

CSTB - Secrétaire de la CCFAT
DIRECTION ENVELOPPE DU BATIMENT
DIVISION CERTIFICATION ET EVALUATION DE
L'ENVELOPPE DU BATIMENT
Aurelie MUKULU
84 AVENUE JEAN JAURES
77447 MARNE LA VALLEE CEDEX 2
Tél. : 0161448109
Email : aurelie.mukulu@cstb.fr

CHAMPS-SUR-MARNE, le 26.01.2026

VANDERSANDEN SARL
Madame PIGNATO VALERIE
Z.I de la Porte Rouge
Avenue de Machelen 14
FR - HALLUIN

N/Réf. : 8000039595 – **Enregistrement final**

Objet : E-Board – ATEC - Nouvelle Demande

Madame,

Nous vous informons avoir procédé à l'enregistrement de l'Avis Technique n° 7/25-1824_V1 cité en objet.

Il sera prochainement publié sur le site internet <http://evaluation.cstb.fr>.

A partir de la date de publication, il vous est possible de faire référence à l'Avis Technique ou Document Technique d'Application conformément à la charte graphique d'utilisation du logo de l'Avis Technique ou Document Technique d'Application, disponible sur simple demande.

Nous restons à votre entière disposition pour tout renseignement complémentaire et vous prions de recevoir, Madame, nos sincères salutations.

ADRIEN MARTIN
Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 7



PJ

Sur le procédé

E-Board

Famille de produit/Procédé : Système d'isolation thermique extérieure avec revêtements durs collés sur isolant, appliqué sur support béton ou maçonnerie

Titulaire(s) : Société **VANDERSANDEN SARL**

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° 07 - Systèmes d'isolation extérieure avec enduit et produits connexes

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Il s'agit d'une première demande	MARTIN Adrien	JURASZEK Nicolas

Descripteur :

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit épais à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau et appliqué directement sur les panneaux isolants en polystyrène expansé avec rainure et languette E-BOARD-EPS_{HR}. Ces panneaux sont fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support en béton ou maçonnerie. La finition est assurée par des plaquettes de parement en terre cuite.

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	6
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	7
2.1.	Mode de commercialisation.....	7
2.1.1.	Coordonnées	7
2.1.2.	Identification	7
2.2.	Description	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants	7
2.3.	Dispositions de conception.....	9
2.4.	Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie	9
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre.....	9
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	10
2.5.	Départ sur isolant en partie semi-enterrée	12
2.5.1.	Pose des panneaux isolants.....	12
2.5.2.	Points singuliers	12
2.5.3.	Réalisation de la couche de protection	12
2.5.4.	Remblaiement.....	12
2.6.	Maintien en service du produit ou procédé	12
2.6.1.	Entretien et nettoyage.....	12
2.6.2.	Remplacement	12
2.7.	Traitement en fin de vie	13
2.8.	Assistance technique.....	13
2.9.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	14
2.9.1.	Fabrication	14
2.9.2.	Contrôles de fabrication.....	14
2.10.	Mention des justificatifs.....	15
2.10.1.	Résultats expérimentaux	15
2.10.2.	Références chantiers	15
2.11.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	16

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

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine, pour des zones jusqu'à 900m d'altitude.

Si le système est mis en œuvre sans mortier de jointolement, il ne peut être posé que dans les zones de gel très faible, faible ou modéré selon l'Annexe A de la NF B10-601.

1.1.2. Ouvrages visés

La pose du système s'effectue en travaux neufs ou en rénovation, sur des parois planes en maçonnerie ou en béton, conformes au Cahier du CSTB 3035_V3

Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du Cahier du CSTB 3035_V3.

En construction neuve, le système permet la réalisation de murs classés vis-à-vis du risque de pénétration d'eau comme suit (cf. § 3.32 du NF DTU 20.1_P3 de juillet 2020) :

- murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
- murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

L'emploi du système est limité à R + 8 avec un maximum de 28 m (hors pointe de pignon).

Le domaine d'emploi peut être limité au regard des différentes réglementations et notamment celles liées à la sécurité en cas d'incendie (cf. § « Sécurité en cas d'incendie »).

Pour l'emploi du système en parties semi-enterrées, le domaine d'emploi est limité aux zones non termitées au regard de la réglementation en vigueur (cf. arrêté préfectoral).

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Résistance au vent

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 1a et 1b du Dossier Technique. Le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/chevilles est pris égal à 2,3.

Les valeurs des tableaux 1a et 1b s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

Les valeurs des tableaux 1a et 1b ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux. Ces valeurs s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur ».

Les panneaux sont fixés mécaniquement à l'aide de 5 chevilles minimum par panneau.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

Les vérifications à effectuer (notamment quant à la règle dite du « C + D »), doivent prendre en compte les caractéristiques suivantes :

- Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 :
 - B, s1- d0 pour les configurations avec isolation d'épaisseur ≤ 180 mm (une seule couche de panneaux isolants)
 - Pas de performance déterminée pour les configurations avec isolation d'épaisseur > 180 mm (1 ou 2 couches de panneaux isolants)
- Pour les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux Établissements Recevant du Public (ERP) du 2e Groupe.
- Pour les autres configurations du système ci-dessus, des restrictions sont possibles en particulier lorsque des dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade sont requises par les règlements en vigueur.
- Propagation du feu en façade :
 - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m²) par mm d'épaisseur d'isolant : 0,548
 - Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, le système doit faire l'objet d'une appréciation de laboratoire favorable délivrée par un laboratoire agréé ayant des compétences en réaction et résistance au feu.

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

Le système E-Board peut être mis en œuvre sans disposition particulière pour tous les cas visualisés en blanc dans le tableau ci-dessous.

Pour les cas visualisés en gris dans le tableau ci-dessous, le système E-Board ne peut être mis en œuvre que dans le cas où la tenue de la cheville dans le support est vérifiée par un test d'arrachement conformément au Cahier du CSTB 3035_V3 et que la classe de résistance de la cheville dans le support est égale à 1 conformément au §5.2 du Cahier 3701. La masse surfacique est alors limitée à 52,5 kg/m².

		Catégories d'importance du bâtiment			
		I	II	III	IV
Zones de sismicité	1				
	2				
	3				
	4				

1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation I pour toutes les configurations.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

1.2.1.5. Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire les exigences minimales des réglementations thermiques en vigueur. Un calcul doit être réalisé au cas par cas.

La résistance thermique additionnelle fournie par l'ETICS (R_{ETICS}) à la paroi est calculée à partir de la résistance thermique de l'isolant ($R_{insulation}$), à partir de la valeur tabulée R_{render} du système d'enduit (R_{render} est d'environ 0,02 m².K/W) ou R_{render} est déterminée par essais conformément à la norme NF EN 12667 ou NF EN 12664 (selon la résistance thermique attendue), et à partir de la résistance thermique de la plaque en terre cuite R_{brick} .

$$R_{ETICS} = R_{insulation} + R_{render} + R_{brick} [(m^2.K)/W]$$

comme décrit dans les normes suivantes :

NF EN ISO 6946: Composants et parois de bâtiments – Résistance thermique et coefficient de transmission thermique – Méthode de calcul.

NF EN 10456 : Matériaux et produits pour le bâtiment - Propriétés hygrothermiques - Valeurs utiles tabulées et procédures pour la détermination des valeurs thermiques déclarées et utiles.

La résistance thermique de l'isolant doit être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

Si la résistance ne peut être calculée, elle peut être mesurée sur le système complet ETICS conformément à la norme :

NF EN 1934 : Performance thermique des bâtiments – Détermination de la résistance thermique selon la méthode de la boîte chaude avec flux mètre – Maçonnerie.

Les ponts thermiques causés par les fixations mécaniques influent sur le coefficient de transmission thermique de la paroi entière U_c [W/(m².K)] et doivent être pris en compte en utilisant le calcul suivant :

$$U_c = U + \Delta U$$

Avec :

U_c : coefficient de transmission thermique corrigée de la paroi entière, incluant les ponts thermiques.

U : coefficient de transmission thermique de la paroi entière, incluant l'ETICS et hors ponts thermiques.

$$U = \frac{1}{R_{ETICS} + R_{support} + R_{se} + R_{si}}$$

$R_{support}$: résistance thermique du mur support [(m².K)/W]

R_{se} : résistance thermique superficielle extérieure [(m².K)/W]

R_{si} : résistance thermique superficielle intérieure [(m².K)/W]

ΔU : terme de correction du coefficient de transmission thermique lié à l'impact des chevilles = $\chi_p \cdot n$

χ_p : coefficient de transmission thermique ponctuelle de la fixation [W/K] (voir Évaluation Technique Européenne).

n : nombre de chevilles par m²

L'influence des ponts thermiques peut être également calculée conformément à la norme :

NF EN ISO 10211 : Ponts thermiques dans les bâtiments – Flux thermiques et températures superficielles – Calculs détaillés.

Ce calcul doit être effectué conformément à cette norme si le système comporte plus de 16 chevilles par m². Les valeurs χ_p données par le fabricant ne sont pas applicables dans ce cas.

1.2.1.6. 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

1.2.1.7. Prévention et maîtrise des risques d'accidents dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien

Les composants du procédé disposent de fiches de données de sécurité individuelles (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants sur les dangers éventuels liés à leur utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

Au-delà de la prise en compte des risques générés par les composants, leurs modes de mise en œuvre conditionnent également la définition des moyens de protection adaptés.

Une attention particulière est notamment requise lors des opérations de ponçage ou de perçage et lors des applications mécaniques par projection.

Des mesures de protection collective sont à définir, adaptées aux besoins du chantier, afin de réduire l'exposition aux risques des travailleurs. Elles sont à compléter d'EPI, également adaptés aux tâches à réaliser et aux produits mis en œuvre (consulter les FDS).

1.2.2. Durabilité

La durabilité du mur support est améliorée par la mise en œuvre du système grâce à la protection qu'il apporte contre les sollicitations extérieures.

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, les principes de fixation, l'adhérence des mortiers, la nature de l'isolant et sa faible sensibilité aux agents de dégradation permettent d'estimer que la durabilité du système est de plus d'une vingtaine d'années moyennant entretien.

L'encrassement lié à l'exposition en atmosphère urbaine ou industrielle, ainsi que le développement de micro-organismes peuvent nécessiter un entretien d'aspect avant 10 ans

1.2.3. Impacts environnementaux

Le système E-Board fait l'objet de 4 Déclaration Environnementale (DE) individuelles, selon la configuration (une ou 2 couches d'isolant) et le type de plaquettes. Elles sont identifiées par le numéro :

Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du système.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits ou procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce système est différent des ETICS avec finition par plaquettes de parement, au sens qu'il ne comprend pas de couche de base armée.

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

Titulaire : Société Vandersanden France
 14 Av. de Machelen
 59250 Halluin
 France
 Tel +33 3 20 23 93 00
 Email : france@vandersanden.com
 Site web : www.vandersanden.com

Distributeur : Société Vandersanden France
 14 Av. de Machelen
 59250 Halluin
 France
 Tel +33 3 20 23 93 00
 Email : france@vandersanden.com
 Site web : www.vandersanden.com

2.1.2. Identification

Le système E-Board est identifiable par le marquage suivant sur les emballages :

- Sur le produit
 - Le logo
 - Le fabricant
 - Le format
- Sur les palettes
 - Le logo
 - Le numéro des certificats
 - Le repère d'identification du lot de la fabrication
 - Le nom du titulaire
 - L'appellation commerciale du produit
 - Le lien vers le manuel d'installation

2.2. Description

2.2.1. Principe

Le système E-Board est un système de façade type ITE calé chevillé, composé de panneaux isolants PSE à emboîter les uns dans les autres, des plaquettes en terre-cuite, des plaquettes d'angles en terre-cuite, du mortier colle, des fixations mécaniques, de la mousse polyuréthane, du mastic d'étanchéité, des profilés de départ, des profilés de finition et du mortier de jointoiement (optionnel).

Les panneaux isolants PSE possèdent des joints préformés pour faciliter la pose et l'alignement des plaquettes.

Le système se met en œuvre en disposition horizontale ou verticale.

Le système se met en œuvre avec jointoiement en pose « classique » ou en aspect collé en pose « zero », sans joint visible.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Composants principaux

2.2.2.1.1. Produit de calage :

Mortier E-Board : Mortier colle minéral industriel sec anthracite ou gris, conforme à la norme EN 998-1, classe CS IV type W2 (résistant à l'eau), composé de liants minéraux normalisés, d'adjuvants minéraux calibrés et de produits adhésifs spéciaux. Le mortier-colle E-Board est pauvre en chromate, conformément à la directive 2003/53/CE.

Caractéristiques du produit de calage :

EN 998-1	Absorption d'eau (capillarité)	W2
EN 998-1	Perméabilité à la vapeur d'eau	μ 25
EN 998-1	Résistance à la traction (adhérence)	≥ 1 N/mm ²
EN 998-1	Conductivité thermique λ ($\lambda_{10,sec}$)	0,67 W/m.K

2.2.2.1.2. Panneaux isolants PSE (E-BOARD-EPS_{HR})

Panneaux isolants en polystyrène expansé E-BOARD-EPS_{HR} conformes à la NF EN 13163, comportant un prémarquage sur une des faces qui facilite la mise en place des plaquettes de parement.

Les panneaux comportent un profil à emboîtement.

Les panneaux sont disponibles pour 6 formats de plaquettes standard M50, M65, BDF, WF, DF et NF (cf. Tableau 5).

Les panneaux présentent deux faces distinctes :

- Une face préformée, avec guides, pour la pose des plaquettes avec des joints d'environ 12mm ,
- L'autre face lisse, sans guides, pour la pose des plaquettes sans joint visible ou de formats différents (LF, NF, BDF, ...)

Dimensions :

- DF/M65 : 1200x532/525 mm (sept rangées de plaquettes, entre-axe des plaquettes 76 mm)
- WF/M50/BDF : 1200x558/562,5 mm ((neuf rangées de plaquettes, entre-axe des plaquettes 62 mm).
- NF : 1200x500 mm (six rangées de plaquettes, entre-axe des plaquettes 83.33 mm).

Caractéristiques au tableau 3.

2.2.2.1.3. Mortier-colle

Mortier E-Board : Produit identique au produit de calage (cf. 2.2.2.1.1)

2.2.2.1.4. Fixations mécaniques

Les fixations à la structure porteuse doivent être choisies compte tenu des structures et des conditions d'exposition au vent et de leur valeur de résistance de calcul à l'arrachement dans le support considéré.

Dans le cas de supports en béton plein de granulats courants ou maçonneries, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera calculée suivant les valeurs des ETA.

Dans le cas de supports dont les caractéristiques sont inconnues, la résistance à l'état limite ultime des chevilles sera vérifiée par une reconnaissance préalable.

Il y a différents types de chevilles de fixations pour le système E-BOARD, selon les différents supports possibles (cf. tableau 2).

2.2.2.1.5. Mousse polyuréthane E-Board

Mousse de polyuréthane légèrement expansée, mono-composant et prête à l'emploi.

