

Avis Technique 13/19-1464_V1

Annule et remplace l'Avis Technique 13/16-1335

Revêtement de mur
Wall covering

Murogeopietra

Titulaire : Société Geopietra® Srl
Via Della Ferrovia, 74/e
IT-25080 Gavardo (B5)

Tél. : +39 0365 331411
Fax : +39 0365 34142
E-mail : info@geopietra.it
Internet : www.geopietra.com

Groupe Spécialisé n° 13

Procédés pour la mise en œuvre des revêtements

Publié le 22 janvier 2020



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 13 « Procédés pour la mise en œuvre des revêtements » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné le 4 décembre 2019, la demande de la Société GEOPIETRA® relative au système de revêtement mural MUROGEOPIETRA. Il a été formulé sur ce procédé l'Avis Technique ci-après qui annule et remplace l'Avis Technique 13/16-1335. Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Le procédé MUROGEOPIETRA est un système de revêtement collé sur murs intérieurs et extérieurs en travaux neufs et sur anciens supports remis nu.

Le système complet est commercialisé sous forme de kit, comprenant :

- Pierres ou modules reconstitués GEOPIETRA® à base de ciment, pierre ponce, pigments naturels, additifs
- Produit de collage GEOCOLL® à base de chaux hydraulique naturelle,
- Treillis en fibre de verre GEORETE 315 g/m²,
- Chevilles GEOTASSELLO,
- Mortier de jointoiment coloré GEOBI®.

Le procédé MUROGEOPIETRA est disponible en module ou éléments individuels suivant la finition. Des éléments d'angles sont également disponibles.

• Les dimensions des éléments sont :

- Modules :
 - longueur de 20 à 50 cm
 - largeur de 10 à 12,5 cm
- Eléments pierres :
 - 50 à 1600 cm²

1.2 Identification

Le logo de la Société GEOPIETRA® ainsi que la surface, la finition et la date de production sont indiqués sur les cartons.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Le procédé MUROGEOPIETRA (figure 1) est utilisé pour la réalisation de revêtement de murs intérieurs ou extérieurs sur supports neufs ou supports anciens remis à nu.

Le procédé MUROGEOPIETRA peut être mis en œuvre sur une hauteur de :

- 15 m au plus dans le cas d'une pose avec le joint Geobi® entre éléments,
- 10 m au plus dans le cas d'une pose à joint sec.

Compte tenu de la valeur élevée du coefficient d'absorption du rayonnement solaire des éléments de coloris gris perle, leur emploi en façade est limité selon le NF DTU 52.2 P1-1-2.

Le procédé MUROGEOPIETRA peut être mis en œuvre en extérieur sur des bâtiments construits dans les zones situées à des altitudes inférieures à 2000 m (cf. NF DTU 52.2 P1-1-2).

2.2 Appréciation sur le produit

2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'aptitude à l'emploi

Données environnementales

Le procédé ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

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.

Prévention des accidents, maîtrise des accidents et maîtrise des risques lors de la mise en œuvre et de l'entretien

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Stabilité en zones sismiques

Le procédé MUROGEOPIETRA peut être mis en œuvre en zones et bâtiments suivant le tableau ci-dessous (selon l'arrêté du 22 octobre 2010 et ses modificatifs) :

Zones de sismicité	Classes de catégories d'importance des bâtiments			
	I	II	III	IV
1	X	X	X	X
2	X	X	X	X
3	X	X	X	X
4	X	X	X	X
X	Pose autorisée sans disposition particulière selon le domaine d'emploi accepté.			

2.2.2 Aptitude à l'emploi

Comportement au feu

Le procédé MUROGEOPIETRA n'est pas de nature à affecter la tenue au feu des ouvrages.

Sécurité des usagers

La sécurité des usagers n'est pas mise en cause dans le procédé MUROGEOPIETRA, par les dispositions de collage.

Adhérence

Les conditions de mise en œuvre définies au Dossier Technique permettent d'obtenir une adhérence satisfaisante.

2.2.3 Durabilité

La durabilité de l'ouvrage peut être appréciée comme équivalente à celle d'un carrelage collé en façade.

2.2.4 Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED).

2.2.5 Mise en œuvre

Préalablement à la mise en œuvre des éléments GEOPIETRA®, une préparation du support est nécessaire.

Une 1^{ère} couche de 3-4 mm de produit de collage GEOCOLL® gâchée à 7,5 l d'eau par sac de 25 kg est appliquée sur le support.

Le treillis GEORETE est marouflé dans la couche de produit de collage.

Les chevilles de fixation GEOTASSELLO sont fixées dans le support à travers le treillis à raison de 6,37 chevilles par m².

Une 2^{ème} couche de GEOCOLL® est appliquée pour recouvrir le treillis et les têtes de chevilles de fixation.

Après un séchage d'au moins 24 heures, les éléments GEOPIETRA® sont posés en double encollage à l'aide du produit de collage GEOCOLL® gâchée à 7 l d'eau par sac de 25 kg.

Une couche épaisse de GEOCOLL® est appliquée à la lisseuse sur le support et une fine couche est mise au dos des éléments GEOPIETRA®.

2.3 Prescriptions Techniques

2.3.1 Conditions de mise en œuvre

Les supports doivent respecter les dispositions des « Cahiers des clauses techniques » suivants :

- pour les murs intérieurs du NF DTU 52.2 P1-1-1 (P61-204-1-1-1),
- pour les murs extérieurs du NF DTU 52.2 P1-1-2 (P61-204-1-1-2).

2.32 Assistance technique

La Société GEOPIETRA® est tenue d'apporter une assistance technique auprès des entreprises de pose qui lui en font la demande.

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

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. § 2.1), est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 mars 2025.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 13
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette 1^{ère} révision intègre les modifications suivantes :

- augmentation de la hauteur de pose revendiquée à joint sec à 10 m
- augmentation de l'altitude de pose à 2000 m
- mises à jour de jurisprudences

Le procédé MUROGEOPIETRA est commercialisé en kit comprenant l'ensemble des éléments nécessaires à sa mise en œuvre.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé
n° 13*

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

Le procédé MUROGEOPIETRA est un système de revêtement collé sur supports muraux intérieurs et extérieurs.

Le système complet est commercialisé sous forme de kit, comprenant :

- Pierres ou modules reconstitués GEOPIETRA® à base de ciment, pierre ponce, pigments naturels, additifs
- Produit de collage GEOCOLL® à base de chaux hydraulique naturelle,
- Treillis en fibre de verre GEORETE 315 g/m²,
- Chevilles GEOTASSELLO,

- Mortier de jointoiment coloré GEOBI®.

Le procédé MUROGEOPIETRA est disponible en module ou éléments individuels suivant la finition. Des éléments d'angles sont également disponibles.

- Les dimensions des éléments sont :

- Modules :
 - longueur de 20 à 50 cm
 - largeur de 10 à 12,5 cm
- Éléments pierres :
 - 50 à 1600 cm²

1. Domaine d'emploi

Le procédé MUROGEOPIETRA (figure 1) est utilisé pour la réalisation de revêtement de murs intérieurs ou extérieurs sur supports neufs ou supports anciens remis à nu.

Le procédé MUROGEOPIETRA peut être mis en œuvre sur une hauteur de :

- 15 m au plus dans le cas d'une pose avec le joint Geobi® entre éléments,
- 10 m au plus dans le cas d'une pose à joint sec.

1.1 Nature des supports et locaux

Murs intérieurs

- Nature des supports

Les supports admis ceux définis dans le NF DTU 52.2 P1-1-1 (indice de classement P61-204-1-1-1) « Pose collée des revêtements céramiques et assimilés – Pierres naturelles, cahier des clauses techniques types pour les murs intérieurs », à l'exception des supports en béton cellulaire et plaques de parement en plâtre.

- Natures des locaux

En murs intérieurs, la pose est admise en locaux EB+ privatifs au plus (e-cahier du CSTB n°3567), en dehors des zones d'emprises du bac à douche, de la baignoire et des points d'eau.

Murs extérieurs

- Nature des supports

Les supports admis sont ceux définis dans le NF DTU 52.2 P1-1-2 (indice de classement P61-204-1-1-2) « Pose collée des revêtements céramiques et assimilés – Pierres naturelles, Cahier des clauses techniques types pour les murs extérieurs.

- Altitude du bâtiment

Le procédé MUROGEOPIETRA peut-être mis en œuvre en extérieur sur des bâtiments construits dans les zones situées à des altitudes inférieures à 2000 m.

- Orientation des façades

Compte tenu de la valeur élevée du coefficient d'absorption du rayonnement solaire des éléments de coloris gris perle, leur emploi en façade est limité aux façades et zones de façades admises pour les coloris foncés dans le NF DTU 52.2 P1-1-2 § 7.

2. Matériaux

2.1 GEOPIETRA®

2.1.1 Définition de produit – principe de fabrication

Éléments en pierres reconstituées GEOPIETRA® composés de :

- Pierre volcanique
- Ciment Portland CEM I 52,5 R

- Additifs
- Oxydes de fer

2.1.2 Caractéristiques

- Caractéristiques géométriques et masse des éléments (cf. tableau 1)
- Résistance à la compression (EN 14617-15) : ≥ 10 MPa
- Masse volumique (kg/m³) : 1300

2.2 GEOTASSELLO (figure 14)

Cheville de fixation universelle à expansion comprenant un corps en nylon PA6 de couleur grise (72SF850), une rosace en polypropylène de diamètre 50 mm (286F60) et une vis d'expansion en inox/zinc de 5 mm (cf. figure 2) utilisable sur corps pleins ou creux.

2.3 GEORETE

Treillis de renfort en fibre de verre résistant aux alcalis.

