compression perpendiculaire à la face de pose	NF EN 772-1
Dilatation humidité	NF EN 772-19
Gel	NF EN 771-1/CN Annexe C
Résistance à l'arrachement	NF EN 771-1+A1/CN

**Tableau 7 : Normes des essais de contrôles**

La tolérance de hauteur certifiée des briques de base est suivie par tierce partie :  $\pm 0,2$  mm.

### 2.8.1.3. Marquage

Le marquage minimal des produits est :

- Le nom du produit (pour les briques de base)
- Repérage du fabricant,
- Repérage de l'usine de production,
- Date et équipe de fabrication

Les briques de base titulaires de la marque NF arborent en plus les marquages liés à leurs caractéristiques certifiées et leurs spécifications (NF, Th, M, etc.)

### 2.8.2. Liant de montage

#### 2.8.2.1. Fabrication

Les sites de fabrication sont les suivants :

- Bostik

Z.I du Meux

Rue du buisson du roi

B.P. 20114

60880 Le Meux Cedex.

- Soudal NF

Everdongenlaan 18,

2300 Turnhout

Belgique

#### 2.8.2.2. Contrôles

Essai	Valeur-cible	Tolérance	Fréquence
Extrusion à +24 h (mesure de la quantité de mastic extrudée à une pression donnée) – Protocole d'essai interne	400 g/min	±200 g/min	1 fois par lot (1 lot=1200 poches)
Dureté shore à +7j (ISO868)	45 mN	±7 mN	
Pelage manuel sur support aluminium anodisé (conforme à la norme ISO 13640) – Protocole d'essai interne	Rupture cohésive	-	

**Tableau 8 : Suivi de fabrication**

Contrôles à réception des matières premières par comparaison des valeurs du cahier des charges avec le certificat joint à chaque livraison.

### 2.8.2.3. Marquage et mode de traçabilité

Les poches de colles POWERBRIC comportent une étiquette avec le N° de lot, la date de production ainsi qu'un repère (lettre) permettant d'identifier le site de production.

## 2.9. Mention des justificatifs

### 2.9.1. Résultats expérimentaux

- Résistance au feu (tableau 10 des résultats d'essais ci-après)
- Compression verticale sur briques
  - CTMNC n°230263 – bgv'costoth+
  - CTMNC n°220739 – bgv'costo
  - CTMNC n°230262 – Bio'bric B
  - CTMNC n°230347 – urban'bric
- Compression verticale sur murets
  - CTMNC n°2014230263 – bgv'costoth+
  - CTMNC n°2014220739 – bgv'costo
  - CTMNC n°2014230262 – Bio'bric B
  - CTMNC n°2014230347\_1 – urban'bric
  - CTMNC n°2014230347\_2 – urban'bric, sans liant de montage
- Cisaillement des joints : rapports Laboratoire LGAI A+
  - Rapport 22-32307070-9995 : urban'bric et 3 cordons de colle

- Rapport 22-32307071-9996 : bgv'costo et 3 cordons de colle
- Rapport 22-32307072-9997 : bgv'costo th+ et 3 cordons de colle
- Rapport 23-32304379-15227 : bio'bric B et 3 cordons de colle
- Rapport 22-32308551-11226 : urban'bric et 2 cordons de colle
- Rapport 22-32308552-11227 : bgv'costo et 2 cordons de colle
- Rapport 22-32308553-11228 : bgv'costo th+ et 2 cordons de colle
- Rapport 23-32304378-15226 : bio'bric B et 2 cordons de colle
- Rapport 22-32308534-11209 : RC individuelle urban'bric
- Rapport 22-32308535-11210 : RC individuelle bgv'Costo
- Rapport 22-32308536-11211 : RC individuelle bgv'costo th+
- Rapport 22-32304377-15225 : RC individuelle biobric B
- Cisaillement des joints, rapports APPLUS n°25/32304469 et n° 25/32304471
- Résistance à la flexion :
  - Rapport d'essais de flexion 4 points FCBA n° 403/23/0232/1-1-v2
- Contreventement :
  - Rapport d'essai CSTB sur mur et trumeau n° MRF 16 26064461\_1 BGV THERMO du 23 février 2017
  - Rapport d'essai CSTB sur mur et trumeau n° MRF 18 26072175 A - BGV UNO du 19 mars 2018
  - Rapport d'essai CSTB sur mur et trumeau n° EEM 20-02078B - BGV thermo du 10 juin 2021
  - Rapport d'essai CSTB sur mur et trumeau n° MRF 16 26064460\_1 PV3+ du 23 février 2017
  - Rapport d'essai CSTB sur mur et trumeau n° EEM 20-02078A - BGV 3+ du 2 juin 2021
  - Rapport d'essai CSTB sur mur et trumeau n° EEM 20-02078C - BGV 3+ du 15 juillet 2021
- Acoustique :
  - Rapport d'essais n°AC22-10013 du CSTB.
  - Rapport d'essais n°AC19-26078338 du CSTB.
  - Rapport d'essais n°AC21-04909/A du CSTB.
- Durabilité :
  - Rapport d'essais de durabilité CSTB n° DSSF 20-00829/b sur un système de collage entre éléments de maçonnerie avec colle polymère hybride