Elle est utilisée pour :

- la jonction entre panneaux E-Board EPS_{HR} adjacents (cf §2.4.2.1 et 2.4.2.1.3 fig. 15)
- le collage provisoire de la 2^{ème} couche de panneaux isolants sur la première couche, pour une isolation d'épaisseur supérieure à 180 mm (cf § 2.4.2.1.1).

2.2.2.1.6. Parement - Plaquette de terre cuite

Les plaquettes de brique et de terre cuite sont non gélives et répondent à la norme NF P 13-307 à ou NF EN 771-1+A1/CN ou EN ISO 10545-12. Elles sont proposées dans différents formats, dont les plus utilisés sont le WF 210x50mm et DF 215x65mm, l'épaisseur variant de 20 à 35 mm, dont le plus utilisé est de 20mm. La combinaison des plaquettes de différents épaisseurs permet la réalisation des reliefs de maximum 15mm entre les parements sur le même plan de travail.

La masse surfacique moyenne du parement est d'environ 30kg/m², la masse surfacique maximale du parement est de 52,5kg/m² maxi.

Les différents formats de plaquettes Vandersanden disponibles : voir Tableau 5

Liste des plaquettes Vandersanden : voir Tableau 6

Toutes les plaquettes présentent les caractéristiques suivantes :

EN13501-1	Réaction au feu	A1
EN 10545-3 ou EN 772-7	Absorption d'eau (%)	≤ 17%
NF P 13-307 ou NF EN 771-1+A1/CN ou EN ISO 10545-12	Résistant au gel	Résistant
NF EN 14500 : 2008	Absorption solaire	≤ 0.7
EN 772-19	Dilatation à l'humidité à l'eau bouillante	< 0.3 mm/m

2.2.2.1.7. Mortier de jointoiement optionnel (fournis par le titulaire sur demande)

Enduit de ciment : mortier de plâtre ciment, gris clair, de référence :

- Weber Beamix 332 et Weber Beamix 333
- Webercal Joint et Webercal Joint BM
- Cantillana Joint'in
- VPI Tradijoint
- PRB Joint BM
- Mapei Mape Antique Alletamento.

Le facteur d'absorption du rayonnement solaire doit être inférieur ou égal à 0,7

2.2.2.2. Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du Cahier du CSTB 3035, dont en particulier :

- Profilés d'arrêt latéral en alliage d'aluminium perforé de 10/10 mm d'épaisseur minimale et de longueur d'aile 20 mm.
- Profilés d'habillage en aluminium
- Produits de calfeutrement : « Compriband » en mousse imprégnée pour étancher tous les joints de raccords et réaliser des joints de dilatation

2.3. Dispositions de conception

- Le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la fixation dans le support considéré.
- La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1 et son Annexe nationale) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) divisée par un coefficient égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville n'est pas connue : la résistance de calcul est déterminée par une reconnaissance préalable sur site, conformément à l'Annexe 2 du Cahier du CSTB 3035_V3, sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville vise la catégorie d'utilisation relative au support considéré.

2.4. Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au Cahier du CSTB 3035_V3.

La température extérieure doit toujours être supérieure à 5°C et inférieure à 30°C, pendant les premières 48 heures après le collage des plaquettes de parement.

Sauf précautions spéciales, le système ne doit pas être appliqué par temps pluvieux, grand vent, ou en été sur supports directement exposés au rayonnement direct du soleil. Parmi les précautions spéciales à prendre, on peut citer le bâchage de l'échafaudage.

La mise en œuvre de ce système doit être réalisée par une entreprise spécialisée en raison du soin particulier que nécessite cette technique de pose. A ce titre, une fiche d'autocontrôle est fournie systématiquement par le demandeur (cf. fig. 16) et doit être complétée par l'entreprise de pose.

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Les panneaux sont posés bord à bord par rangées successives, façon « coupe de pierre » à partir du niveau bas établi par le profilé de départ.

Les jonctions entre panneaux ne doivent pas se trouver dans le prolongement des angles de baies (cf. *Cahier du CSTB 3709_V2* de juin 2015).

Les panneaux isolants présentent une face pré-marquée, avec guides (pour faciliter l'alignement des plaquettes), et une face lisse, sans guide.

Pour une pose des plaquettes de format M50, M65, BDF, WF, DF ou NF, avec joints, poser la face lisse des panneaux isolants (dont le marquage est spécifiquement adapté à un format de plaquette) contre le mur support.

Pose une pose de plaquettes de format différent, ou une pose de plaquettes sans joint visible (< 6 mm entre plaquettes), poser la face pré-marquée des panneaux isolants contre le mur support.

La jonction entre les panneaux isolants adjacents doit être jointoyée un cordon de mousse polyuréthane (cf fig. 15).

2.4.2.1.1. Calage

Le calage est réalisé à l'aide du produit Mortier-colle E-Board.

- Préparation : mélanger la poudre avec 18 à 20% en poids d'eau à l'aide d'un malaxeur électrique faible régime, soit 4,5 à 5 L d'eau par sac de 25 kg.
- Temps de repos avant application : 5 à 10 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures
- Modes d'application :
 - manuel, par plots, par boudins périphériques et plots,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommations de produit en poudre : au moins 3,5 kg/m².
- Temps de séchage avant mise en place des chevilles ou de l'éventuelle 2^{ème} couche d'isolation : 48 heures environ, suivant les conditions climatiques.

Cas particulier des isolations d'épaisseur supérieures à 180 mm

Pour des épaisseurs d'isolation supérieures à 180 mm, l'isolation peut être réalisée en 2 couches : une première couche d'épaisseur 146 mm (réalisée avec des panneaux E-Board EPS_{HR} lisses sur les 2 faces), puis une 2^{ème} couche d'épaisseur 60 à 160 mm.

Les panneaux de la 2^{ème} couche doivent avoir leurs joints décalés par rapport à ceux de la première couche, d'au moins 20 cm, cf figure 19.

La 2^{ème} couche d'isolation est calée sur la première à l'aide de la mousse polyuréthane E-Board (cf § 2.2.2.1.5). Au moins 60% du panneau doit être encollé, suivant le schéma d'encollage figure 3, soit 150 mL/m².

La mise en place des chevilles peut se faire immédiatement après. Seule la cheville Fischer Termoz CS II 8 est autorisée pour cette configuration.

Seule l'épaisseur de la 2^{ème} couche doit être prise en compte pour la vérification de la tenue au vent.

2.4.2.1.2. Fixation mécanique

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 1a et 1b. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il ne doit pas être inférieur au nombre minimal de chevilles indiqué dans les tableaux 1a et 1b.

En fonction des conditions d'exposition au vent du site, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles indiqué dans les tableaux 1a et 1b.

2.4.2.1.3. Dispositions particulières

En cas de joints ouverts entre panneaux isolants :

- de largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de mousse polyuréthane. Dans ce cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté. Après l'application de la mousse, un temps d'expansion et de durcissement d'au moins une heure doit être respecté avant de prendre d'autres mesures.
- de largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (lamelles de polystyrène).

2.4.2.2. Mise en œuvre des plaquettes de terre cuite

2.4.2.2.1. Collage des plaquettes

Le collage des plaquettes en terre cuite est réalisé à l'aide du produit Mortier-colle E-Board.

- Préparation : mélanger la poudre avec 18 à 20 % en poids d'eau (soit 4,5 à 5 L d'eau par sac de 25 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique faible régime.

- Temps de repos avant application : 5 à 10 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Consommation de produit en poudre : 6,5 kg/m²
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- • Temps ouvert : 20 minutes.

Double encollage :

Le Mortier-colle E-Board sera appliquée sur les isolants à l'aide d'une taloche lisse (même au niveau des joints), puis réglée à la bonne épaisseur avec une taloche crantée de 4 à 6mm.,

Une couche de Mortier-colle E-Board sera également appliquée au dos des plaquettes de parement avec une taloche crantée de 3mm ou une taloche lisse, de façon à former une couche d'environ 1,5 mm.

L'appareillage des plaquettes est laissé libre, à condition de respecter les préconisations relatives à l'épaisseur des joints horizontaux et verticaux.

2.4.2.2.2. Jointoiment des plaquettes (optionnel)

Le jointoiment final est nécessaire et recommandé pour toute dimension des joints supérieurs à 6mm.

Le jointoiment s'effectue minimum 48 heures après la pose du parement, avec les mortiers décrits au §2.2.2.1.7. Le mortier de jointoiment doit être utilisé et préparé conformément aux spécifications des fabricants.

Pour le gâchage des mortiers, se référer aux indications techniques notées sur les sacs ou aux fiches techniques. Le jointoiment ne se fait que lorsque la température est d'au moins 5°C et il faut couvrir le joint frais lorsqu'il pleut.

Pour éviter que la maçonnerie ne soit mouillée ou salie, il est recommandé d'appliquer du mastic d'étanchéité adapté sur le joint horizontal situé juste au-dessus du niveau du sol extérieur (cf fig. 6).

2.4.2.3. Points singuliers

Les figures 6 à 13 présentent des exemples de traitement de certains points singuliers.

2.4.2.3.1. Arrêt haut

La face supérieure du système E-Board doit toujours être protégée ; que ce soit avec un profilé de finition, un appui de baie ou une structure couverture et ceci en situation d'un acrotère avec débord, un acrotère sans débord ou en sous-débord de toiture. Les débords des profilés, des appuis ou des bandes de rive doivent dépasser d'au moins 25 mm la face avant des plaquettes de parement pour assurer une protection adéquate contre l'eau de pluie.

En cas d'une couvertine ou d'un profilé, ceux-ci doivent surcouvrir le système E-Board d'au moins 28mm en hauteur.

2.4.2.3.2. Arrêt latéral

Le système E-Board doit toujours être protégé au niveau des arrêts latéraux. Que ce soit à l'aide d'un profilé de finition ou de plaquettes.

Dans le cas des profilés de finition : Le profil utilisé doit recouvrir le système E-Board ou l'isolation PSE d'au moins 25 mm.

Le long de l'arrêt, l'espace entre le support et le profilé d'arrêt doit éventuellement être traité avec un mastic de finition.

En cas de finition avec plaquettes et plaquettes et plaquettes d'angle, l'espace entre le support et les plaquettes doit également être traité avec un mastic de finition.

2.4.2.3.3. Angle rentrant et sortant

Aux angles sortants et rentrants les panneaux d'isolation E-Board doivent être harpés de min 200mm.

Les plaquettes et les plaquettes d'angle de parement seront posées comme décrit au § 2.4.2.2. et la figure 5.

Dans les coins rentrants, une ligne verticale continue en mastic sur fond de joint entre les finitions de plaquettes doit être installée.

2.4.2.3.4. Joint de fractionnement

Le joint de fractionnement n'est obligatoire que pour les configurations avec produit de jointoiment, et peut être réalisé, par exemple, avec un profilé adapté (voir figure 17).

Hauteur du bâtiment	Produit de jointoiment	
	PRB JOINT BM ou Webercal Joint Enaé	Autres produits de jointoiment du § 2.2.2.1.7
≤ R+2	Pas de joint de fractionnement horizontal du fait de la faible hauteur du bâtiment	
	Pas de joint de fractionnement vertical nécessaire	Joint de fractionnement vertical nécessaire (au plus 10m entre deux joints)
≥ R+2	Joint de fractionnement horizontal nécessaire (au plus 6m entre deux joints)	
	Pas de joint de fractionnement vertical nécessaire	Joint de fractionnement vertical nécessaire (au plus 10m entre deux joints)

2.4.2.3.5. Encadrement des baies

Au niveau des angles de baie, les panneaux doivent être découpés en « L » afin d'éviter les joints filants. Les distances horizontales et verticales doivent être au moins égales à 200mm par rapport au gros œuvre.

Les principes des encadrements des baies sont à traiter sur le principe du cahier du CSTB 3709_V2 et le « Guide de mise en œuvre des menuiseries extérieures avec un ITE en neuf et en rénovation ».

2.5. Départ sur isolant en partie semi-enterrée

Il est possible de commencer la pose de l'isolant partiellement sous le niveau du sol, partiellement enterré (cf figure 7).

Pour l'emploi du système en parties semi-enterrées, le domaine d'emploi est limité aux zones non limitées au regard de la réglementation en vigueur (cf. arrêté préfectoral).

Le traitement des parties enterrées ne vise que la pose d'un seul rang de panneau en polystyrène posé horizontalement sous la partie courante de la paroi à une hauteur comprise entre 15 et 30 cm à partir du niveau du sol après remblaiement.

Ce traitement concerne les murs de 2e ou de 3e catégorie au sens du NF DTU 20.1 P1-1. Il a pour fonction de réduire le pont thermique linéique au niveau de la liaison mur / plancher bas et d'offrir en partie non enterrée un aspect esthétique continu.

L'étanchéité de la partie enterrée sera préalablement réalisée avec un revêtement adapté au support selon le NF DTU 20.1 P1-1 §7.4.2.

La pose de l'isolation en partie enterrée constitue un traitement de point singulier au sens du §5 du Cahier du CSTB 3035_V3.

Dans ce cas de figure, il n'y a pas de profilé de départ.

2.5.1. Pose des panneaux isolants

Les isolants sont posés conformément au § 2.4.2.1.

2.5.2. Points singuliers

Les points singuliers (angles, ouvertures, joints de dilatation, etc.) doivent être traités de la même manière que pour le système en façade.

2.5.3. Réalisation de la couche de protection

La couche de protection est réalisée avec le Mortier-colle E-Board.

- Préparation : mélanger la poudre avec 18 à 20 % en poids d'eau (soit 4,5 à 5 L d'eau par sac de 25 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique faible régime.
- Temps de repos avant application : 5 à 10 minutes, puis mélanger à nouveau environ 30 secondes.
- Consommation de produit en poudre : 6,5 kg/m²
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.

2.5.4. Remblaiement

Les opérations de remblaiement devront se faire conformément aux Règles de l'Art. On pourra en particulier se référer aux dispositions de l'Annexe A qui correspond à l'annexe 3 de l'ancien DTU 12 – chapitre V « Travaux de Terrassement pour le Bâtiment ».

2.6. Maintien en service du produit ou procédé

2.6.1. Entretien et nettoyage

Les plaquettes en terre cuite peuvent être nettoyées à l'eau chaude à l'aide d'un nettoyeur moyenne pression. Ne pas utiliser de nettoyeur haute pression.

Le Centre de Conseils Vandersanden peut apporter son assistance quant à l'entretien du système.

2.6.2. Remplacement

2.6.2.1. Remplacement de plaquettes abîmées

Des plaquettes abîmées peuvent être enlevées et remplacées par des plaquettes neuves à l'aide du mortier-colle et du mortier de jointoiement décrits précédemment, en appliquant les étapes suivantes :

- *Découper le joint existant autour de la plaquette de parement à l'aide d'une meuleuse d'angle + disque diamanté
- *Retirer le joint existant autour de la plaquette de parement à l'aide d'un ciseau et d'un marteau
- Briser la plaquette de parement en plusieurs morceaux en frappant directement avec un marteau ou éventuellement en découpant avec une meuleuse d'angle + disque diamanté.
- Enlever la brique de parement à l'aide d'un marteau à griffe
- Nettoyer la surface d'isolation E-Board derrière la plaquette retirée
- Remplir les éventuelles cavités dans la couche d'isolation avec du mortier-colle E-Board et laisser sécher
- Appliquer du mortier-colle E-Board sur le panneau d'isolation E-Board
- Appliquer une couche du mortier-colle E-Board sur l'arrière de la plaquette de parement
- Coller la plaquette de parement
- *Appliquer un nouveau joint autour de la plaquette de parement et le raccorder au joint existant

Les étapes avec une astérisque * ne sont pas applicables pour une pose des plaquettes sans joint visible (<6 mm entre plaquettes).