Caractéristiques

- Maille : 15 x 15 mm
- Masse surfacique : 315 g/m² ± 5 %
- Résistance à la traction (EN 13934-1) : ≥ 2800 N/50 mm

2.4 GEOCOLL®

Le produit de collage utilisé pour mettre en œuvre le treillis GEORETE et les éléments GEOPIETRA® est à base de ciment et chaux hydraulique.

Il est marqué CE selon la norme EN 998-1.

- Taux de gâchage : 30 ± 1 %

Caractéristiques

- Résistance à la compression (MPa) : ≥ 9
- Résistance à la flexion (MPa) : ≥ 4
- Masse volumique (EN 1015-6) : 1565 g/L

Conditionnement : sac de 25 kg

Durée de conservation : 1 an

Durée d'utilisation de la pâte (20° C – 65 % HR) : 2 h.

Consommation : 1 sac de 25 kg/3,5 m²

2.5 GEOBI®

Le mortier de jointoiment GEOBI® est constitué de GEOBI® A liant à base de ciment et de chaux et GEOBI®, B la pierre ponce.

Conditionnement :

- GEOBI® A : sac de 25 kg
- GEOBI® B : sac de 7 kg

Durée de conservation : 1 an

Durée d'utilisation de la pâte (20° C – 65 % HR) : 2 h.

Caractéristiques

- Réaction au feu : A1
- Résistance à la compression à 28 jours : > 8 N/mm²
- Résistance à la flexion à 28 jours : $> 3,5$ N/mm²
- Absorption d'eau : W0
- Coefficient de diffusion de la vapeur d'eau : $\mu \leq 35$

3. Fabrication et stockage

3.1 Pierres reconstituées MUROGEOPIETRA

Les pierres reconstituées GEOPIETRA sont fabriquées dans l'usine située à Greencastle, Pennsylvanie, États-Unis.

3.1.1 Principe de fabrication

Les éléments GEOPIETRA® sont fabriqués dans des moules en caoutchouc.

Les pigments sont déposés dans le fond du moule puis le mélange de ciment, pierres volcaniques, eau et additif est mis en place.

Les moules sont ensuite placés dans un milieu à température contrôlée afin de suivre un cycle de durcissement/séchage.

Au démoulage, chaque pierre fait l'objet d'une inspection pour le dépistage de défauts de forme et de surface avant d'être conditionnée.

Toutes les pierres rebutées sont envoyées au broyage et réintroduites dans la fabrication d'éléments.

3.12 Matière première

Des certificats d'analyse sont fournis pour chaque livraison de matières premières.

Le ciment fourni est conforme à la norme ASTM C150.

Les pigments fournis sont conformes à la norme ASTM C979.

Les granulats sont conformes à la norme ASTM C331.

3.13 Contrôles sur le mélange

Chaque jour de production, les paramètres suivants sont testés sur le mélange humide :

- Teneur en air
- Densité humide

1 fois par semaine, un essai de résistance en compression (ASTM C39) est réalisé.

Une fois par trimestre des échantillons aléatoires de la production de béton sont envoyés au laboratoire central.

Des cylindres de mélange coulé sont également soumis aux tests suivants :

- Absorption d'humidité (ASTM C140)
- Densité (ASTM C140)
- Résistance au gel et au dégel (ASTM C666)
- Résistance au cisaillement (ASTM C482)

3.14 Contrôles sur les produits finis

Chaque jour de production, les paramètres suivants sont contrôlés sur les éléments GEOPIETRA® :

- Aspect / couleur
- Dimensionnel

Semestriellement :

- Cisaillement après action de la chaleur
- Adhérence après action du gel/dégel

3.15 Stockage

Les éléments sont mis en boîte et stockés dans des locaux couverts.

3.2 Mortier GEOCOLL

Le mortier GEOCOLL est fabriqué dans une usine certifiée ISO 9001 à Spresiano (Italie).

3.2.1 Contrôles sur le produit GEOCOLL

1 fois/jour :

- Granulométrie
- Masse volumique
- Rétention d'eau

1 fois/trimestre :

- Flow test
- Résistance à la compression (EN 1015-11)
- Résistance à la flexion (EN 1015-11)

1 fois/semestre :

- Temps de prise

1 fois/an :

- Absorption d'eau

3.3 Mortier joint GEOBI

Le mortier de jointolement GEOBI est fabriqué dans une usine certifiée ISO 9001 à Spresiano (Italie).

3.3.1 Contrôles sur le produit GEOBI – composant A

1 fois/jour :

- Granulométrie
- Rétention d'eau

1 fois/lot :

- Couleur

1 fois/trimestre :

- Résistance à la compression (EN 1015-11)
- Résistance à la flexion (EN 1015-11)
- Flow test

1 fois/semestre :

- Temps de prise

1 fois/an :

- Absorption d'eau

4. Mise en œuvre

4.1 Traitement préalable et précautions

Pour la pose en intérieur selon le type de mur support, un traitement préalable est nécessaire.

- Enduits au plâtre sur murs et parois en maçonnerie ou cloisons en carreaux de plâtre :

24 heures avant la pose, le support doit être primarisé.

Pour la pose en extérieur, un espace d'au moins 5 cm entre le terrain naturel et la face inférieure de la 1^{ère} rangée d'élément devra être respecté (cf. figures 1 et 2)

4.2 Mise en œuvre du système MUROGEOPIETRA

4.2.1 Reconnaissance du support et préparation éventuelle

De façon générale, le support doit présenter les qualités requises par le DTU de mise en œuvre, le Cahier des Prescriptions Techniques (CPT) ou l'Avis Technique le concernant.

La température du support avant la mise en œuvre du procédé devra être comprise entre 5 et 25 °C.

Les prescriptions à suivre pour la réception et la préparation éventuelle du support sont identiques à celles requises pour les revêtements muraux collés. Elles sont définies dans le NF DTU 52.2 « Pose collée des revêtements céramiques et assimilés – Pierres naturelles » :

- Partie 1-1-1 : Cahier des clauses techniques types pour les murs intérieurs
- Partie 1-1-2 : Cahier des clauses techniques types pour les murs extérieurs

Des délais d'attente avant la pose du procédé MUROGEOPIETRA en fonction des supports sont à respecter. Ces délais sont les mêmes que ceux indiqués dans le NF DTU 52.2 ci-dessus.

Le support neuf ou ancien remis à nu doit présenter les caractéristiques définies au § 6.2 du NF DTU 52.2 P1-1-2 et au § 6.3 DU NF DTU 52.2 P1-1-1.

En cas de doute, afin de déterminer si le support est apte à recevoir le procédé MUROGEOPIETRA®, procéder à la réalisation d'un essai de résistance comme décrit ci-après :

- Appliquer une couche de produit de collage GEOCOLL® sur une surface d'environ 1/2 m² et maroufler le treillis d'armature GEORETE avec un débordement de 15 à 20 cm. Puis appliquer la deuxième couche de produit de collage GEOCOLL®.
- Le lendemain, après séchage faire un essai de pelage en tirant sur le bord du treillis en contrôlant que toute la première couche de produit de collage reste sur le support et que ne soient enlevés que le treillis et la deuxième couche de produit de collage.

4.2.2 Mise en œuvre du treillis d'armature GEORETE et des chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO

Afin de garantir la tenue dans le temps du procédé MUROGEOPIETRA, procéder à une fixation mécanique consistant dans l'application d'une couche de produit de collage GEOCOLL® d'au moins 3 à 4 mm d'épaisseur dans laquelle est noyé un treillis d'armature GEORETE, fixé au support par des chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO inox (pour extérieur) ou zinguées (pour intérieur).

- Mélanger le produit de collage GEOCOLL® à l'aide d'un malaxeur électrique à raison de 7,5 L (ragréage) d'eau par sac de 25 kg jusqu'à l'obtention d'une pâte parfaitement homogène, sans grumeaux. Laisser reposer le mélange 10 minutes et mélanger brièvement encore une fois.
- A l'aide d'une spatule lisse, étaler sur le support une couche de produit de collage GEOCOLL® d'au moins 2/3 mm d'épaisseur et de consistance souple afin de pouvoir noyer le treillis GEORETE.
- Noyer le treillis d'armature GEORETE® en veillant à ce que les jointures se recouvrent d'au moins 10 cm; recouvrir également les arêtes.
- Percer à l'aide d'une perceuse avec un foret de 8/9 mm sur une profondeur d'au moins 10 mm au-delà de l'ancrage, de façon à créer un quadrillage de 45x45 cm correspondant à 6,37 chevilles par mètre carré et fixer les chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO en veillant à ce qu'elles aient une bonne tenue ; enlever et remplacer celles qui ne font pas prise. La profondeur

d'ancrage de la cheville devra être de 50 mm minimum dans le support.

- Dans les zones périphériques (2 mètres à partir des angles de l'édifice) le nombre de chevilles doit augmenter et passer à 12.49 chevilles par m². (figure 3).
- Appliquer immédiatement une deuxième couche de produit de collage GEOCOLL® pour couvrir complètement le treillis et les têtes de chevilles.
- La pose des éléments GEOPIETRA® s'effectuera après un délai de séchage d'au moins 24 heures.

4.23 Mise en œuvre de l'élément GEOPIETRA®

Pour obtenir un aspect visuel satisfaisant, il faut veiller à poser les éléments GEOPIETRA® comme la pierre naturelle.

Avec un crayon ou un traceur, dessiner sur le mur à recouvrir des lignes horizontales séparées de 20/30 cm qui serviront de repère pour la pose de l'assise suivante.

Avant de commencer, distribuer une quantité suffisante de pierres à proximité de la zone de travail en les choisissant dans des boîtes et des palettes différentes afin d'avoir une bonne possibilité de choix.

Pendant la pose, essayer d'obtenir une composition équilibrée de formes, dimensions, couleurs, épaisseurs et veines.