## 2.9.2. Références chantiers

Les premiers chantiers réalisés en POWERBRIC ont débuté en septembre 2024, soit plus de 90 000 m<sup>2</sup> de maçonneries mises en œuvre depuis son lancement.

Dépt	Zonage sismique	Brique mère	Référence chantier	type batiment	adresse	Ent maçonnerie
25	3	Urban'bric	NEOLIA - Ensemble Habitation	3 MIG	2 rue de la Pelouse - 25 BESANCON	SN SMBTP
44	3	bgv'costo	SCCV EUROPEANS HOME 269	28 Logts COL R+2	25 rue du stade - 44 la Chevrolière	KZL BATIMENT
44	3	bgv'costo	Clos de la Gavrée - NEXITY NANTES	R+2	6 avenue des fleurs - 44 GORGES	BUCIOL 44 VALLET
44	3	bgv'costo th+	SCCV OXALIS	R+2	19 rue Radigois - 44 St Herblain	FALCHI BATIMENT 44 VIGNEUX DE BRETAGNE
49	3	bgv'costo	31 logts PODHELIA	R+1	Route de la Chapelle St Florent - 49 St pierre Montlimart	MORINIERE FRERES 49 MONTREVAULT SUR EVRE
44	3	bgv'costo	Residence du Pré Joli	R+1	lotissement la Pierre Longue - 44 Le croisic	GUIHENEUF ET FILS 56 MISSILAC
49	3	bgv'costo th+	28 logements Organza	R+3	Rue Barjot - 49 CHOLET	BUCIOL 44 VALLET
37	2	bgv'costo	Domaine de Suède	R+2	Rue de Suède - 37 TOURS	PLEE CONSTRUCTIONS 37 LES GRANDS CHAMPS
73	4	Urban'bric	Le carré de l'habitat	R+2	Rue de la Longeraie - 73460 GRESY SUR ISERE	RP CONSTRUCTION 73 ARBIN
44	3	bgv'costo	Chantier « L'Estivale » LES NOUVEAUX CONSTRUCTEURS	R+3	138 Avenue du Gal de GAULLE - 44 Pornichet	UBF CONSTRUCTION 44 LA CHAPELLE SUR ERDRE
34	2	Urban'bric	Confidences	R+2	196 Avenue Salvador Dali - 34130 ST AUNES	EUROBAT SUD
83	2	Urban'bric	BOUYGUES Matti	R+3	262 chemin de St Roch 83 SANARY SUR MER	ACTIBAT
35	2	bgv'costo	EKLOR LAMOTTE	R+2	Rue de la rabine - 35 Bruz	CHANSON CHATEAUBOURG
14	2	bgv'costo	ECOLA NOVA	R+3	Rue du Printemps des peuples 14 COLOMBELLES	EIFPAGE CONSTRUCTION 14 CAEN

**Tableau 9 : Référence chantiers**

## 2.10. Annexe du Dossier Technique

### 2.10.1. Schémas de mise en œuvre

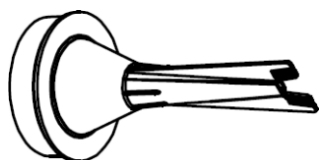
Figure 1 : Poches 600 ml POWERBRIC



Figure 2 : Pistolet manuel POWERBRIC



Figure 3 : Embout poche de colle



	<u>bgv'costo</u>	<u>Bio'bric b</u>	<u>bgv'costo th+</u>	<u>urban'bric</u>
	Int	Int	Int	Int
	Ext	Ext	Ext	Ext
2 cordons minimum				
3ème cordon				
LONGUEUR	500	500	500	560
LARGEUR	200	200	200	200
HAUTEUR	314	314	314	274