2.6.2.2. Remplacement localisé du système complet

Le remplacement localisé du système complet pourrait être envisagé moyennant un certain soin. La zone réparée sera néanmoins légèrement visible ensuite (teintes de plaquettes et de joints).

Les étapes à suivre sont les suivantes :

- Découper les joints, les plaquettes de parement et l'isolation E-Board autour de la zone endommagée à l'aide d'une meuleuse d'angle + disque diamanté
- Découper l'isolation E-Board et les plaquettes de parement dans la zone endommagée en plusieurs morceaux
- Enlever les morceaux endommagés
- Nettoyer la structure porteuse derrière la zone retirée, c'est-à-dire enlever autant que possible les restes d'isolation et de mortier-colle
- Enlever au moins une rangée de plaquettes de parement autour de la zone endommagée (cf. étapes 1-5 du remplacement de la plaquette de parement)
- Niveler la structure porteuse avec du mortier-colle E-Board et laisser sécher
- Remplir les éventuelles cavités dans l'isolation E-Board autour de la zone endommagée avec du mortier-colle E-Board et laisser sécher
- Ajuster l'épaisseur du nouveau panneau d'isolation E-Board à la cavité à combler dans le système. (Il peut être nécessaire que le panneau d'isolation E-Board soit 2 cm plus mince en raison du nivellement (voir étape 6))
- Découper le nouvel panneau d'isolation E-Board, avec une longueur et une hauteur 0,5 à 1 cm plus petites que la zone dégagée
- Appliquer le mortier-colle E-Board sur la face arrière du nouveau panneau E-Board
- Placer le panneau d'isolation E-Board dans la cavité
- Pulvériser les joints entre la nouvelle et l'ancienne isolation E-Board avec du PU
- Après 48 heures, placer les chevilles de fixation à raison de 7 à 8 chevilles/m² et au moins 1
- Appliquer une couche continue de mortier-colle E-Board sur l'ancienne et la nouvelle isolation E-Board. Veiller à ce que les joints soient bien recouverts de mortier-colle
- Enduire l'arrière de la plaquette de parement avec du mortier-colle à l'aide d'une truelle dentée et placer la plaquette contre le panneau d'isolation
- Placer les autres plaquettes de parement de la même manière
- *Appliquer un nouveau joint autour de la plaquette de parement et le raccorder au joint existant.

Les étapes avec une astérisque * ne sont pas applicables pour une pose des plaquettes sans joint visible (<6 mm entre plaquettes).

2.7. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.8. Assistance technique

La société Vandersanden France dispose d'un service technique et de conseil, et d'une académie qui peut apporter, à la demande du poseur, une assistance technique tant au niveau de l'étude d'un projet, au stade de démarrage qu'au stade de son exécution.

La société Vandersanden accompagne ses clients dans la mise en œuvre du système E-Board aux niveaux suivants :

- conseil technique en phase appels d'offres et devis (service technique dédié)
- formation au showroom de Vandersanden à Halluin (59)
- manuel de mise en œuvre
- carnets de détails techniques
- accompagnement sur site pour la mise en route, le jour du démarrage du chantier
- fourniture de fiche d'auto-contrôle
- visite de contrôle en cours de chantier si nécessaire

Cette assistance ne peut être assimilée, ni à la conception de l'ouvrage, ni à la réception des supports, ni à un contrôle des règles de mise en œuvre.

2.9. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.9.1. Fabrication

2.9.1.1. Plaquettes de parement

Les plaquettes de terre cuite sont fabriquées sur deux sites de Vandersanden Group.

Site	Adresse	Activité
Lanklaar	Nijverheidslaan 11, 3650 Dilsen-Stokkem ; BELGIQUE	Découpe des briques en plaquettes
Maasmechelen	Slakweidestraat 35, 3630 Maasmechelen ; BELGIQUE	Production des plaquettes

2.9.1.2. Mortier-colle E-Board

Le mortier-colle E-Board est produit à Gand (Belgique).

2.9.1.3. Panneaux isolants E-Board EPS_{HR}

Les panneaux d'isolants sont produits à Oldenzaal et à Someren (Pays-Bas).

2.9.2. Contrôles de fabrication

2.9.2.1. Plaquette de terre cuite

Les contrôles de fabrication sont disponibles dans le plan qualité Vandersanden. Vandersanden est conforme ISO 9001 et ISO 14001.

2.9.2.2. Mortier-colle E-Board

Les contrôles ci-dessous sont réalisés sur chaque lot :

- Masse volumique de la poudre
- Granulométrie
- Résistance au glissement selon NF EN 1308
- Contrôle visuel (aspect, couleur)

Les caractéristiques ci-dessous sont contrôlées tous les 2 ans par suivi externe :

- Sur le produit en poudre :
 - Granulométrie (EN 1015-1)
 - Densité (EN 459-2)
 - Teneur en cendres à 450 °C (ETAG 004)
- Sur le produit préparé :
 - Cohérence (EN 1015-3)
 - Densité (EN 1015-6)
 - Rétention d'eau (ETAG 004)
 - Adhésion au matériau d'isolation après 28 jours (EN 13494)
 - Adhésion au béton (EN 12004-1)
 - après 28 jours
 - après immersion dans l'eau
 - après action de la chaleur
 - après cycles de gel-dégel
 - Déformation transversale (S1 atteint)

2.9.2.3. Panneaux d'isolants E-Board EPS_{HR}

Les contrôles ci-dessous sont réalisés par le fabricant :

- Dimensions, équerrage, planéité, rectitude, densité (toutes les 24h)
- Résistance à la compression (tous les lots/commandes)
- Résistance à la flexion (tous les lots/commandes)
- Résistance à la traction perpendiculaire (tous les lots/commandes)
- Conductivité thermique (tous les lots/commandes)
- Réaction au feu (tous les lots/commandes)
- Stabilité dimensionnelle (tous les trimestres)

Les caractéristiques ci-dessous sont contrôlées tous les ans par suivi externe :

- Masse volumique (NF EN 1602)
- Longueur et largeur (NF EN 822)
- Epaisseur (NF EN 823 ou NF EN 12431)

Les caractéristiques ci-dessous sont contrôlées tous les 2 ans par suivi externe :

- Stabilité dimensionnelle 70 °C – 90 % RH (NF EN 1604)
- Conductivité thermique (NF EN 12667 ou NF EN 12939)
- Planéité (NF EN 825)
- Résistance à la traction perpendiculaire au plan (NF EN 1607)
- Adhésion des plaquettes sur l'isolant après 21 jours dans l'eau (NF EN 12004-2)

2.10. Mention des justificatifs

2.10.1. Résultats expérimentaux

Date du rapport	Reference	Auteur	Essai
07/07/2025	EFR-23-005088_rev2	Efectis France	Réaction au feu du système
10/05/2016	DE 621xB623-L2-3	Buildwise	Absorption d'eau par capillarité
12/05/2017	DE 651xN949	Buildwise	Stabilité dimensionnelle, absorption d'eau, perméabilité à la vapeur d'eau de l'isolant
9/05/2016	DE 621xB623-L2-2	Buildwise	Cycles hygrothermiques et de gel-dégel, résistance à l'impact, adhérence des plaquettes
30/11/2016	DE 621xB623-L2-1	Buildwise	Adhérence du mortier-colle sur le substrat et sur l'isolant
2/10/2014	DE 651xL773	Buildwise	Etanchéité à l'eau selon ETAG 017
6/11/2019	0275-L-19/1	KIWA	Caractéristiques mécaniques de l'isolant
25/01/2017	DE 621xB696	Buildwise	Déboutonnage
16/09/2020	DE-MA-0193	Buildwise	Adhérence des plaquettes
27/03/2025		Sealadvice	Etanchéité à l'eau d'un joint de mousse E-Board
27/06/2025	P245759	LNE	Caractéristiques de l'isolant E-board

2.10.2. Références chantiers

Le système E-Board est commercialisé depuis 2011 par la société Vandersanden.

Les premiers projets en France datent de 2011.

En Europe, depuis 2011, plus de 1.000.000 m² ont été réalisés.

- 800 000 m² avec joint
- 200 000 m² « sans joint visible » (0-6mm)

En France, depuis 2011, plus de 58.000 m² ont été réalisés.

- 50 000 m² avec joint
- 8 000 m² « sans joint visible » (joint 0-6 mm)

2.11. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre

Panneaux WF-M50 (1200x558/562.5 mm)	Nombre de chevilles par panneaux [par m²]					Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [7,5]	6 [9]	7 [10,4]	8 [11,9]	9 [13,4]	
Epaisseur d'isolant						
$40 \text{ mm} \leq e < 80 \text{ mm}$	2890	3470	4050	4625	5205	1 à 3
$e \geq 80 \text{ mm}$	3240	3885	4535	5180	5830	1 à 3
$e \geq 40 \text{ mm}$	2775	3330	3885	4440	4995	4
	2220	2660	3105	3550	3995	5
	1850	2220	2590	2960	3330	6
	1480	1775	2070	2365	2660	7
	1110	1330	1550	1775	1995	8

Tableau 1a – Panneaux WF-M50 (1200x558/562.5 mm)

Panneaux DF-M65 (1200x532/525 mm)	Nombre de chevilles par panneaux [par m²]					Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [7,8]	6 [9,4]	7 [11]	8 [12,5]	9 [14,1]	
Epaisseur d'isolant						
$40 \text{ mm} \leq e < 80 \text{ mm}$	3060	3670	4285	4895	5510	1 à 3
$e \geq 80 \text{ mm}$	3425	4115	4800	5485	6170	1 à 3
$e \geq 40 \text{ mm}$	2935	3520	4110	4695	5285	4
	2345	2815	3285	3755	4225	5
	1955	2345	2740	3130	3520	6
	1565	1875	2190	2505	2815	7
	1170	1405	1640	1875	2110	8

Tableau 1b – Panneaux DF-M65 (1200x532/525 mm)

Panneaux NF (1200x500mm)	Nombre de chevilles par panneaux [par m²]					Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [8,3]	6 [10]	7 [11,7]	8 [13,3]	9 [15]	
Epaisseur d'isolant						
$40 \text{ mm} \leq e < 80 \text{ mm}$	3255	3905	4560	5210	5860	1 à 3
$e \geq 80 \text{ mm}$	3645	4375	5105	5835	6565	1 à 3
$e \geq 40 \text{ mm}$	3125	3750	4375	5000	5625	4
	2500	3000	3500	4000	4500	5
	2080	2500	2915	3330	3750	6
	1665	2000	2330	2665	3000	7
	1250	1500	1750	2000	2250	8

Tableau 1c – Panneaux NF (1200x500 mm)**Tableaux 1 : Résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa**

Référénc e	Type de cheville		Usage			Type de pose		Catégori e de support	Caractéristique s selon ETA
	à frapper	à visser	Bande de recoupement	Partie semi- enterrée	Pose de l'isolation en 2couches	à fleur	à cœur		
Ejot H3	x			x		x		A, B, C	14/0130
Fischer TERMOZ CN 8	x		x	x		x		A, B, C, D, E	09/0394
Fischer Termoz CS II 8		x	x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	14/0372
SPIT PTH- S		x	x	x		x	x	A, B, C, D, E	18/1102

Tableau 2 : Chevilles de fixation pour isolant

EN 13501-1	Classe de réaction au feu	Euroclasse E
EN 1602	Masse volumique apparente (kg/m ³)	20-25
EN 12667 / EN 12939	Conductivité thermique λ_D (W/m.K)	0,031
EN 822	Longueur (mm) Largeur (mm)	1.200 ± 2 532/558 ± 2
EN 823	Épaisseur (mm)	40 -240 ± 1
EN 824	Équerrage (mm/m) Équerrage sur l'épaisseur (mm)	± 2 N/A
EN 825	Planéité (mm)	≤ 2
EN 1603	Stabilité dimensionnelle (%) 23 °C / 50 % H.R.	$\Delta\epsilon_l$ et $\Delta\epsilon_b \leq 0,2$
EN 1604	Stabilité dimensionnelle (%) (48 h 70 °C/90 % H.R.)	$\Delta\epsilon_l$ et $\Delta\epsilon_b \leq 0,5$ $\Delta\epsilon_d \leq 2,0$
EN 1609	Absorption d'eau par immersion partielle (kg/m ² .24h)	≤ 0,5
EN 12086	Valeur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau μ (-)	30 – 70
EN 1607	Résistance à la traction perpendiculaire à la surface (kPa)	≥ 150
EN 12090	Force de cisaillement (kPa) Module de cisaillement (kPa)	≥ 100 ≥ 2.000

Tableau 3 - Caractéristiques des panneaux E-BOARD EPSHR 100 SE

Epaisseur (mm)	Résistance Thermique Rd (m²K/W)
40	1.25
60	1.90
80	2.55
100	3.20
120	3.85
140	4.50
160	5.15
180	5.80
206*	6.55
226*	7.20
246*	7.85
266*	8.50
286*	9.15
306*	9.80

*pose en 2couches

Tableau 4 - Résistance thermique des panneaux E-Board

Format L x H (mm)	Epaisseur (mm)	Elancement (L/H)	Plaquette d'Angle
228 x 40	20 à 35	5.7	O
240 x 40	20 à 35	6.0	O
190 x 50	20 à 35	3.8	O
210 x 50	20 à 35	4.2	O
213 x 60	20 à 35	3,55	O
215 x 65	20 à 35	3.3	O
240 x 52	20 à 35	4.6	O
240 x 71	20 à 35	3.4	O
290 x 50	20 à 35	5.8	O

Existence de plaquettes d'angle pour le traitement des encadrements de baies avec retours isolés
O=oui/ N=non