Commencer toujours par les pièces d'angle, en partant par le bas et par les pièces les plus grandes.

Le produit de collage GEOCOLL® se mélange à l'aide d'un malaxeur électrique à raison de 7,5 L d'eau par sac de 30 (± 1) kg jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène. Le produit de collage GEOCOLL® est appliqué à la truelle sur toute la surface au dos de la pierre puis on dépose une voile de produit de collage (2 mm) sur le support à l'endroit où va être posée la pierre afin d'assurer un travail « frais sur frais ».

La pierre chargée de produit de collage est pressée immédiatement contre le mur et bien insérée dans le produit de collage grâce à de petits mouvements latéraux jusqu'à obtenir la sortie du produit de collage en excès et une adhérence parfaite. Éviter de faire adhérer la pierre en tapant dessus avec le poing ou un marteau en caoutchouc.

En cours de pose, l'entreprise doit vérifier régulièrement que le double encollage frais dans frais soit réalisé correctement et que l'écrasement des sillons soit au moins sur 70 % de la surface de l'élément MUROGEOPIETRA et du support.

4.24 Jointoiment

4.241 Jointoiment avec le GEOBI®

Dans le cas où la réalisation de joints serait demandée, celle-ci se déroulera dans les conditions définies dans le NF DTU 52.2 avec le joint GEOBI®.

Le jointoiment interviendra au moins 24 heures après la pose du revêtement.

Les composants A et B de GOEBI sont mélangés en respectant la proportion 1 pour 1 et 18 (± 1) % d'eau jusqu'à obtention d'une pâte homogène.

GEOBI® est appliqué manuellement dans les joints à l'aide de la poche à douille GEOPIETRA® prévue à cet effet. La consistance du GEOBI® doit permettre de remplir complètement le joint sans coulure ni égouttage sur la surface des pierres. C'est pourquoi il faut insérer le bec de la poche bien au fond des interstices entre les pierres afin d'injecter la quantité de joint suffisante pour le remplir en une seule fois. Le sachet doit être rempli en continu, même par petites doses, et le joint appliqué si possible frais dans frais pour un remplissage homogène sur la même portion de mur.

Le joint ne doit surtout pas être travaillé tant qu'il est souple. Ce n'est qu'après avoir obtenu une consistance assez dure (ou alors dès qu'il ne laisse plus de traces de salissures sur la peau si on le touche du bout des doigts) qu'on pourra pousser le mortier dans le joint à l'aide d'un petit bâton en bois, puis le répartir et le modeler à volonté.

De cette façon, le mortier en excès se détache et tombe par terre sans tâcher les pierres, sous forme de grumeaux consistants et presque secs.

Ce n'est qu'après 20/30 minutes de pose minimum que les joints pourront éventuellement être brossés avec un petit balai en sorgho ou une brosse végétale.

Si jamais la pierre a été salie avec du joint frais, il faut la rincer à l'eau propre dans la journée en utilisant une éponge humide bien essorée. Les surfaces fraîchement jointoyées doivent être protégées de la pluie à l'aide de bâche jusqu'au durcissement complet du joint.

4.242 Jointoiment à sec

Lors de la pose à joint sec, il se peut que de petits espaces demeurent entre les éléments. Dans ce cas, il est possible de remplir ces interstices avec le mortier de jointoiment bi-composant GEOBI®.

4.3 Traitement des points singuliers

4.31 Angles sortants

Des éléments d'angles spécifiques développés en deux parties pour donner la tridimensionnalité sont disponibles pour couvrir les angles sortants (cf. figure 4).

4.32 Angles rentrants

Pour une pose avec joint, laisser un espace de même épaisseur que la pierre (cf. figure 5).

Pour une pose sans joint, croiser les éléments l'un sur l'autre (cf. figure 6).

4.33 Première rangée

Pour la pose en extérieur, un espace d'au moins 5 cm entre le terrain naturel (ou le sol fini) et la face inférieure de la 1^{ère} rangée d'éléments devra être respecté (cf. figures 1 et 2).

Un rail temporaire de départ est mis en œuvre avant la pose de la première rangée de modules.

4.34 Rangs suivants

Les joints horizontaux, essentiels pour assurer la crédibilité structurale du mur reconstruit, peuvent avoir une longueur variable selon le goût et le modèle, mais les joints verticaux doivent s'interrompre et ne pas continuer au-delà de la hauteur de chaque pierre. Chaque pierre est placée décalée par rapport à la pierre située dessous de façon à « lier » et à donner une unité au mur (cf. figure 7).

4.35 Arêtes supérieures – dessus d'acrotère

Les éléments de revêtement GEOPIETRA® formant la dernière rangée (rangée supérieure) peuvent être ajustés en hauteur pour l'intérieur en laissant un espace vide entre celle-ci et le plafond (cf. figure 8).

Les arêtes supérieures doivent être protégées par une corniche, bandeaux ou bavettes.

Le dessus d'acrotère doit être protégé par une couverture formant une goutte d'eau (cf. figure 9).

4.36 Joints de fractionnement

Il s'agit d'un espace entièrement réservé, rempli lors des travaux de finition d'un mastic ne tachant pas les éléments de revêtement. Un profilé métallique ou un profilé PVC à garniture compressible peuvent également être utilisés.

Ils sont réalisés tous les 60 m² environ (ce qui correspond à des joints horizontaux au plus tous les 6 m et à des joints verticaux au plus tous les 10 m).

4.37 Encadrement de baies

Le traitement des baies sera réalisé avec :

- soit un encadrement de baies (cf. figure 11),
- soit un appui de fenêtre avec goutte d'eau et une sous face de linteaux (cf. figure 12),
- soit un contour de fenêtre avec revêtement de l'intrados (cf. figure 10),
- soit un contour de fenêtre avec encadrement (cf. figure 13).

4.4 Réparation

Si les pierres d'un mur ont été accidentellement abimées ou éraflées, il est possible d'intervenir pour recouvrir les petites épaufrures avec le mortier de jointoiment bi-composant GEOBI® dans le coloris adéquat.

De même, il est possible de modifier la couleur du mortier de jointoiment bi-composant GEOBI® si besoin en ajoutant des oxydes de fer, disponibles chez les négociants de pigments minéraux.

Si les épaufrures sont nombreuses ou trop profondes, il est préférable de remplacer complètement les pierres cassées par d'autres de même dimension.

4.5 Entretien

Le procédé MUROGEOPIETRA ne nécessite pas d'entretien particulier.

En cas de nécessité de nettoyage, utiliser uniquement des outils (brosse ou balai) à soies souples (paille) afin de ne pas rayer le matériau.

Le cas échéant, après cette opération de brossage à sec, une opération de nettoyage à l'eau propre peut être effectuée.

Seul du savon neutre sans agents blanchissants, ou autres produits chimiques agressifs, peut être utilisé avec l'eau de nettoyage.

5. Assistance technique

Avec chaque livraison de procédé MUROGEOPIETRA, un manuel technique détaillé expliquant les différentes étapes de la pose est fourni.

La Société GEOPIETRA® assure la formation du personnel et/ou l'assistance au démarrage sur chantier, auprès des utilisateurs qui en font la

demande afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre du produit.

La Société GOEPIETRA organise également au sein de son école de pose des formations à la mise en œuvre de ses produits.

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

B. Résultats expérimentaux

Des essais ont été réalisés au CSTB :

- Résistance mécanique : Rapport d'essais n° R2EM-EM-19-084.
- Essai sismique : Rapport d'essais n° MRF 16-26062832/A du 05/10/2016.
- Détermination du facteur d'absorption solaire : Rapport d'essais n° EMI 16-26061804 du 26/09/2016.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires ¹

Le procédé MUROGEOPIETRA ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

Lancement du produit : 2002 en Europe, 2003 en France.