Figure 4 : Briques visées

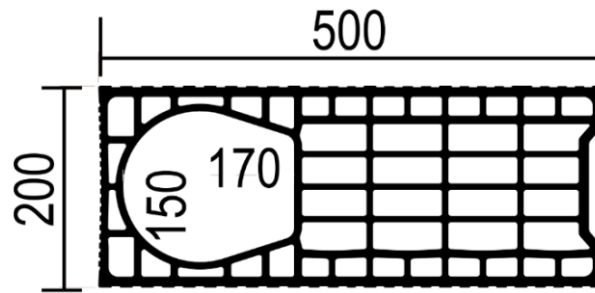


Figure 5 : Poteaux R15

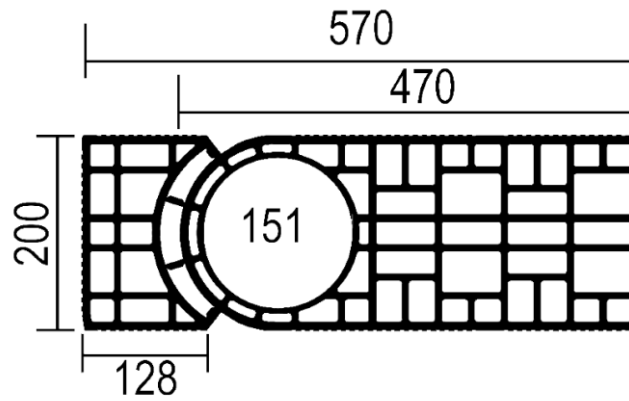


Figure 6 : Poteau multi-angle (Diamètre réservation 150 mm)

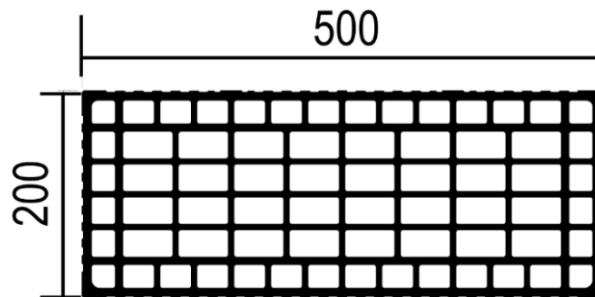


Figure 7 : Briques tableaux

Linéau sismique 560x200x219	Linéau sismique 500x200x274	Linéau sismique 570x200x314

Figure 8 : Linéaux BGV 20

Planelle 2A Longueur 385 mm largeur 50 mm ht 160,200 et 250 mm	Planelle 3A Longueur 570 mm Largeur 65 mm ht 160,200 et 250 mm	Planelle Rmax * Longueur 600 mm Largeur 50 m ht 170,200 et 250 mm	Planelle Rmax+ * Longueur 600 mm Largeur 50 m ht 170,200 et 250 mm	Planelle superRmax * Longueur 600 mm Largeur 50 m ht 170,200 et 250 mm
				

**Figure 9 : Planelles (\* Planelles Rmax, Cf. Avis Technique en cours de validité 16/16-747)**

Brique	bgv'costo	bgv'costo th+	urban'bric	Bio'Bric B
Référence du PV	EFR-22-003634	EFR-22-003740	EFR-22-004082	EFR-21-005207 ext1
Laboratoire agréé	EFFECTIS	EFFECTIS	EFFECTIS	EFFECTIS
Configuration visée	2 cordons de colle Joints verticaux noncollés Face exposée : Doublage PSE120 mm + plâtre BA13 Face non exposée : enduit extérieur 15 mm	2 cordons de colle Joints verticaux noncollés Face exposée : Doublage PSE120 mm + plâtre BA13 Face non exposée : enduit extérieur 15 mm	2 cordons de colle Joints verticaux noncollés Face exposée : Doublage PSE120 mm + plâtre BA13 Face non exposée : enduit extérieur 15 mm	2 cordons de colle Joints verticaux noncollés Face exposée : Doublage PSE120 mm + plâtre BA13 Face non exposée : enduit extérieur 15 mm
Classement	REI30 Pour : h≤2,54 m, Chargement≤130 kN/ml (13 T/m)	REI45 Pour : h≤2,54 m, Chargement≤130 kN/ml (13 T/m)	REI30 Pour : h≤2,77 m, Chargement≤140 kN/ml (14 T/m)	REI30 Pour : h≤2,6 m, Chargement≤135 kN/ml (13,5 T/m)