Tableau 5 - Formats des plaquettes

Référence	Densité kg/m³ (D1)	Teinte approximative	Absorption d'eau NF EN 772-7 (%)
WF Wasserstrich Plaquettes Aalborg	1840	Orange	≤16
DF Plaquettes Fait-main Affligem	1740	Rouge	≤14
DF Plaquettes Fait-main Akita *	1850	Gris	≤12
WF Plaquettes Fait-main Akita *	1850	Gris	≤12
WF Wasserstrich Plaquettes Alaska	1900	Gris	≤10
WF Plaquettes Fait-main Alu	1850	Gris	≤12
DF Plaquettes Fait-main Anicius	1740	Beige	≤14
WF Plaquettes Fait-main Anicius	1740	Beige	≤14
DF Plaquettes Fait-main Antro	1720	Gris	≤15
LF40-S Plaquettes Fait-main Antro	1950	Gris	≤ 8
WF Plaquettes Fait-main Antro	1720	Gris	≤15
DF Plaquettes Fait-main Argentis	1720	Gris	≤15
WF Plaquettes Fait-main Argentis	1720	Gris	≤15
WF Plaquettes Fait-main Autumn	1850	Marron	≤12
DF Plaquettes Fait-main Azalea	1690	Rose	≤15
DF Plaquettes Fait-main Baroque	1740	Rouge	≤14
M50 Plaquettes Fait-main Baroque	1740	Rouge	≤14
WF Plaquettes Fait-main Baroque	1740	Rouge	≤14
WF Wasserstrich Plaquettes Berit	1950	Gris	≤12
DF Wasserstrich Plaquettes Billund	1840	Rouge	≤14
DF 60 Wasserstrich Plaquettes Billund	1840	Rouge	≤14
WF Wasserstrich Plaquettes Billund	1840	Rouge	≤14
DF Plaquettes Fait-main Bivio	1640	Gris	≤17
WF Plaquettes Fait-main Bivio	1640	Gris	≤17
DF Plaquettes Fait-main Carmine GS *	1850	Rouge	≤12
BDF Wasserstrich Eco-Plaquettes Casper	1800	Blanc	≤14
WF Wasserstrich Eco-Plaquettes Casper *	1800	Blanc	≤14
DF Plaquettes Fait-main Castello Jaune *	1850	Jaune	≤12
WF Plaquettes Fait-main Castello Jaune *	1850	Jaune	≤12
DF Plaquettes Fait-main Castello Orange	1850	Orange	≤12
WF Plaquettes Fait-main Castello Orange	1850	Orange	≤12
DF Plaquettes Fait-main Cayenne	1740	Rouge	≤14
M50 Plaquettes Fait-main Cayenne	1740	Rouge	≤14
DF Plaquettes Fait-main Corum	1640	Jaune	≤17
WF Plaquettes Fait-main Corum	1640	Jaune	≤17
DF Plaquettes Fait-main Crème	1720	Blanc	≤15
WF Plaquettes Fait-main Crème	1720	Blanc	≤15
DF Plaquettes Fait-main Cronus Antique Nostalgie	1720	Gris	≤15
DF Plaquettes Fait-main Flandre Littoral	1640	Jaune	≤17
DF Plaquettes Fait-main Fleur de Bruyère	1690	Rose	≤15
DF Plaquettes Fait-main Fleur de Tilleul	1640	Beige	≤17
DF Plaquettes Fait-main Floria	1690	Rouge	≤15
DF Plaquettes Fait-main Fontana	1850	Jaune	≤12
WF Wasserstrich Eco-Plaquettes Frederik	1900	Rouge	≤10
DF Plaquettes Fait-main Gala	1740	Rouge	≤14
WF Wasserstrich Plaquettes Garda	1850	Beige	≤12
WF Wasserstrich Plaquettes Hagen	1950	Gris	≤12
BDF Wasserstrich Eco-Plaquettes Hector	1800	Gris	≤14
WF Wasserstrich Eco-Plaquettes Hector	1800	Gris	≤14
DF Plaquettes Fait-main Hubertus	1850	Beige	≤12

DF Plaquettes Fait-main Hubertus Snowdust	1850	Beige	≤12
WF Plaquettes Fait-main Hubertus Snowdust	1850	Beige	≤12
WF Plaquettes Fait-main Hubertus	1850	Beige	≤12
DF Plaquettes Fait-main Imperia	1800	Jaune	≤15
LF40-S Plaquettes Fait-main Imperia	1800	Jaune	≤15
WF Plaquettes Fait-main Imperia	1800	Jaune	≤15
DF Plaquettes Fait-main Jaune Sable Fin	1640	Jaune	≤17
M50 Plaquettes Fait-main Jaune Sable Fin	1640	Jaune	≤17
BDF Wasserstrich Eco-Plaquettes Jensen	1800	Blanc	≤14
DF Plaquettes Fait-main Ligure	1640	Jaune	≤17
WF Plaquettes Fait-main Ligure	1640	Jaune	≤17
DF Plaquettes Fait-main Lima	1720	Blanc	≤15
WF Plaquettes Fait-main Lima	1720	Blanc	≤15
DF Plaquettes Fait-main Lithium	1720	Gris	≤15
LF40-S Plaquettes Fait-main Lithium	1950	Gris	≤ 8
WF Plaquettes Fait-main Lithium	1720	Gris	≤15
DF Plaquettes Fait-main Marga	1640	Jaune	≤17
WF Plaquettes Fait-main Marga	1640	Jaune	≤17
DF Plaquettes Fait-main Midis	1720	jaune	≤15
WF Plaquettes Fait-main Midis	1720	Jaune	≤15
DF Plaquettes Fait-main Mistral	1640	Beige	≤17
DF Plaquettes Fait-main Mosa	1640	Jaune	≤17
WF Plaquettes Fait-main Mosa	1640	Jaune	≤17
DF Plaquettes Fait-main Neo Magnolia	1690	Rose	≤15
BDF Wasserstrich Eco-Plaquettes Oscar	1800	Blanc	≤14
DF Plaquettes Fait-main Perla	1720	Blanc	≤15
WF Plaquettes Fait-main Perla	1720	Blanc	≤15
DF Plaquettes Fait-main Prado	1740	Rouge	≤14
DF Plaquettes Fait-main Primula	1690	Orange	≤15
WF Plaquettes Fait-main Primula	1690	Orange	≤15
DF Plaquettes Fait-main Quartis	1750	Gris	≤15
WF Plaquettes Fait-main Quartis	1750	Gris	≤15
DF Plaquettes Fait-main Quito	1720	Gris	≤15
DF Plaquettes Fait-main Rega	1750	Gris	≤15
WF Plaquettes Fait-main Rega	1750	Gris	≤15
DF Plaquettes Fait-main Romance	1740	Rouge	≤14
DF Plaquettes Fait-main Rose des Alpes	1640	Marron	≤17
DF Plaquettes Fait-main Rosé	1640	Rose	≤17
WF Wasserstrich Plaquettes Salina *	1900	Blanc	≤10
DF Plaquettes Fait-main Sao Paulo	1640	Beige	≤17
WF Plaquettes Fait-main Sao Paulo	1640	Beige	≤17
WF Wasserstrich Plaquettes Sintra	1900	Blanc	≤10
DF Wasserstrich Plaquettes Skagen	1840	Rouge	≤16
WF Wasserstrich Plaquettes Skagen	1840	Rouge	≤16
DF Plaquettes Fait-main Terra Cotta	1850	Orange	≤12
DF Plaquettes Fait-main Terra Cotta GS	1850	Orange	≤12
WF Plaquettes Fait-main Terra Cotta	1850	Orange	≤12
DF Plaquettes Fait-main Terra Rouge	1850	Rouge	≤10
BDF Wasserstrich Eco-Plaquettes Thorvald	1950	Rouge	≤10
WF Wasserstrich Eco-Plaquettes Torstein	1950	Rouge	≤10
DF Plaquettes Fait-main Toscane	1640	Jaune	≤17
WF Plaquettes Fait-main Toscane	1640	Jaune	≤17
DF Plaquettes Fait-main Vecto	1740	Gris	≤14

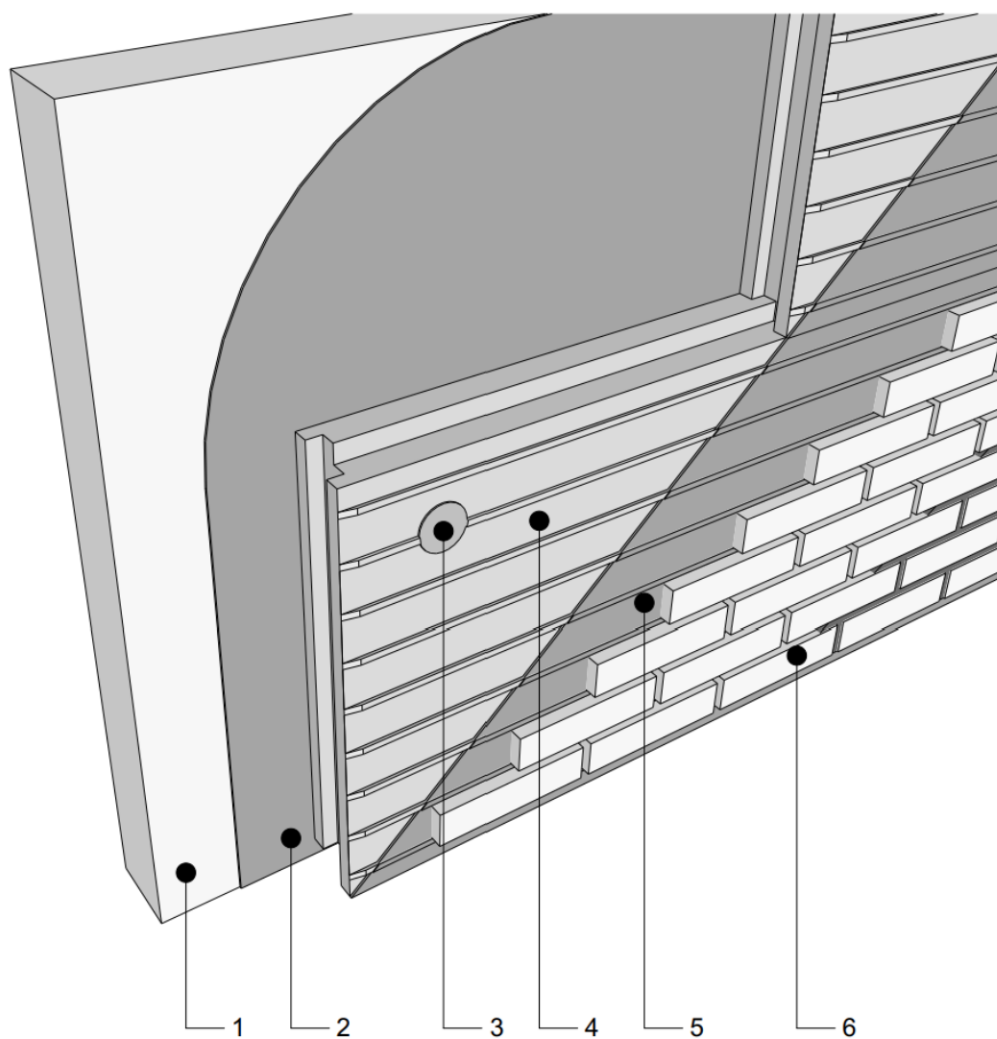
WF Plaquettes Fait-main Vecto	1740	Gris	≤14
M50 Plaquettes Fait-main Vieille Chapelle Nostalgie	1740	Orange	≤14
DF Plaquettes Fait-main Vieille Lys Nostalgie	1640	Jaune	≤17
M50 Plaquettes Fait-main Vieille Lys Nostalgie	1640	Jaune	≤17
DF Plaquettes Fait-main Vieille Meuse Nostalgie	1740	Rouge	≤14
WF Plaquettes Fait-main Vieille Meuse Nostalgie	1740	Rouge	≤14
DF Plaquettes Fait-main Vieux Beffroi Nostalgie	1740	Orange	≤14
DF Plaquettes Fait-main Vieux Blanckaert Nostalgie	1640	Jaune	≤17
DF Plaquettes Fait-main Vieux Brabant Nostalgie	1740	Rouge	≤14
M50 Plaquettes Fait-main Vieux Brabant Nostalgie	1740	Rouge	≤14
DF Plaquettes Fait-main Vieux Halluin Nostalgie	1740	Rouge	≤14
DF Plaquettes Fait-main Vieux Herve Nostalgie	1740	Orange	≤14
DF Plaquettes Fait-main Vieux Littoral Nostalgie	1640	Jaune	≤17
WF Plaquettes Fait-main Wapper/Rainbow Greydust	1850	Gris	≤12
DF Plaquettes Fait-main Wapper/Rainbow Silver	1850	Gris	≤10
LF40-S Plaquettes Fait-main Wapper/Rainbow Silver	1950	Gris	≤11
WF Plaquettes Fait-main Wapper/Rainbow Silver	1850	Gris	≤10
DF Plaquettes Fait-main Wapper/Rainbow Snowdust	1850	Gris	≤12
WF Plaquettes Fait-main Wapper/Rainbow Snowdust	1850	Gris	≤12
DF Plaquettes Fait-main Wapper/Rainbow White	1850	Blanc	≤10
LF40-S Plaquettes Fait-main Wapper/Rainbow White	1950	Blanc	≤11
WF Plaquettes Fait-main Wapper/Rainbow White	1850	Blanc	≤10
DF Plaquettes Fait-main Zinnia	1740	Rouge	≤14
WF Plaquettes Fait-main Touraine	1800	Rouge	≤15
DF Plaquettes Fait-main Alexia	2050	Rouge	≤10
DF Wasserstrich Plaquettes Gittan	1840	Brun	≤14
WF Wasserstrich Plaquettes Locarno	1850	Rouge	≤12
WF Plaquettes Fait-main Tigra	1720	Blanc	≤15
DF Plaquettes Fait-main Tigra	1720	Blanc	≤15
WF Wasserstrich Plaquettes Lagos	1850	Brun	≤12
WF Wasserstrich Plaquettes Torben	1840	Rouge	≤14
DF Wasserstrich Plaquettes Bardo	1840	Rouge	≤16
DF Plaquettes Fait-main Camberley	1850	Rouge	≤12
DF Plaquettes Fait-main Vieux Capitole Nostalgie	1740	Rouge	≤14

*= seulement disponible sur demande et suivant projet

L'ensemble des plaquettes présente un coefficient d'absorption solaire $\alpha \leq 0.7$ et une dilatation à l'humidité à l'eau bouillante $\leq 0.3\text{mm/m}$.

A NOTER : Toutes les références ne sont pas disponibles dans tous les formats.