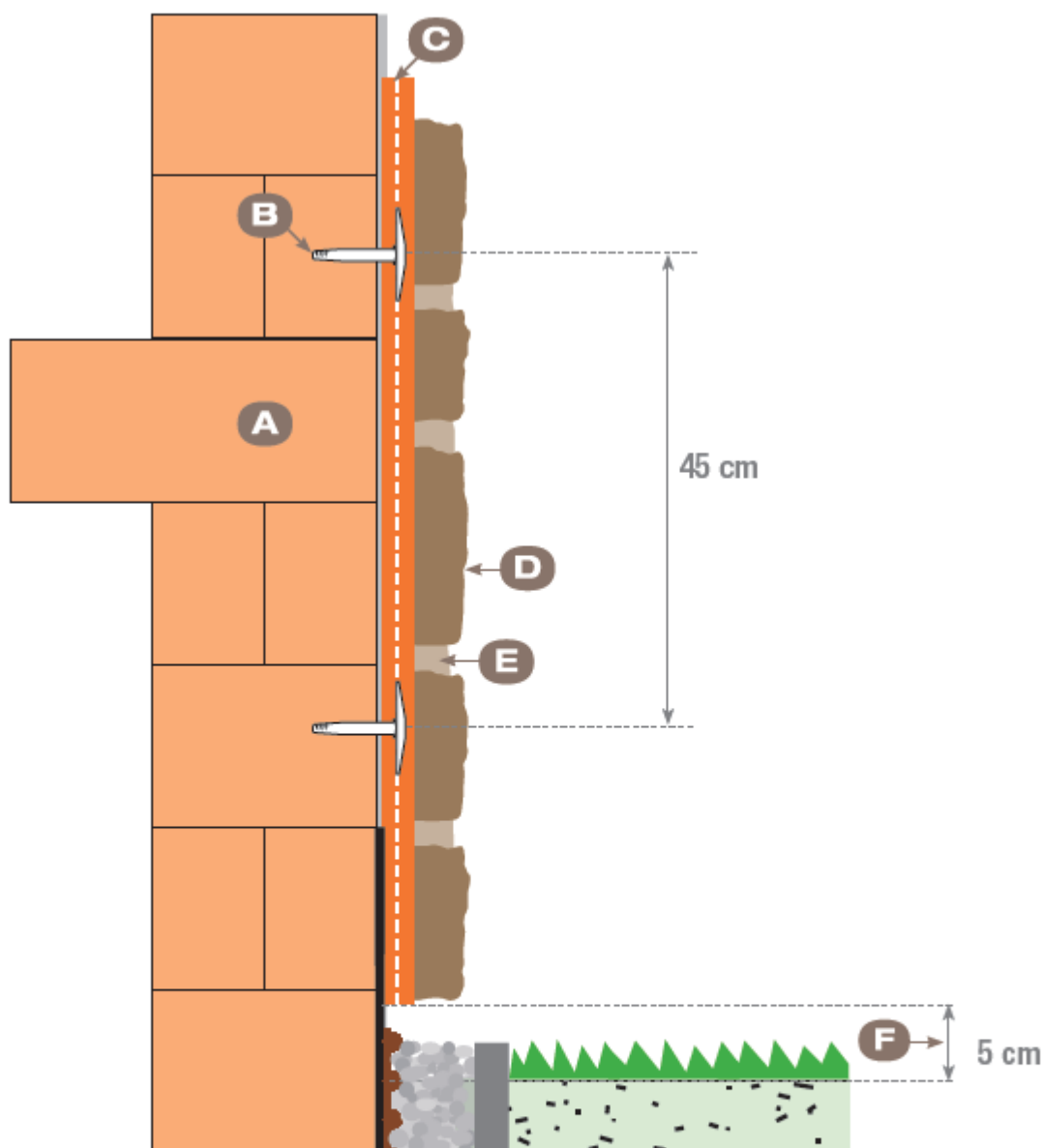
Importance des chantiers : environ 90 000 m² en France métropolitaine et 4 700 000 m² en Europe.

¹ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet Avis.

Tableaux et figures du Dossier Technique

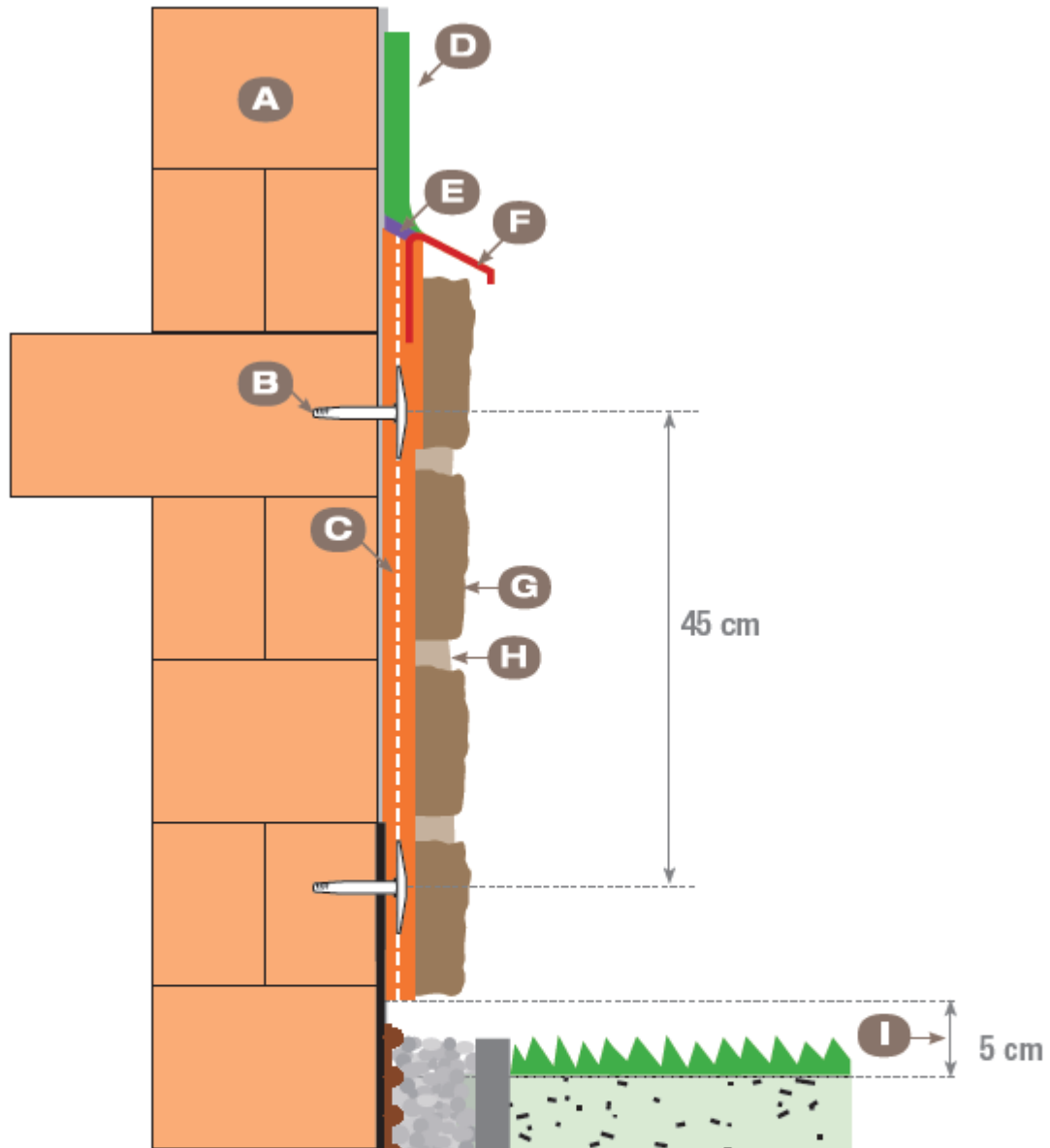
Tableau 1 – Désignations commerciales

Réf.	Nom commercial	Type de pierre	Epaisseur (cm)	Poids secs des élément (kg/m ²)
P90	Devero	Ecaille	3/5	36
P29	Vesio	Ecaille	3/5	42
P86	Versillia	Ecaille	3/7	33
P78	Moderno	Ecaille	3/7	37
P76	Valdostano	Ecaille	3/7	39
P02	Blumone	Ecaille	3/7	37
P19	Toce	Ecaille	4/5	39
P39	Picedo	Ecaille	4/6	31
P32	Iseo	Opus incertum	3/6	37
P83	Maso	Opus incertum	3/6	40
P03	Botticino	Opus incertum	4/6	41
P04	Lavone	Opus incertum	3/5	39
P17	Turano	Opus incertum	3/6	36
P37	Morsone	Opus incertum	3/5	33
P33	Borgo	Pierre de taille	3/7	48
P80	Virle	Pierre de taille	3/6	45
P81	Garda	Pierre de taille	3/5	46
P84	Badia	Pierre de taille	3/6	40
P01	Bergamo	Pierre de taille	3/5	41
P18	Vallese	Pierre de taille	3/4	34
P23	Stino	Pierre de taille	3/5	42
P72	Toscano	Pierre de taille	3/5	37
P88	Alberese	Pierre de taille	3/7	44
P38	Conero	Pierre de taille	3/4	36
P89	Chianti	Spontane	3/7	45
P87	Rivarolo	Spontane	3/7	47
P31	Moniga	Spontane	3/6	41
P82	Liguria	Spontane	3/7	40
P05	Camuna	Spontane	3/7	35
P06	Cascata	Spontane	4/7	39
P70	Contadino	Spontane	3/7	41
P71	Collinare	Spontane	3/6	44
P73	Rurale	Spontane	3/7	43
P74	Morenico	Spontane	3/5	47
P75	Ono Degno	Spontane	3/7	46
P77	Alpe	Spontane	3/7	37
P79	Burago	Spontane	3/6	37
P85	Valeggio	Spontane	3/5	38
P14	Sasso fiume	Spontane	3/5	27
P15	Sasso lago	Spontane	3/5	34
P20	Sasso lungo	Spontane	6/7	42
P91	Briano	Spontane	3/6	45
P92	Sesia	Spontane	4/6	42
P35	Graffio	Château	3/4	35
P34 SM	Creativo small	Château	3/4	45
P34 LA	Creativo large	Château	3/4	43
P26	Mediterraneo	Château	3/4	41
P07	Scozzese	Chateau	3/4	39
P41	Arcadio	Chateau	3	33
P36	Rigo	Panneau	2/5	30
P16	Scaglia	Panneau	2/5	39
P12	Montepanel	Panneau	4/6	32
PMR	Melange à la demande plates	-	3/7	-



- A. Mur support
- B. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO
- C. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE
- D. **Revêtement GEOPIETRA® posée avec double couche de GEOCOLL®**
- E. Mortier de jointoiment bi-composant GEOBI
- F. Distance au drainage

Figure 1 – Procédé MUROGEOPIETRA principe général



- A. Mur support
- B. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO
- C. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE
- D. Enduit de finition
- E. Mastic en silicone
- F. Solin en aluminium / inox
- G. **Revêtement GEOPIETRA® posée avec double couche de GEOCOLL®**
- H. Mortier de jointoiement bi-composant GEOBI
- I. Distance au drainage