**Tableau 10 : Procès-Verbaux de résistance au Feu**

Brique	Revêtement extérieur	Revêtement intérieur	Rw(C ; Ctr) en dB
URBANBRIC	Enduit 15 mm	Avec doublage PLACO Doublissimo Performance 13+140	54 (-1 ; -6)
		Sans doublage PLACO Doublissimo Performance 13+140	36 (0 ; -2)
BGV COSTO TH+	Enduit	ITI en Biofib'Trio de 120 mm avec plaque de BA13	71 (-2 ; -9)
BGV COSTO	Enduit	Doublage PSE 13+100	50 (-3 ; -8)
		Doublage PSEE 13+100	53 (-3 ; -8)
		Doublage LdR 10+80	57 (-2 ; -6)
		Doublage LdV 13+100	68 (-3 ; -8)

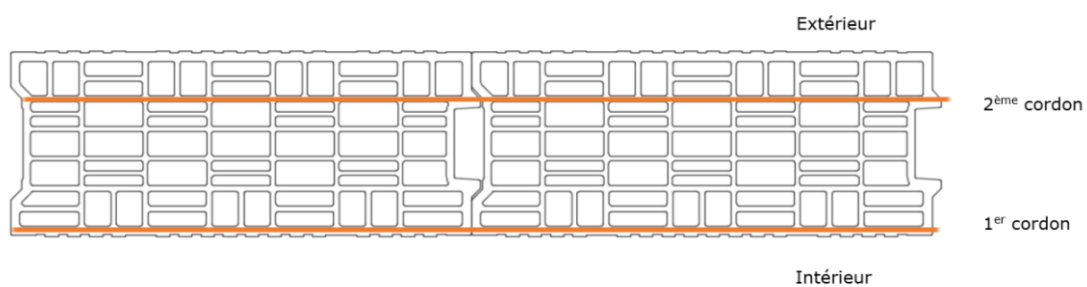
**Tableau 11 : Isolation acoustique contre les bruits aériens des parois réalisés avec le procédé POWERBRIC**

Rth maçonnerie (W/m².K)	bgv'costo	bgv'costo th+	urban'bric	Bio'Brick B
	1,01	1,50	1,14	1,18
Configuration mentionnée dans le certificat NF-Th	$\lambda_{tc}=0,53$ W/m.K Mur enduit (extérieur : épaisseur 15 mm, $\lambda=1,30$ W/m.K, intérieur : sans enduit), joint vertical non rempli, joint mince de mortier colle horizontal (épaisseur 1 mm, $\lambda=1,3$ W/m.K)	$\lambda_{tc}=0,51$ W/m.K Mur enduit (extérieur : épaisseur 15 mm, $\lambda=1,30$ W/m.K, intérieur : sans), joint vertical non rempli, joint mince de mortier colle horizontal (épaisseur 1 mm, $\lambda=0,65$ W/m.K)	$\lambda_{tc}=0,53$ W/m.K Mur enduit (extérieur : épaisseur 15 mm, $\lambda=1,30$ W/m.K, intérieur : sans), joint vertical non rempli, joint mince de mortier colle horizontal (épaisseur 1 mm, $\lambda=0,71$ W/m.K)	$\lambda_{tc}=0,52$ W/m.K Mur enduit (extérieur : épaisseur 15 mm, $\lambda=1,30$ W/m.K, intérieur : sans), joint vertical non rempli, joint mince de mortier colle horizontal (épaisseur 1 mm, $\lambda=0,71$ W/m.K)