Tableau 6 – Liste des références de plaquettes

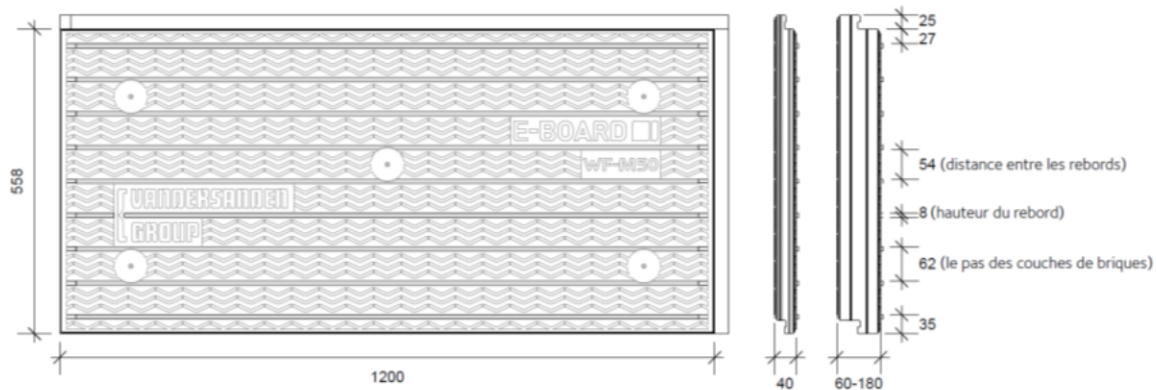


- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Support porteur | 4. E-board EPS _{HR} panneau d'isolation |
| 2. Remplissage avec mortier-colle | 5. E-board mortier-colle |
| 3. Fixation mécanique | 6. Plaquettes de briques |

Figure 1 – Système E-board

Pour les panneaux WF/M50: 1 200 x 558 mm (neuf rangées de plaquettes, entre-axe des plaquettes 62 mm)

WF-M50



Face arrière du panneau d'isolation M50/WF50

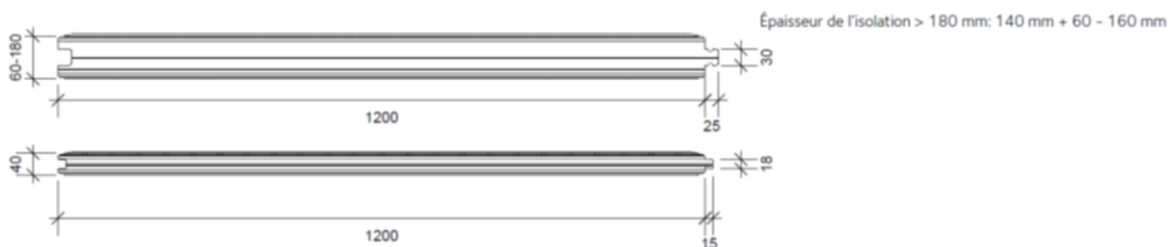
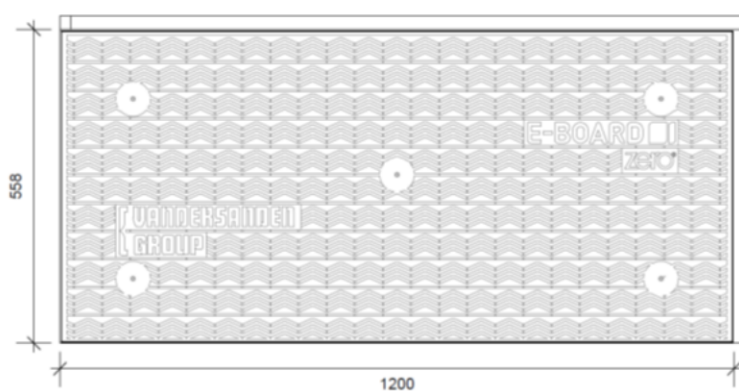


Figure 1 – Panneaux WF-M50

Pour les panneaux DF/M65: 1 200 x 532 mm (sept rangées de plaquettes, entre-axe des plaquettes 76 mm

DF-M65

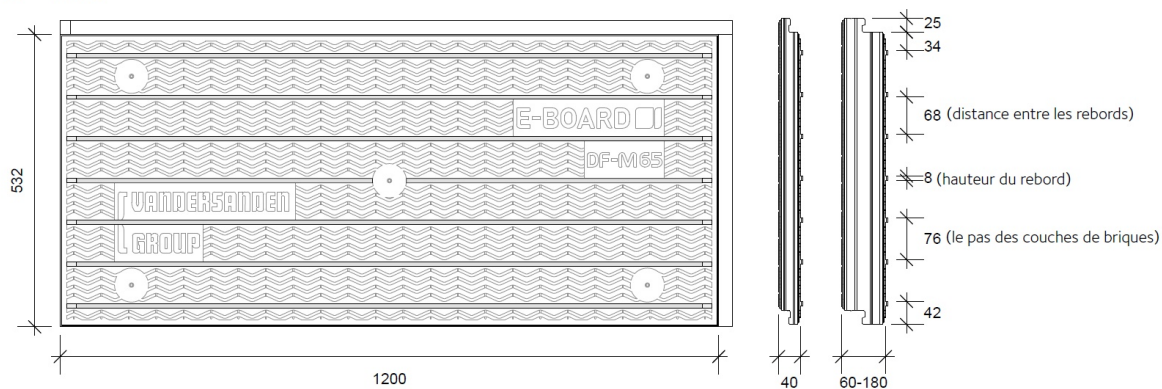


Figure 2 – Panneaux DF-M65

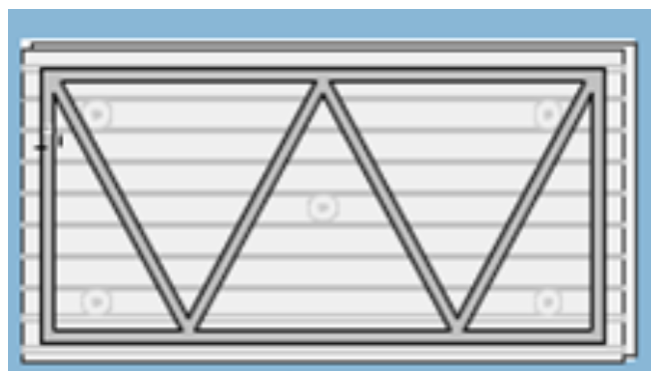
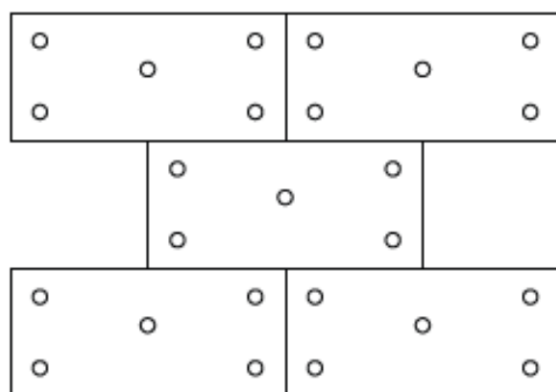
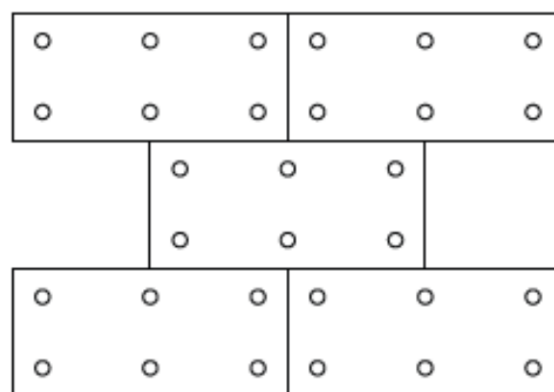
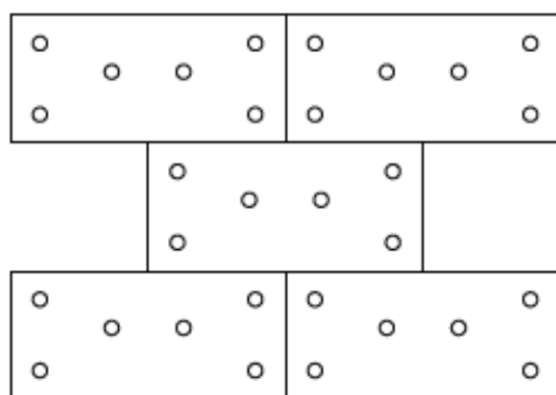
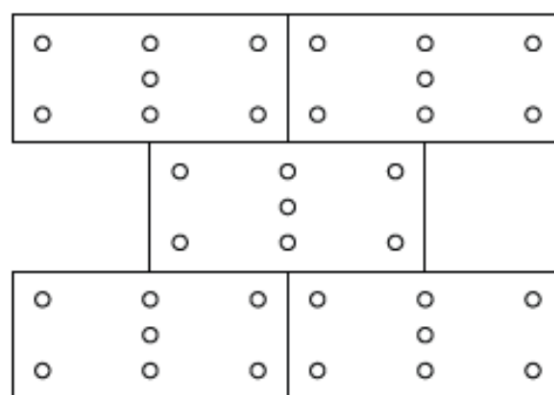
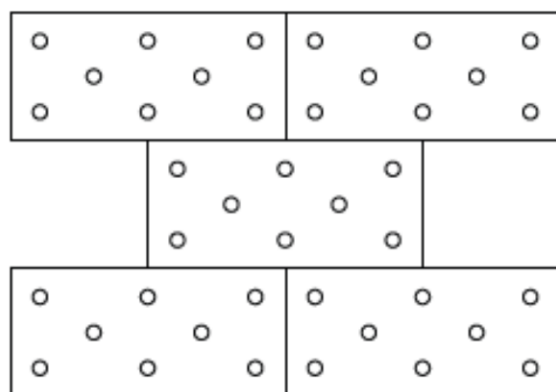
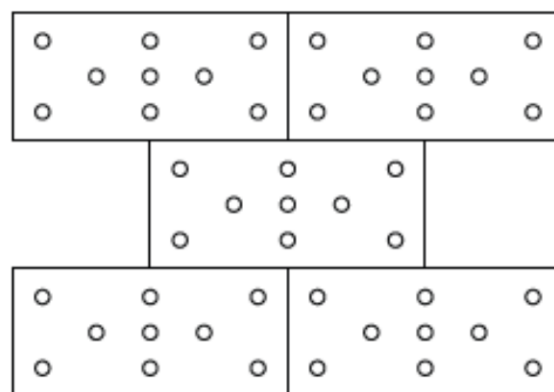
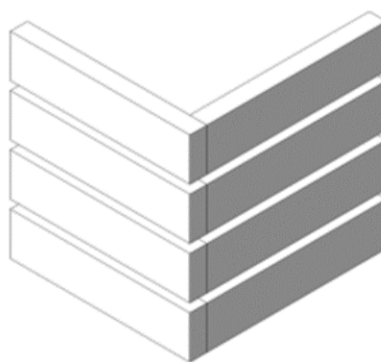


Figure 3 - Encollage pour double couche d'isolation

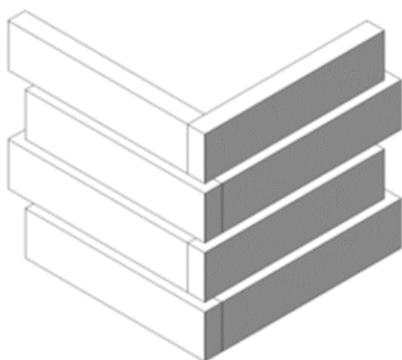
5 chevilles / panneau – 7,5 chevilles / m²6 chevilles / panneau – 9 chevilles / m²6 chevilles / panneau – 9 chevilles / m²7 chevilles / panneau – 10,4 chevilles / m²8 chevilles / panneau – 11,9 chevilles / m²9 chevilles / panneau – 13,4 chevilles / m²**Figure 4 – Plans de chevillage**



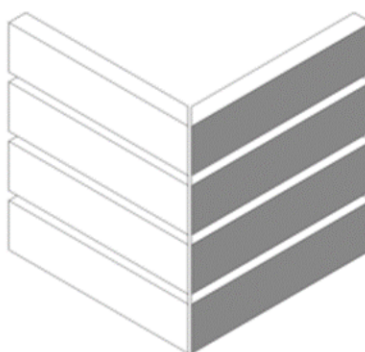
> un angle composé d'un plaquette d'angle



> un angle composé de 2 plaquettes plates

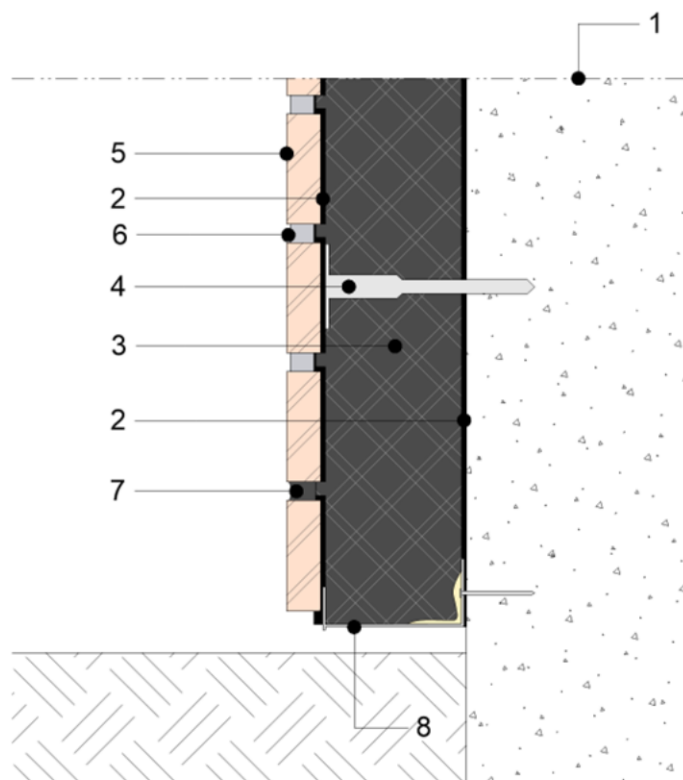


> un angle composé de 2 plaquettes plates



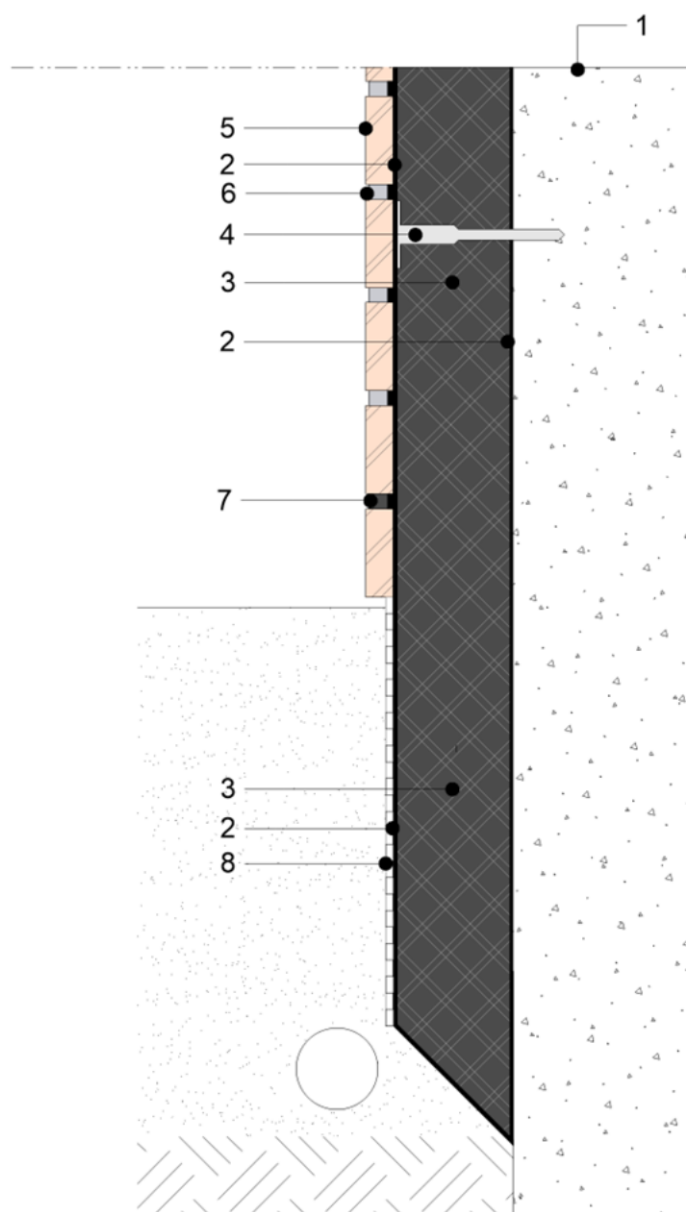
> un angle composé de 2 plaquettes en biseau