Figure 2 – Procédé MURGEOPIETRA schéma de pose partielle

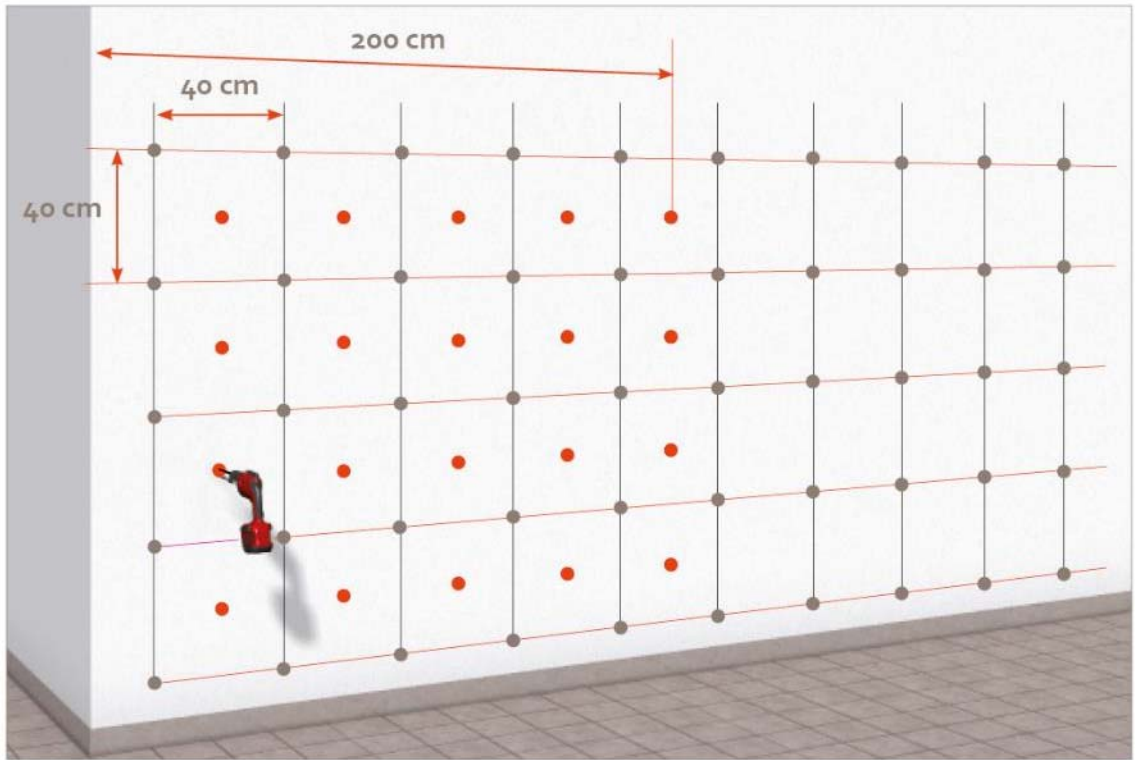
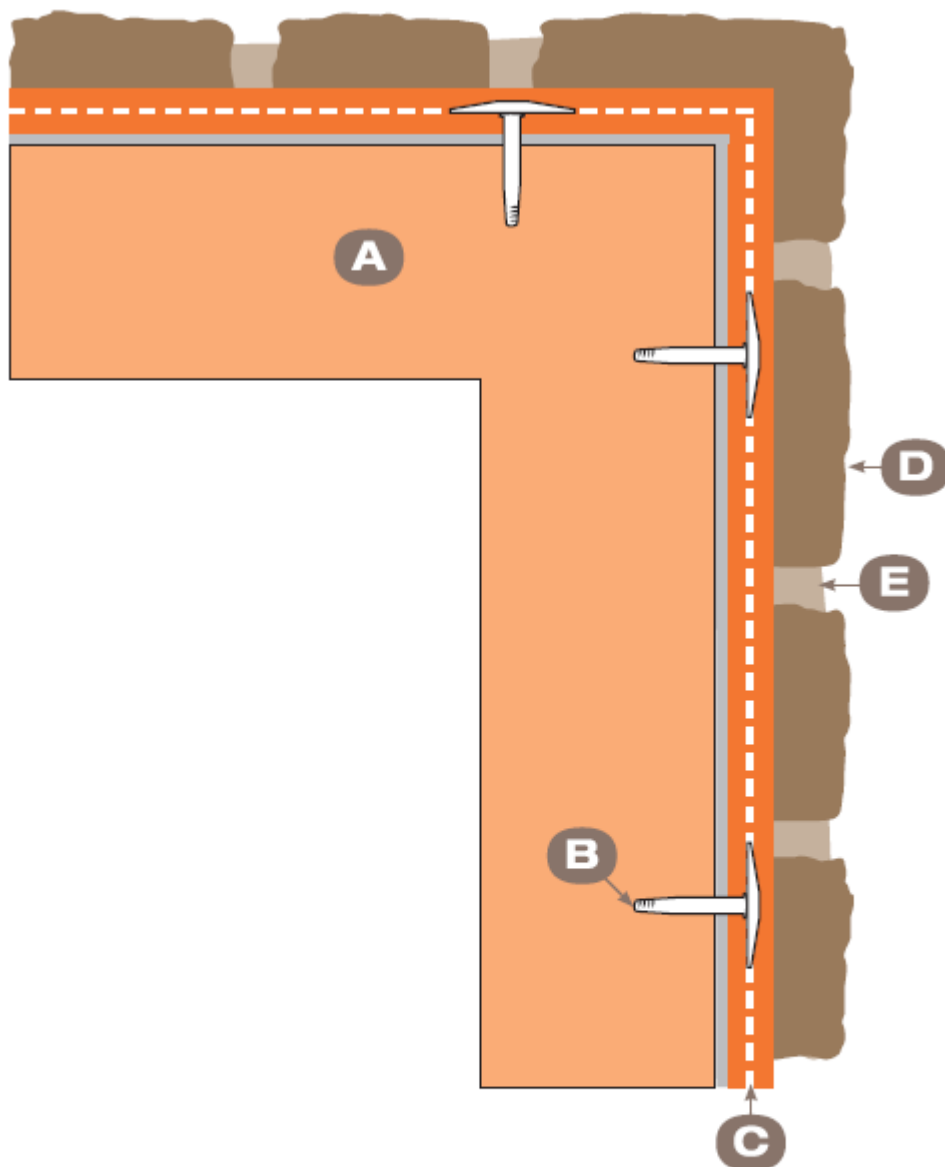
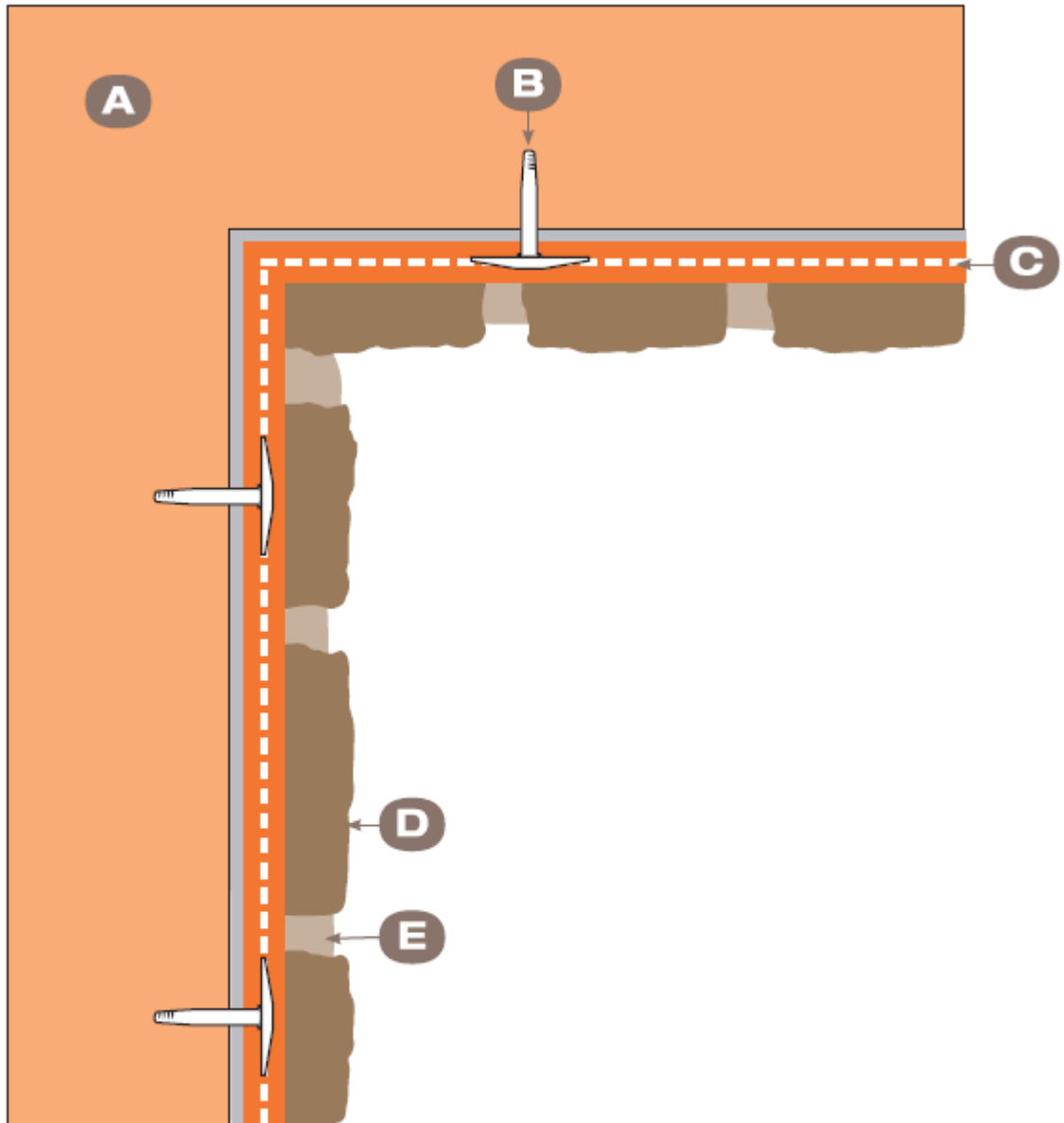