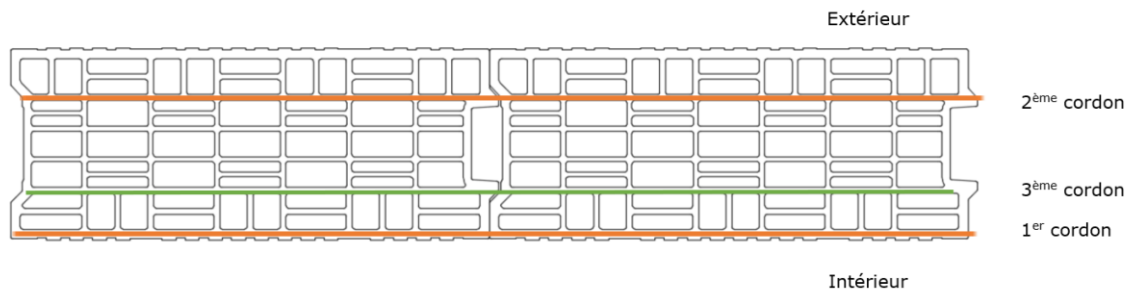
**Tableau 12 : Valeurs de résistance thermique de la maçonnerie**



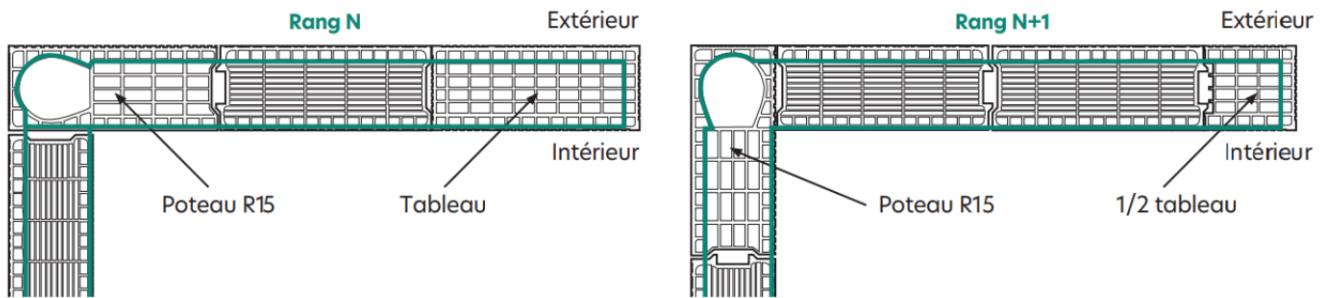
**Figure 10 : Préparation pour la pose du procédé POWERBRIC**



**Figure 11 : Pose du procédé POWERBRIC - 2 cordons**



**Figure 12 : Pose du procédé POWERBRIC - 3 cordons**



**Figure 13 : Pose du procédé POWERBRIC dans les angles de murs**



**Figure 14 : Pose d'un cordon esthétique POWERBRIC sur la boutisse de la brique posée sur la face retour du poteau dans les angles de murs**