Figure 5 - Plaquettes d'angle



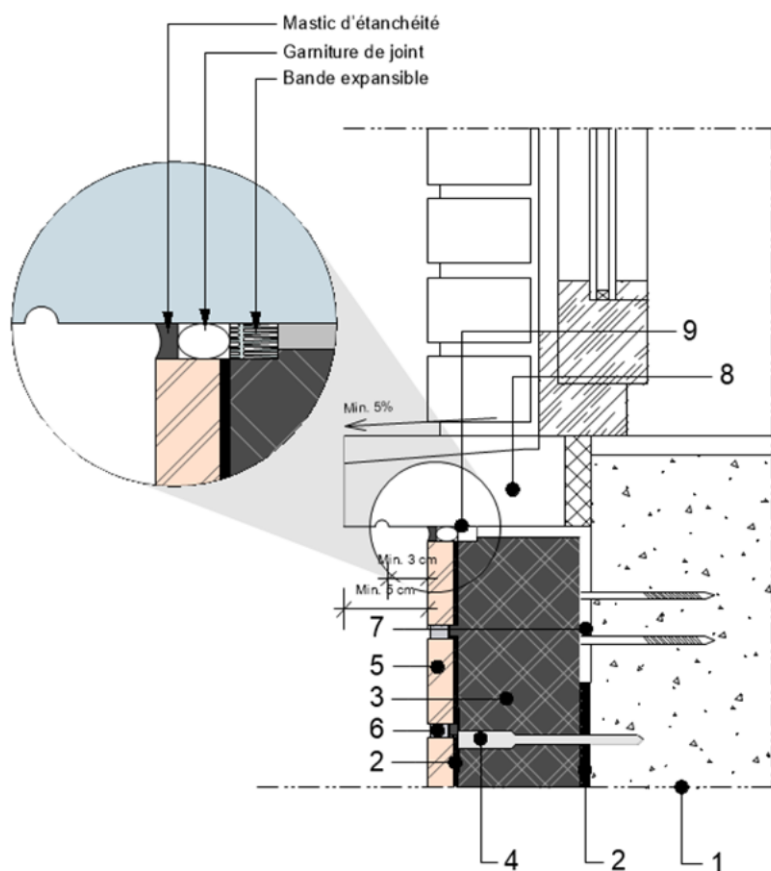
- | | |
|--|---|
| 1. Support | 6. Mortier de jointoiement (maçonnerie jointoyée) |
| 2. E-Board Mortier-colle | 7. Mastic d'étanchéité (maçonnerie jointoyée) |
| 3. E-Board EPSHR panneau d'isolation | 8. Profilé de départ |
| 4. Fixation mécanique | |
| 5. Plaquettes de parement en terre cuite | |

Figure 6 - Départ en partie basse avec profilé de départ



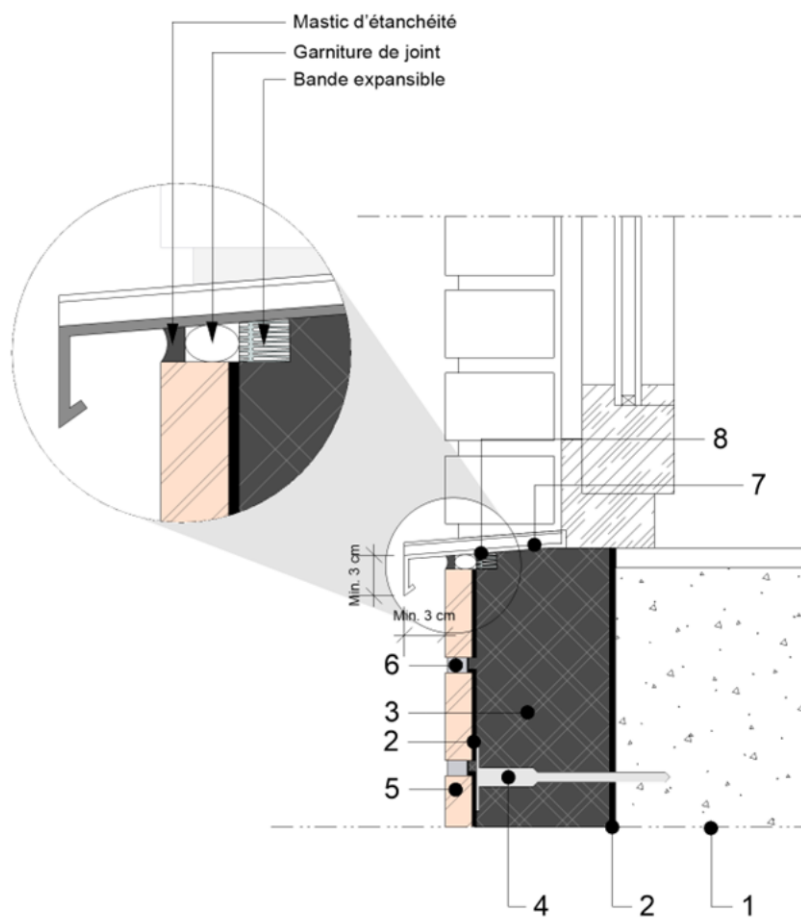
- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Support | 5. Plaquettes de parement en terre cuite |
| 2. E-Board Mortier-colle | 6. Mortier de jointoiement (maçonnerie jointoyée) |
| 3. E-Board EPSHR panneau d'isolation | 7. Mastic d'étanchéité (maçonnerie jointoyée) |
| 4. Fixation mécanique | 8. Natte de drainage |

Figure 7 - Départ en partie semi-enterrée



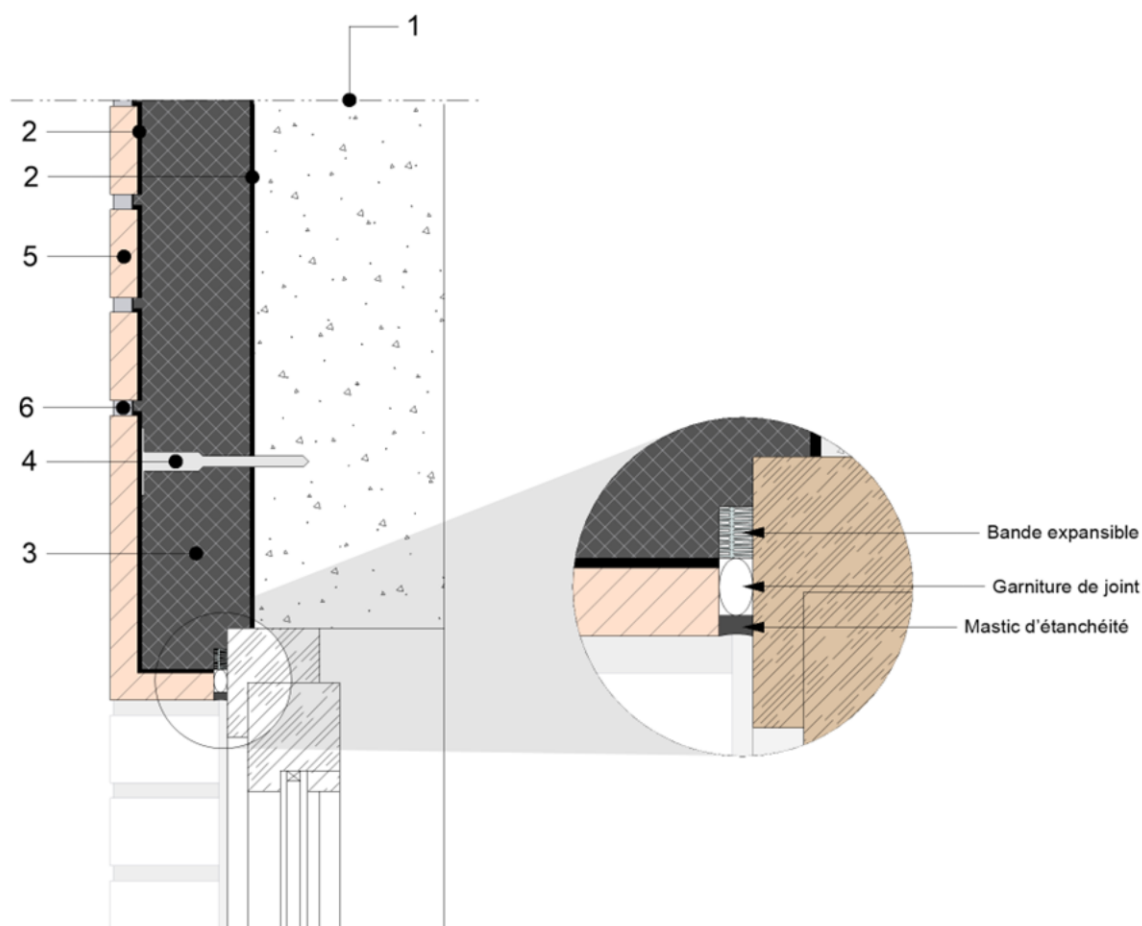
- | | |
|--|---|
| 1. Support | 6. Mortier de jointolement (maçonnerie jointoyée) |
| 2. E-Board Mortier-colle | 7. Profilé en L |
| 3. E-Board EPSHR panneau d'isolation | 8. Seuil de fenêtre |
| 4. Fixation mécanique | 9. Bande expansible |
| 5. Plaquettes de parement en terre cuite | |

Figure 8 – Appui de baie – profil en L



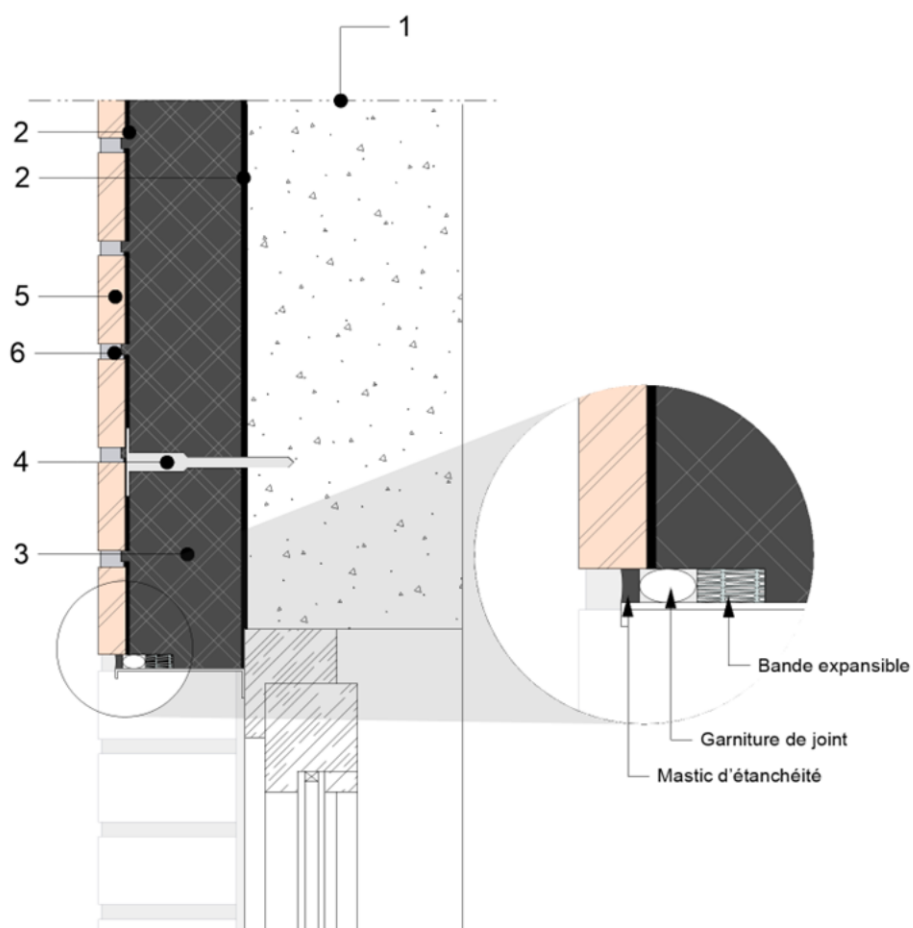
- | | |
|--|---|
| 1. Support | 6. Mortier de jointoiement (maçonnerie jointoyée) |
| 2. E-Board Mortier-colle | 7. Seuil de fenêtre |
| 3. E-Board EPSHR panneau d'isolation | 8. Bande expansible |
| 4. Fixation mécanique | |
| 5. Plaquettes de parement en terre cuite | |

Figure 9 – Appui de baie – profil en C



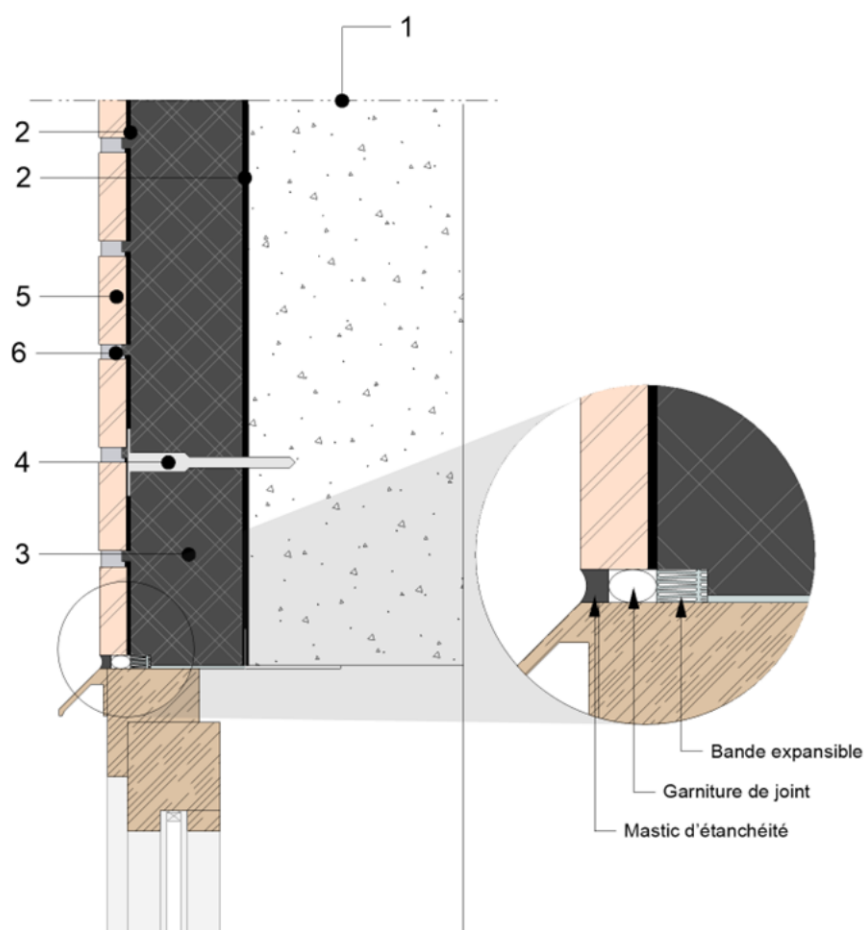
- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Support | 4. Fixation mécanique |
| 2. E-Board Mortier-colle | 5. Plaquettes de parement en terre cuite |
| 3. E-Board EPSHR panneau d'isolation | 6. Mortier de jointoiment (maçonnerie jointoyée) |