Figure 3 – Plan de chevillage



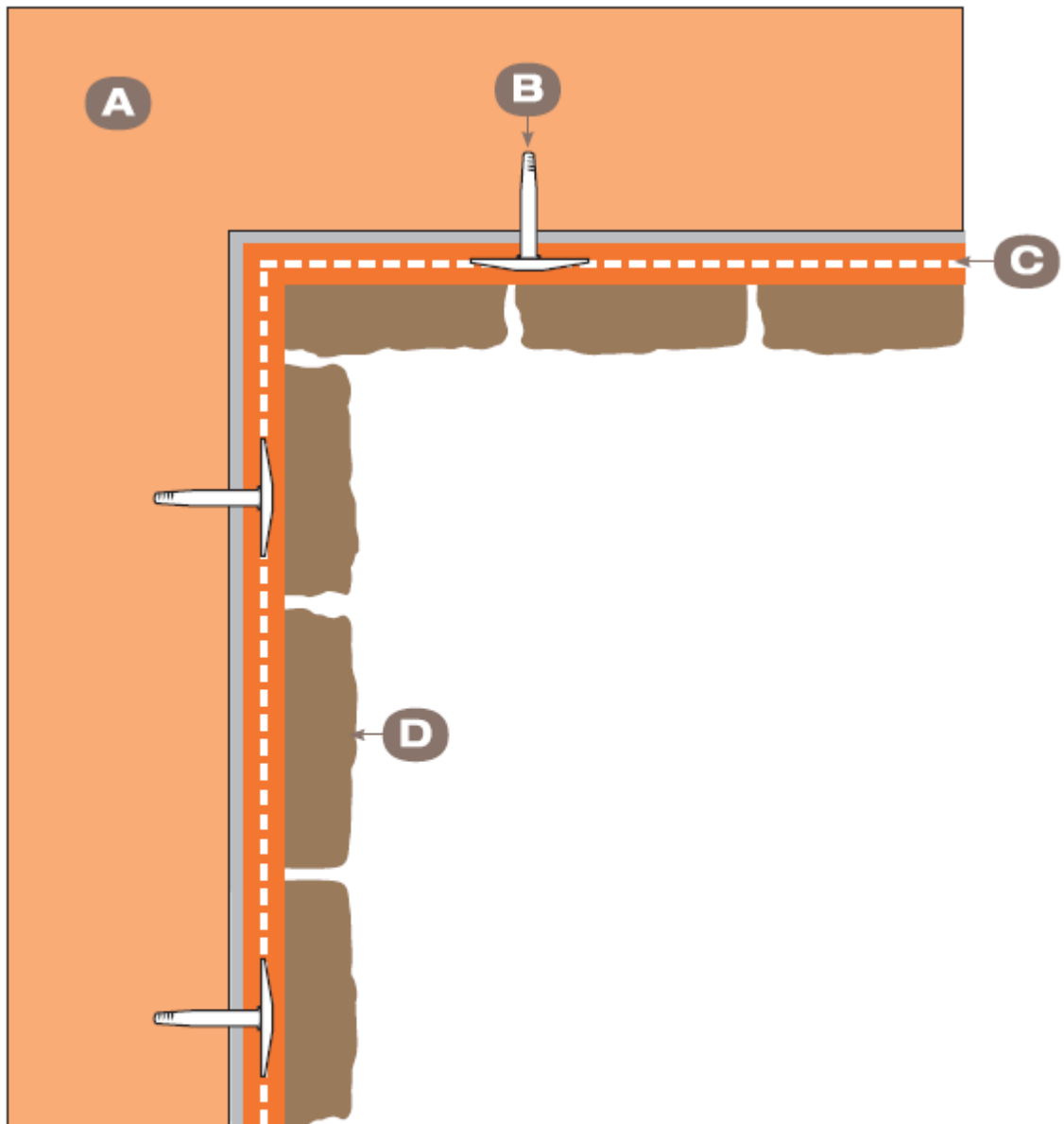
- A. Mur support
- B. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO
- C. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE
- D. Revêtement GEOPIETRA® posée avec double couche de GEOCOLL®
- E. Mortier de jointoiement bi-composant GEOBI

Figure 4 – Angles sortants



- A. Mur support
- B. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO
- C. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE
- D. Revêtement GEOPIETRA® posée avec double couche de GEOCOLL®
- E. Mortier de jointolement bi-composant GEOBI

Figure 5 – Angles rentrants avec joint



- A. Mur support
- B. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO
- C. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE
- D. Revêtement GEOPIETRA® posée avec double couche de GEOCOLL®

Figure 6 - Angles rentrants sans joint

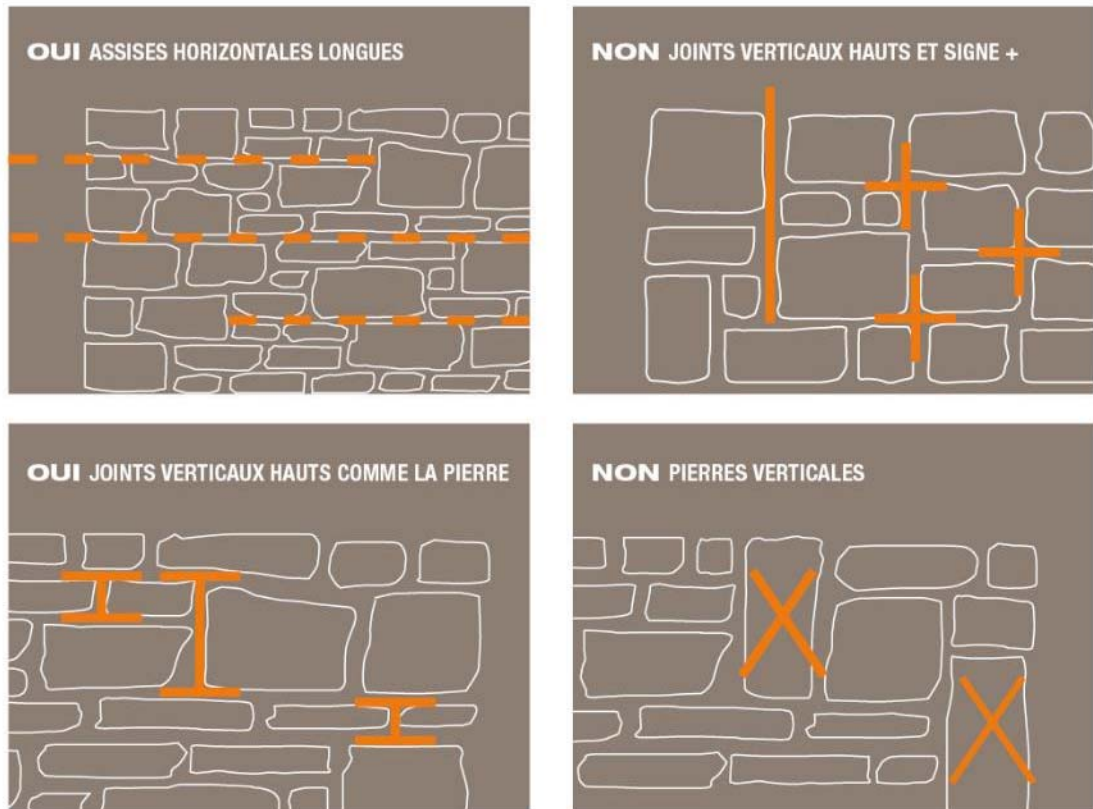
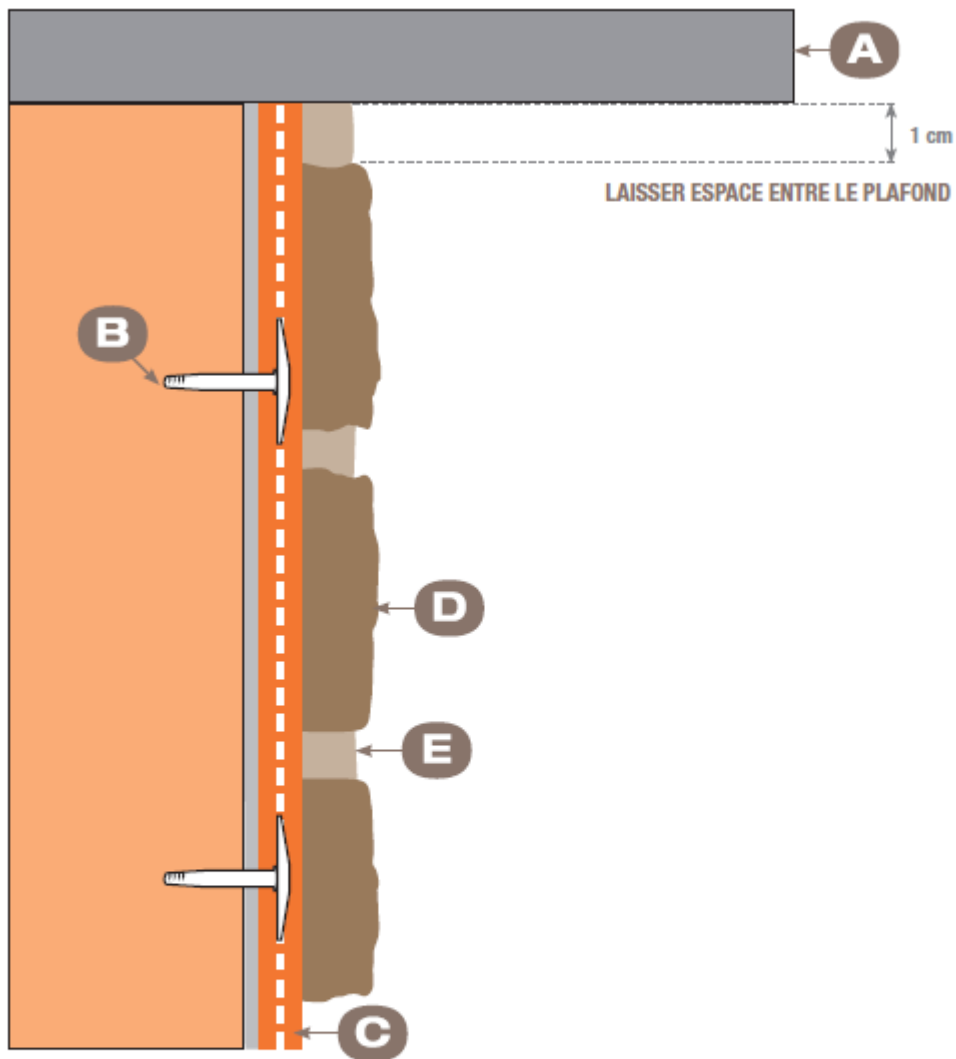
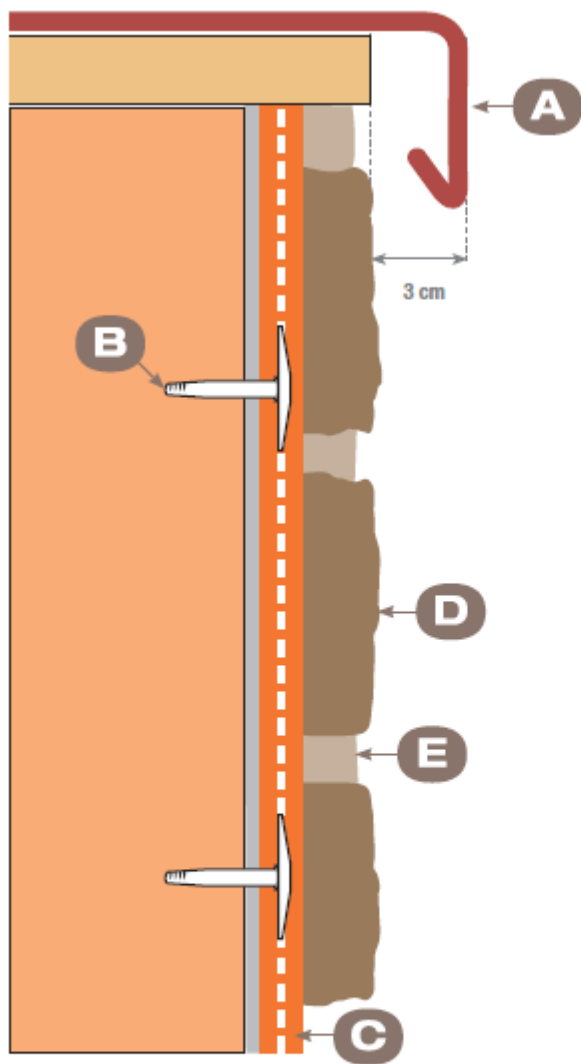