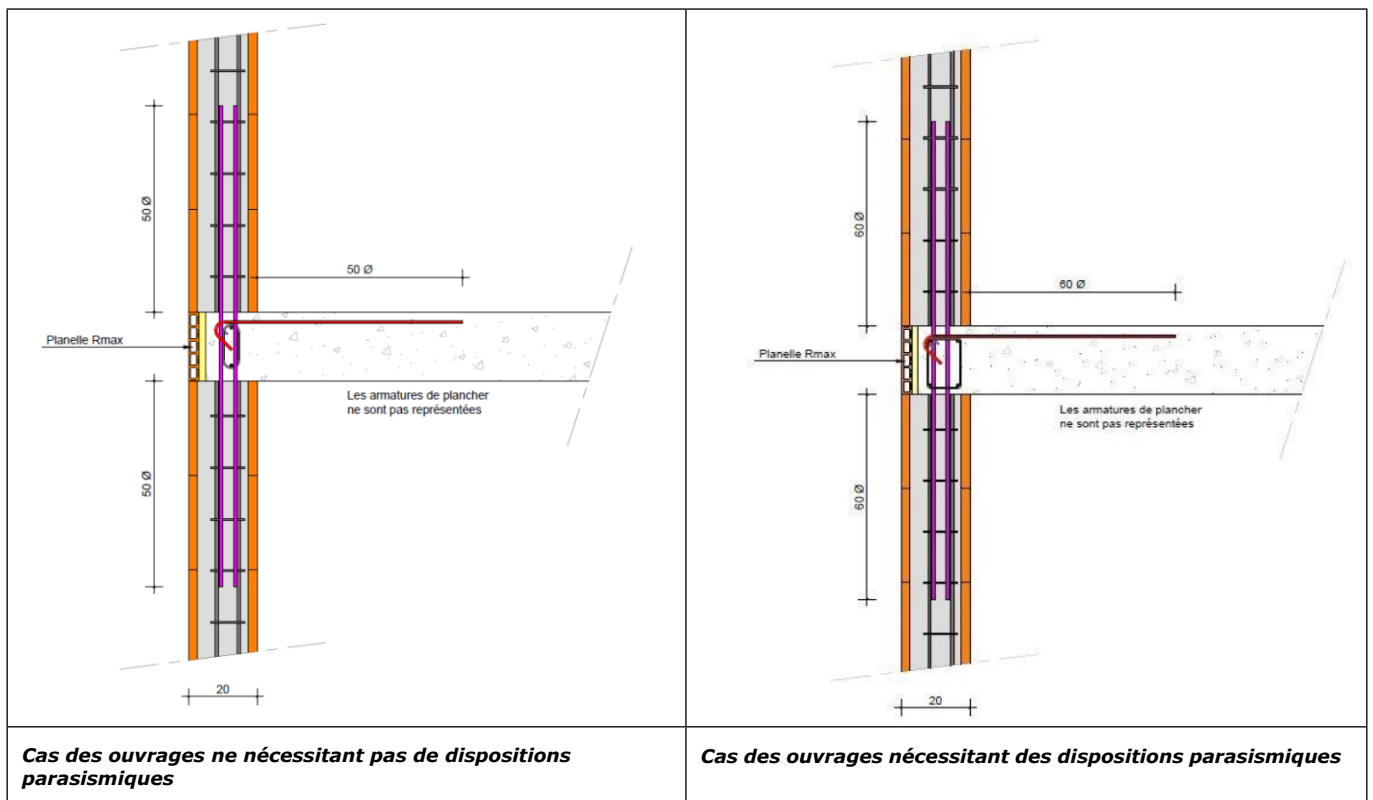


Figure 15 : Coupe en about de plancher

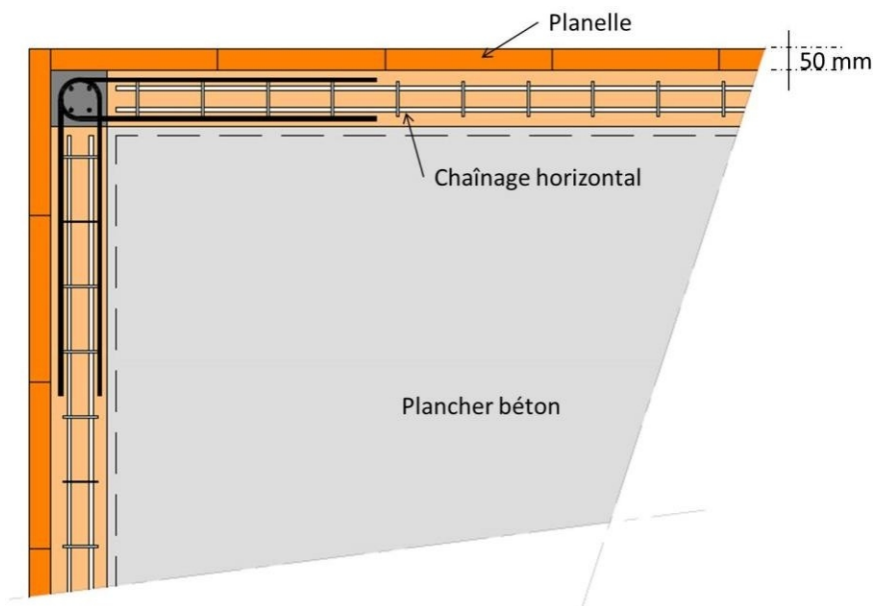


Figure 16 : Vue du dessus - plancher en zone sismique

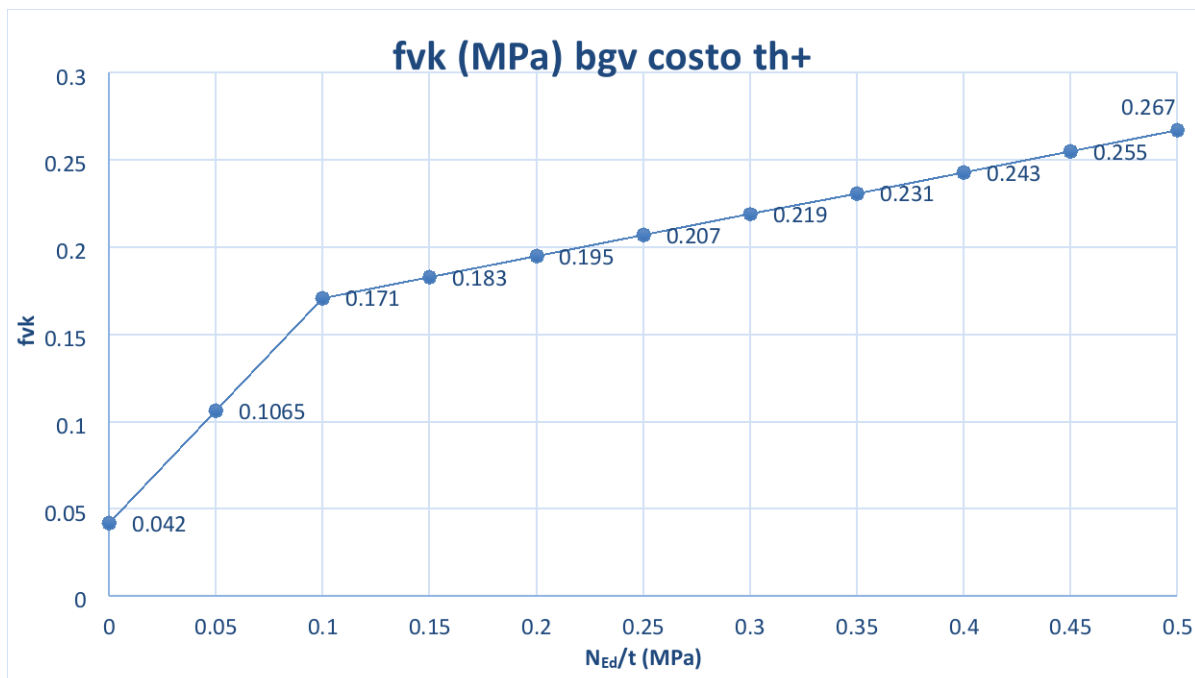
**2.10.2. Annexe 2 - Calcul de  $f_{vk}$  de la brique bgv'costo th+ :**

Abaque de résistance caractéristique au cisaillement de la maçonnerie  $f_{vk}$  d'une maçonnerie réalisée en bgv'costo th+ pour les bâtiments présentant une descente de charges  $N_{Ed} < 100$  kN/ml (0,5 MPa)

Nota :

Les valeurs de  $f_{vk}$  présentées dans l'abaque ci-dessous ont été calculées en tenant compte de l'exploitation des essais de résistance initiale au cisaillement avec et sans précharge réalisés sur la bgv'costo th+ dans le laboratoire APPLUS conformément à la norme NF EN 1052-3.

Formule de détermination du $f_{vk}$ (Pose Joints verticaux secs)	$f_{vko}$ (MPa)
$0,5 f_{vko} + 1,29 N_{Ed}/t$	0,084
$0,5 f_{vko} + 0,24 N_{Ed}/t$	0,294



**Conclusion**

Pour les maçonneries en BGV'COSTO TH+ où la descente de charges ( $N_{Ed}/t$ ) est inférieure à 0,5 MPa (100 kN/ml), la résistance caractéristique au cisaillement de la maçonnerie  $f_{vk}$  peut être optimisée conformément aux formules ci-dessous pour une pose à 2 cordons de POWERBRIC et à joints verticaux secs :

$(N_{Ed}/t) < 0,1$ MPa	$f_{vk} = 0,042 + 1,29 N_{Ed}/t$
$0,1 \leq (N_{Ed}/t) \leq 0,5$ MPa	$f_{vk} = 0,147 + 0,24 N_{Ed}/t$