Figure 10 - Tableau avec finition plaquette



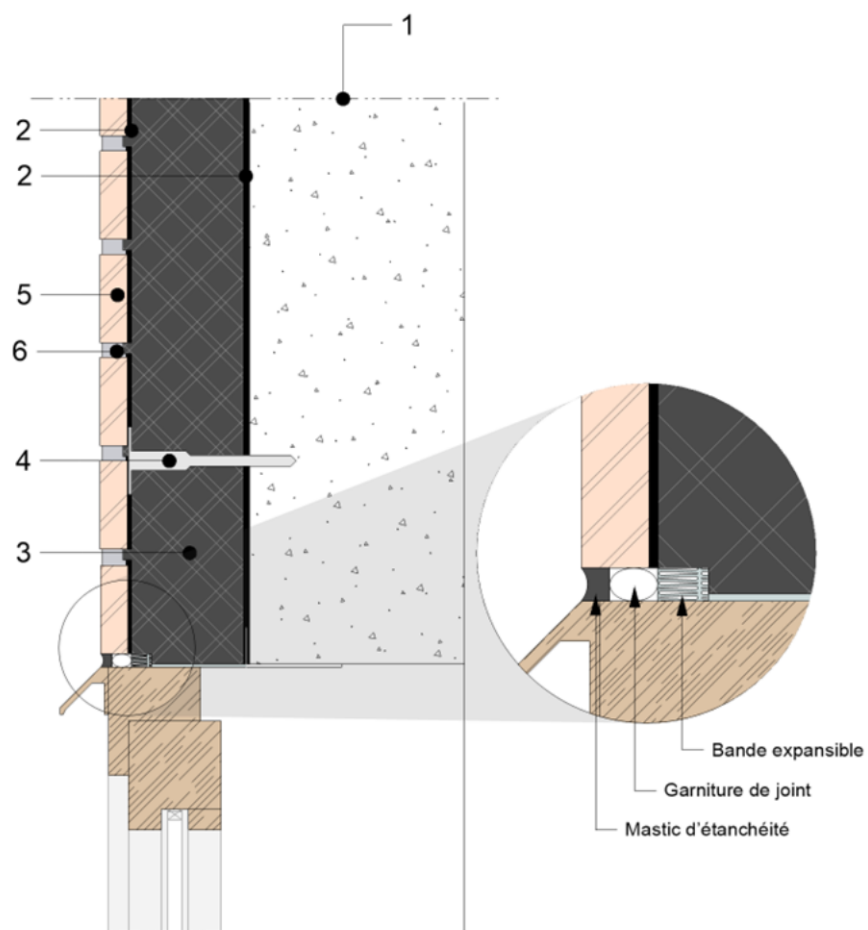
- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Support | 4. Fixation mécanique |
| 2. E-Board Mortier-colle | 5. Plaquettes de parement en terre cuite |
| 3. E-Board EPSHR panneau d'isolation | 6. Mortier de jointoiement (maçonnerie jointoyée) |

Figure 11 - Tableau avec profilé



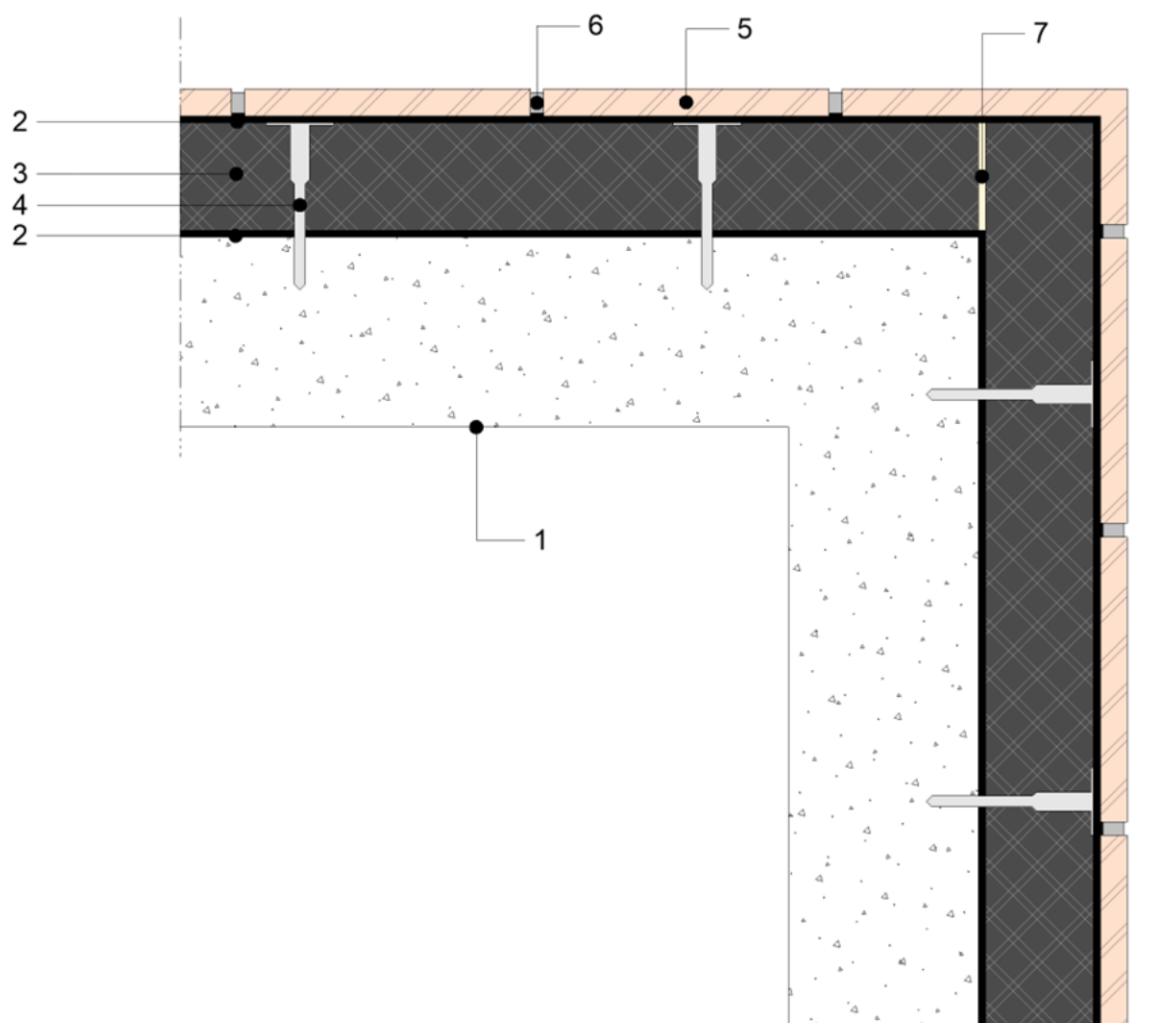
- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Support | 4. Fixation mécanique |
| 2. E-Board Mortier-colle | 5. Plaquettes de parement en terre cuite |
| 3. E-Board EPSHR panneau d'isolation | 6. Mortier de jointoiment (maçonnerie jointoyée) |

Figure 12 - Tableau en applique extérieure



- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. Support | 4. Fixation mécanique |
| 2. E-Board Mortier-colle | 5. Plaquettes de parement en terre cuite |
| 3. E-Board EPSHR panneau d'isolation | 6. Mortier de jointoiement (maçonnerie jointoyée) |

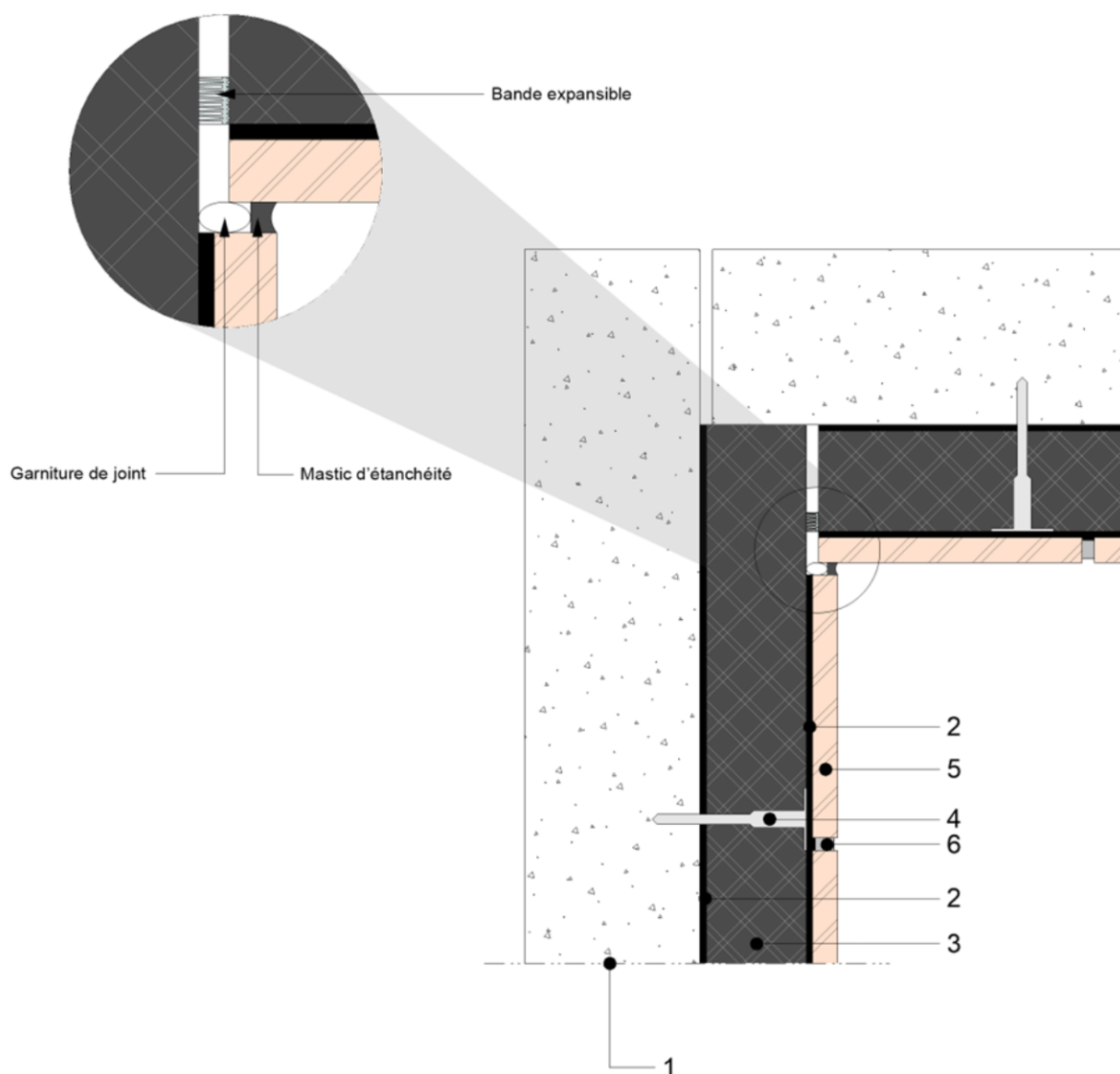
Figure 13 – Arrêt haut



- 1.Support
- 2.E-Board Mortier-colle
- 3.E-Board EPSHR panneau d'isolation
- 4.Fixation mécanique

- 5.Plaquettes de parement en terre cuite
- 6.Mortier de jointoiement (maçonnerie jointoyée)
- 7.E-Board Mousse PU

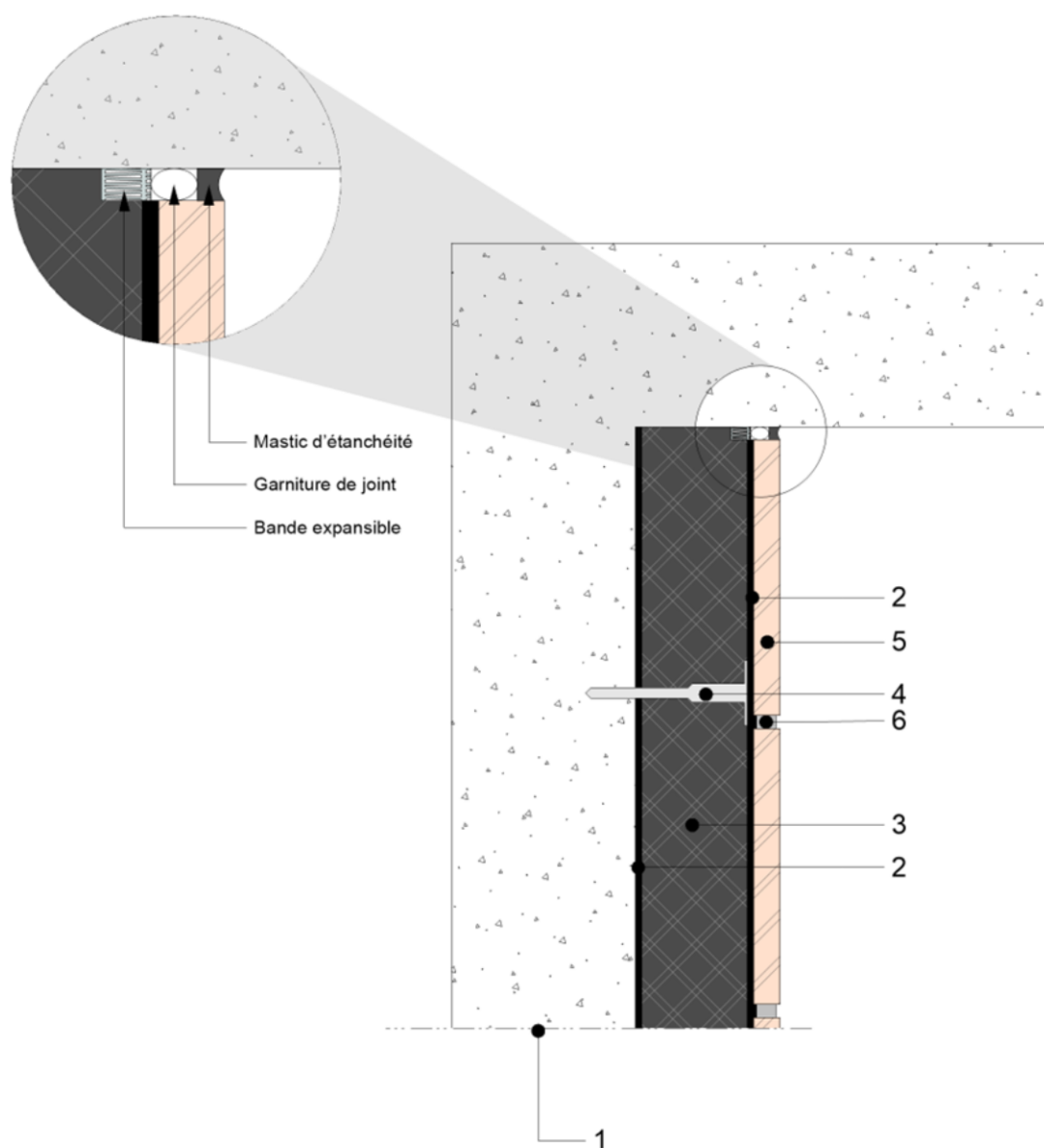
Figure 14 – Angle sortant



- 1.Support
- 2.E-Board Mortier-colle
- 3.E-Board EPSHR panneau d'isolation
- 4.Fixation mécanique