Figure 7 – Gestion des joints horizontaux et verticaux



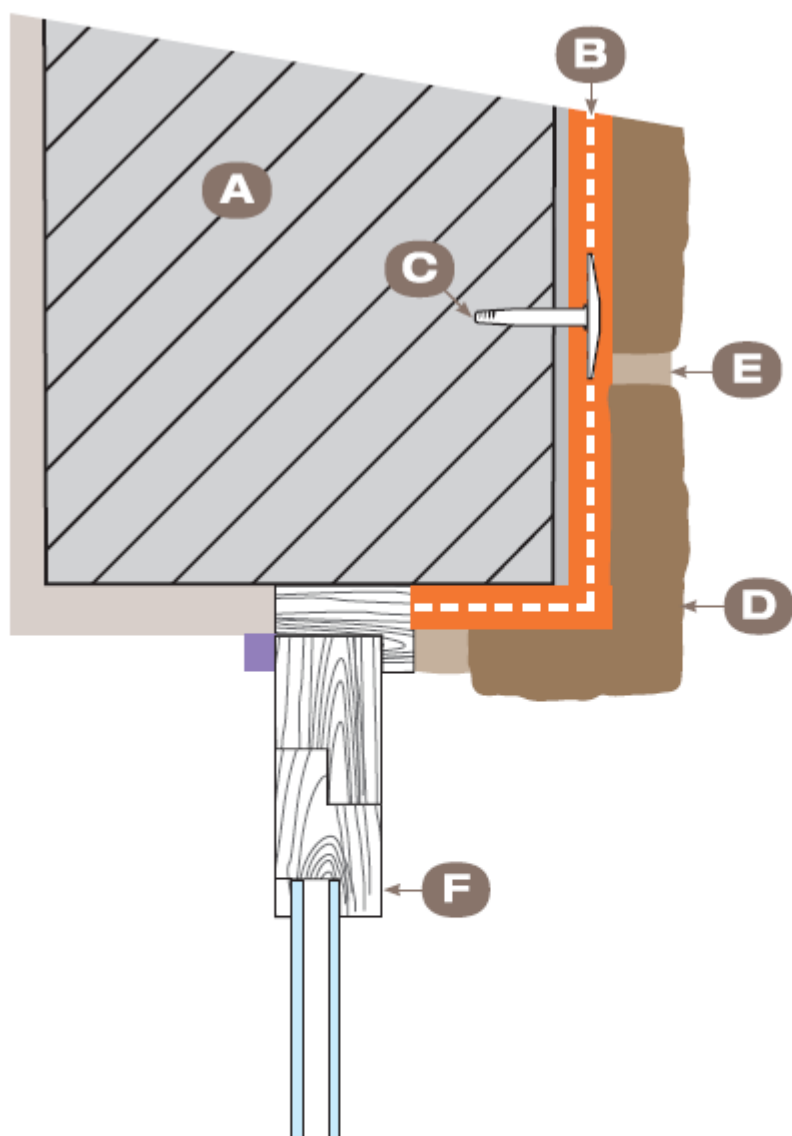
- A. PLAFOND
- B. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO
- C. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE
- D. Revêtement GEOPIETRA® posée avec double couche de GEOCOLL®
- E. Mortier de jointoiement bi-composant GEOBI®

Figure 8 – Mise en œuvre de MUROGEOPIETRA en murs intérieurs



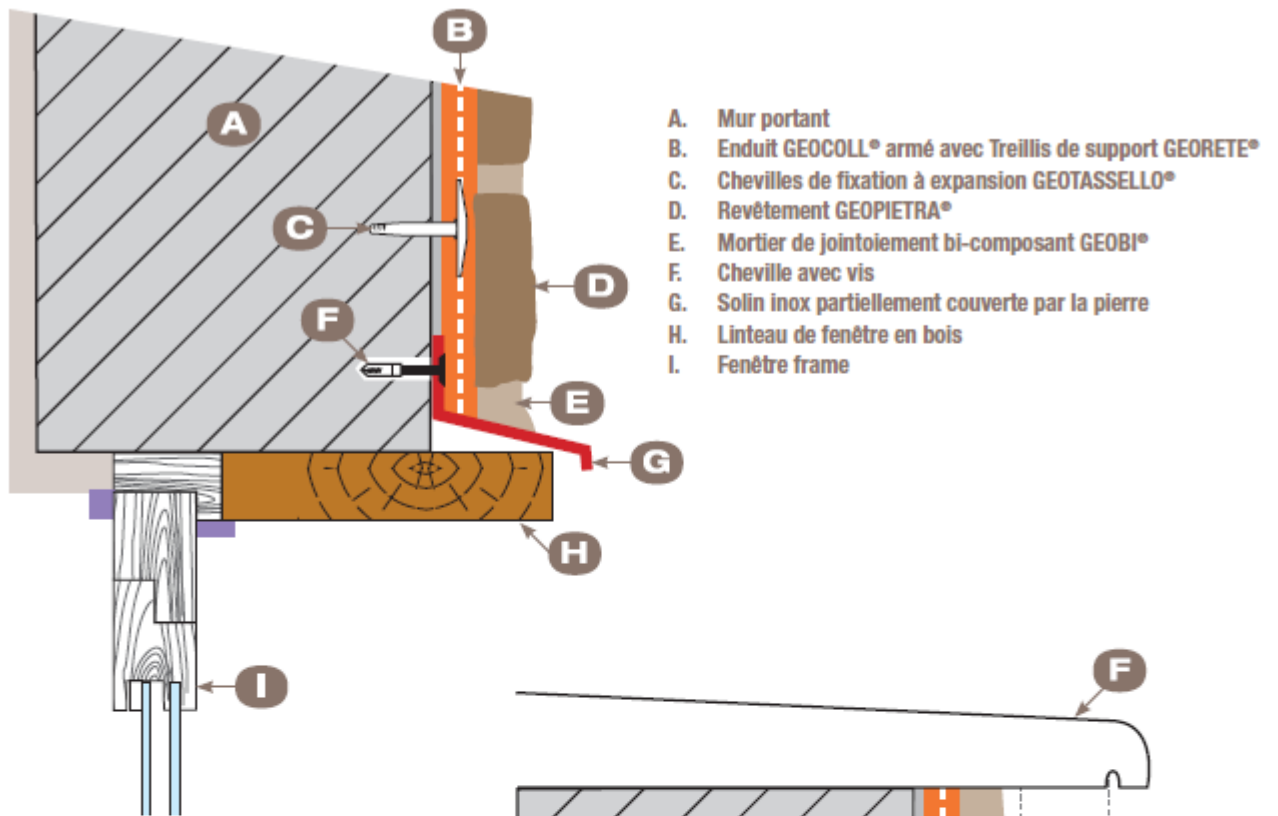
- A. Protection terminale avec solin
- B. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO
- C. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE
- D. Revêtement GEOPIETRA® posée avec double couche de GEOCOLL®
- E. Mortier de jointoiement bi-composant GEOBI