- 5.Plaquettes de parement en terre cuite
- 6.Mortier de jointoiement (maçonnerie jointoyée)

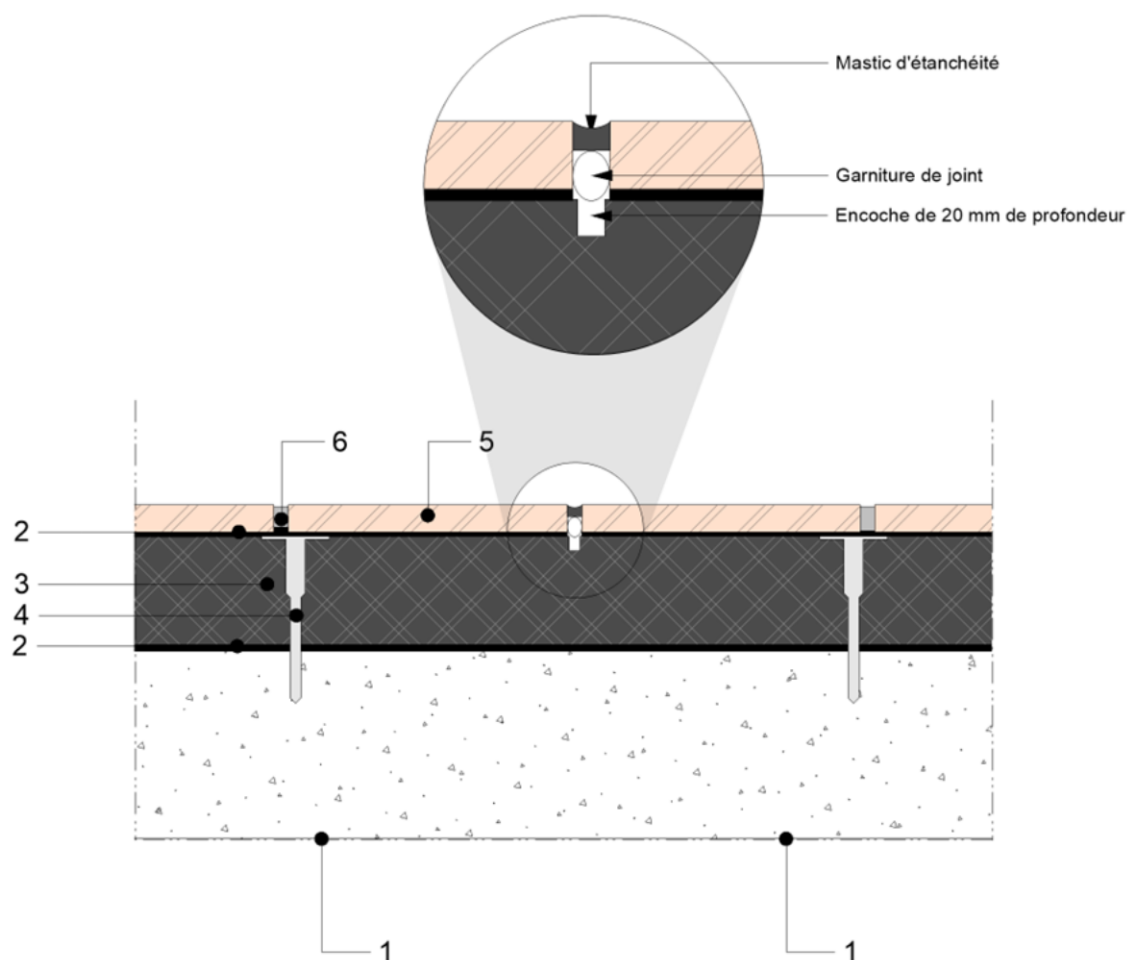
Figure 15 – Angle rentrant



- 1.Support
- 2.E-Board Mortier-colle
- 3.E-Board EPSHR panneau d'isolation
- 4.Fixation mécanique

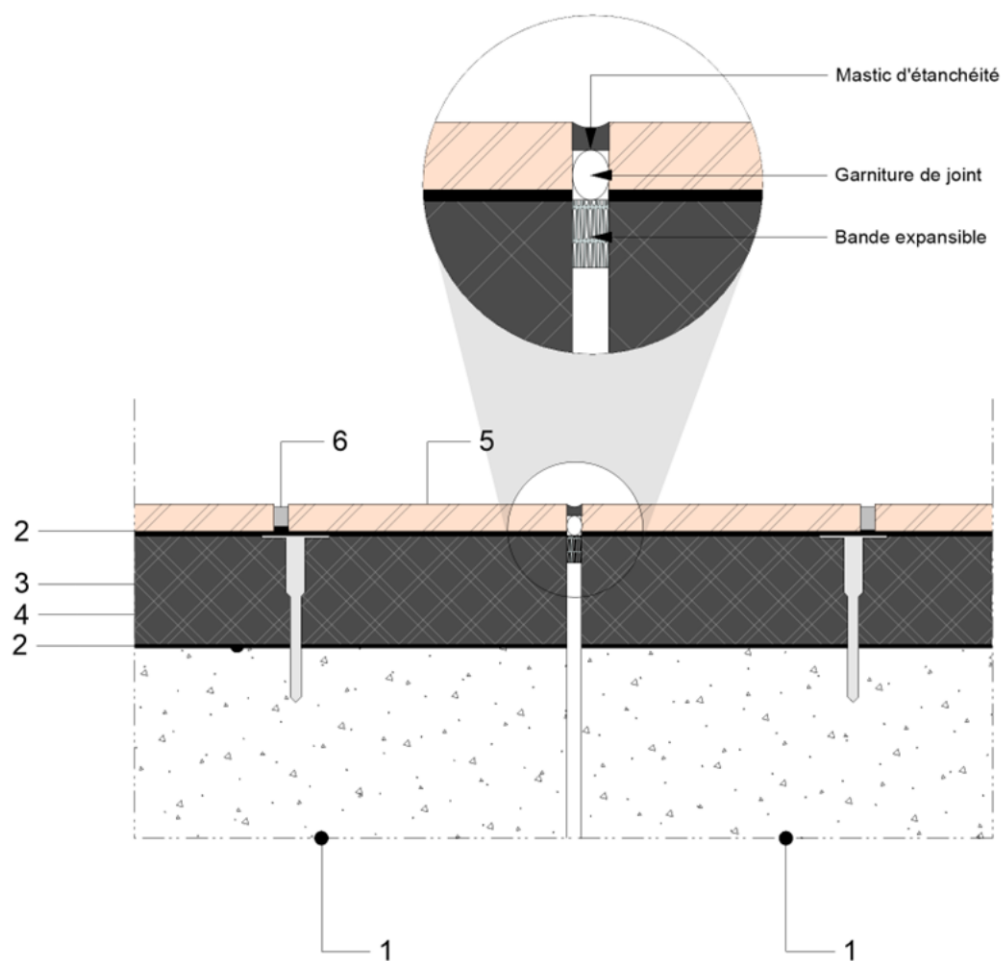
- 5.Plaquettes de parement en terre cuite
- 6.Mortier de jointoiment (maçonnerie jointoyée)

Figure 16 – Arrêt latéral



- | | |
|-------------------------------------|---|
| 1.Support | 4.Fixation mécanique |
| 2.E-Board Mortier-colle | 5.Plaquettes de parement en terre cuite |
| 3.E-Board EPSHR panneau d'isolation | 6.Mortier de jointoiment (maçonnerie jointoyée) |

Figure 17 – Joint de fractionnement



- | | |
|-------------------------------------|--|
| 1.Support | 4.Fixation mécanique |
| 2.E-Board Mortier-colle | 5.Plaquettes de parement en terre cuite |
| 3.E-Board EPSHR panneau d'isolation | 6.Mortier de jointolement (maçonnerie jointoyée) |

Figure 18 – Joint de dilatation

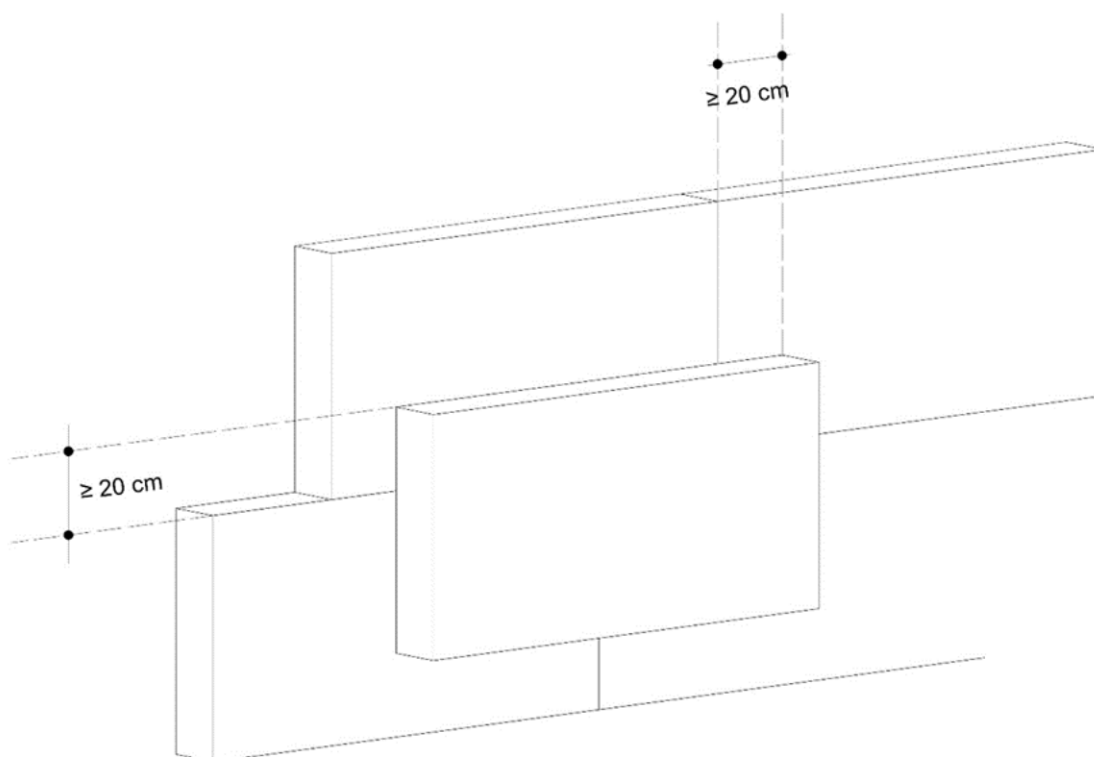


Figure 19 - Décalage entre Panneaux E-Board EPSHR lors d'une pose en 2 couches

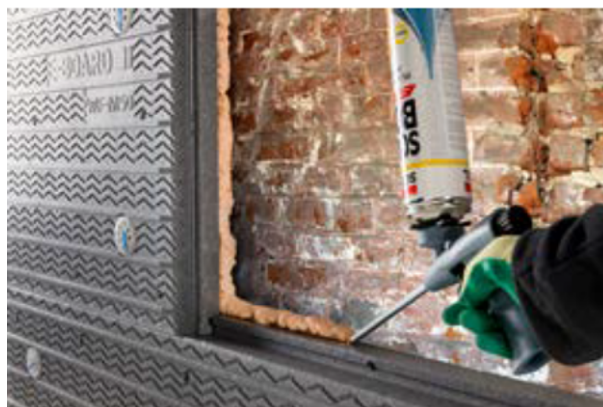


Figure 20 – Jointoiement des panneaux isolants avec la mousse polyuréthane



check-list auto-contrôle E-board
v2 (12.2025)



CHECK LIST D'AUTO-CONTRÔLE SUR CHANTIER E-BOARD

COORDONNEES CHANTIER

Poseur: _____ Contact/Chef d'équipe: _____
 Client/Projet: _____ Date visite de chantier: _____
 Adresse : _____ CP: _____ Ville: _____

INFORMATIONS PROJET

Couleur brique : _____ Format : WF (5 cm) – DF (6,5 cm)
 Epaisseur isolation : _____ Pose : _____
 Support : _____ Isolation existante : Oui ____ cm – Non
 N° Ordre : _____

CHECKLIST EXECUTION

(NC = non contrôlé)

I S O L A T I O N	1	Etat du support : sec, propre, suffisamment lisse, ... ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	2	Bonnes conditions de travail: température, vent, pluie, ... ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	3	Pose croisée des panneaux PSE (décalage mini : 20 cm) ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	4	Chevilles adaptées au support ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	5	Suffisamment de chevilles (7 à 8 / m²) ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	6	Chevilles posées au bon moment : immédiatement ou après 48h ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	7	Dos des panneaux correctement et suffisamment collé ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	8	Jonctions entres panneaux collées avec de la mousse PU ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	9	Présence de mousse PU entre les panneaux coupés : angles, intrados, ... ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	10	Coupe-feu : présence de bandes de recoupement (« Xire » ou Laine de Roche classée A1) à tous les étages au niveau du nez de dalle ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	11	Si isolation > 180 mm : mousse PU entre les 2 épaisseurs de PSE ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC

P L A Q U E T T E S	1	Face avant des panneaux d'isolation complètement encollée ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	2	Encoche V suffisamment remplie de mortier-colle ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	3	Double encollage plaquettes ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	4	Comprimband correctement placé ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	5	Panneaux en forme de L aux angles des fenêtres ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	6	Rupture de capillarité. Si le rang de plaquettes le plus bas est en contact avec le sol. Présence d'un joint mastic horizontal au-dessus du rang le plus bas ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	7	Alignement des plaquettes (vertical/horizontal) correct ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	8	Fin de mur : coupes de plaquettes acceptables (Longueur mini) ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	9	Joint de fractionnement présent si L > 10 m ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC
	10	Joint de fractionnement présent si H > 6 m ?	☐ QUI	☐ NON	☐ NC

Remarques sur les points cochés d'un « NON » :

Point n°	Remarque / commentaire :

Pour accord:

Fait à, le

Entreprise		
Prénom, Nom		
Fonction		
Signature		

Figure 16 - Fiche d'autocontrôle