Figure 9 - Mise en œuvre de MUROGEOPIETRA – Couvertine



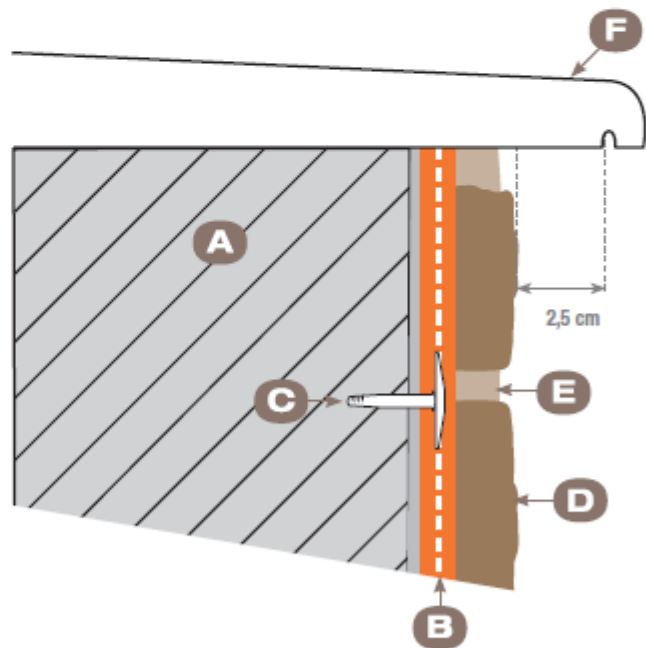
-
- A. Mur portant
 - B. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE
 - C. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO
 - D. Revêtement GEOPIETRA® / profilé angulaire posée avec double couche de GEOCOLL®
 - E. Mortier de jointolement bi-composant GEOBI
 - F. Fenêtre frame

Figure 10 – Contour de fenêtre avec revêtement de l'intrados



- A. Mur portant
- B. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE®
- C. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO®
- D. Revêtement GEOPIETRA®
- E. Mortier de jointoiement bi-composant GEOBI®
- F. Cheville avec vis
- G. Solin inox partiellement couverte par la pierre
- H. Linteau de fenêtre en bois
- I. Fenêtre frame

Figure 11 – Encadrement de baie



- A. Mur portant
- B. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE®
- C. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO®
- D. Revêtement GEOPIETRA®
- E. Mortier de jointoiement bi-composant GEOBI®
- F. Rebord de fenêtre avec gouttière

Figure 12 - Appui de fenêtre avec goutte d'eau

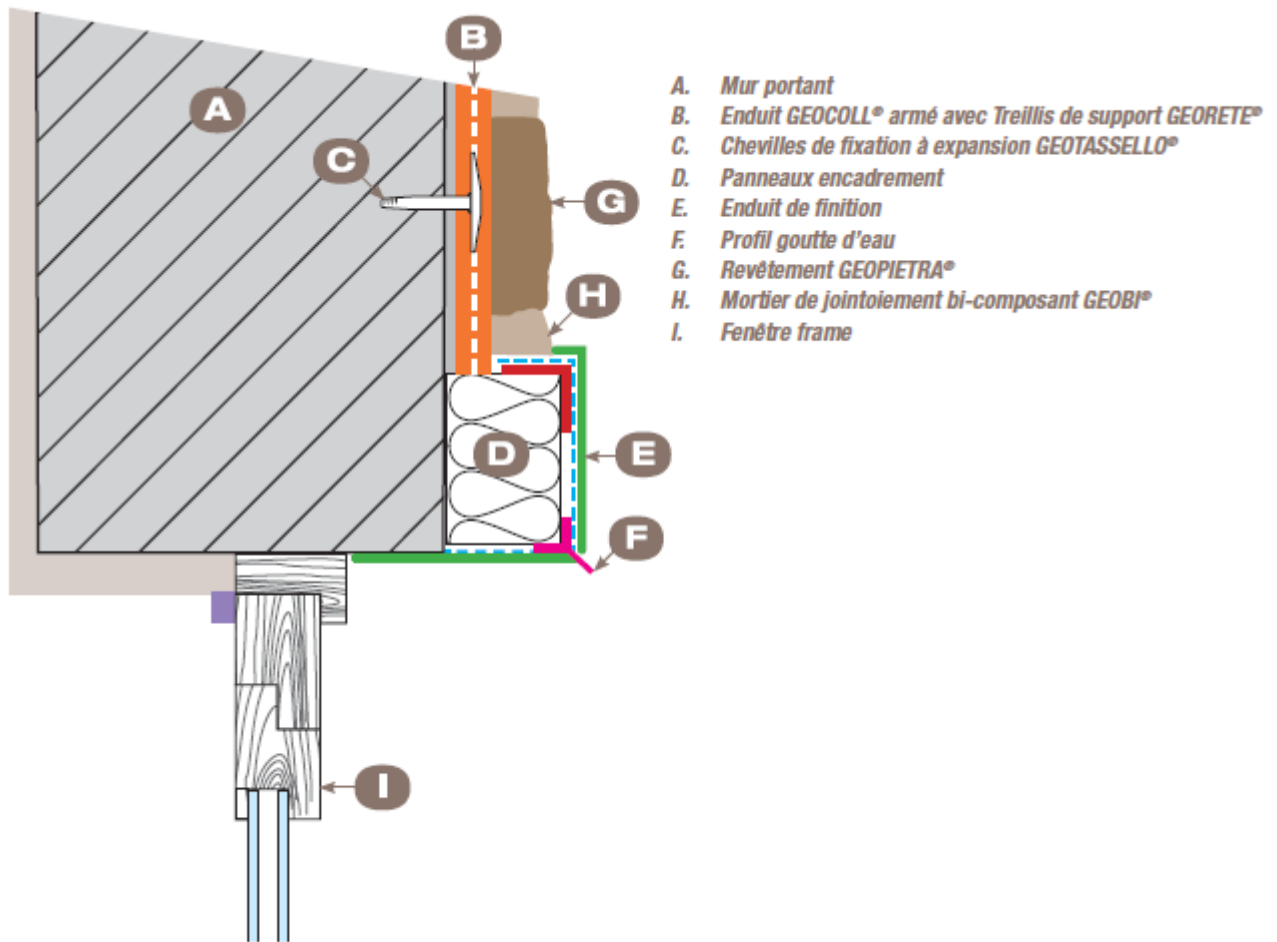


Figure 13 – Contour de fenêtre avec encadrement

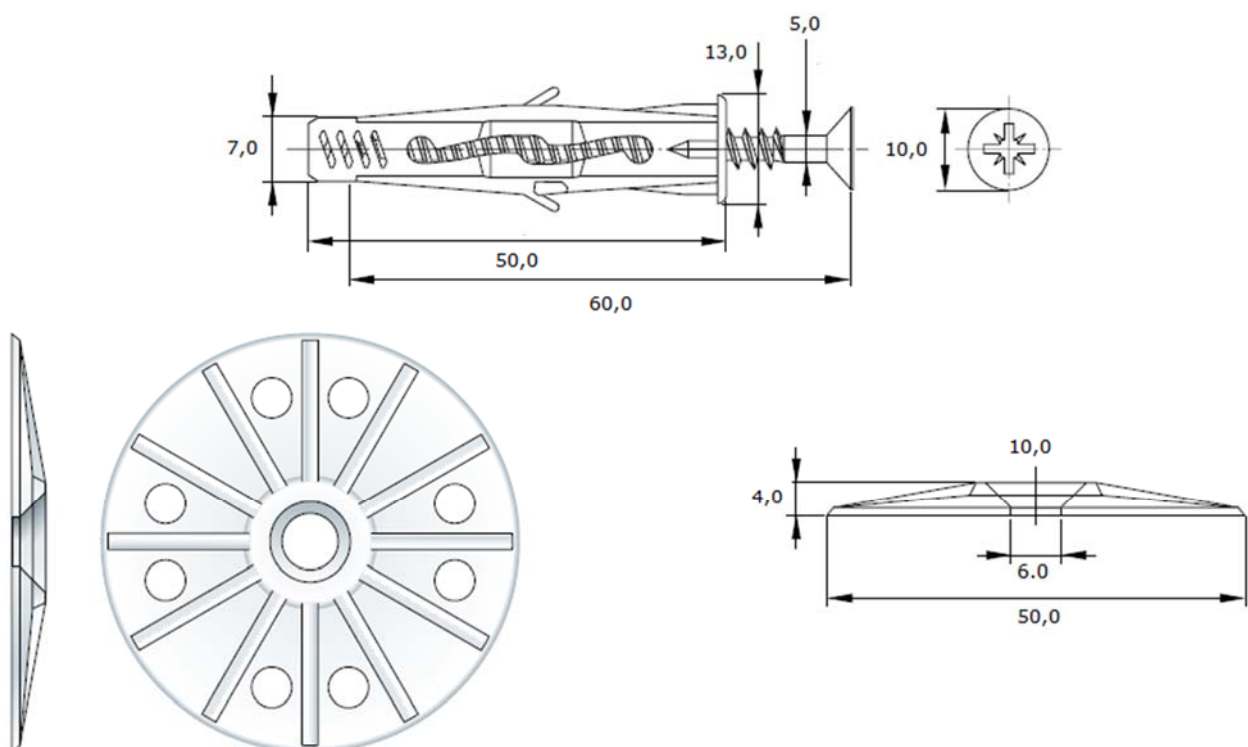


Figure 14 - Cheville