

Sur le procédé

MUROGEOPIETRA

Famille de produit/Procédé : Revêtement de mur

Titulaire(s) : **Société GEOPIETRA s.r.l. a socio unico**

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° 13 - Procédés pour la mise en œuvre des revêtements

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V2	Cette version annule et remplace l'Avis Technique 13/19-1464_V1. Cette 2 ^{ème} révision ne fait l'objet d'aucune modification autre que les mises à jour de jurisprudences.	GILLIOT Christine	DUFOUR Christophe

Descripteur :

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 jointoiement coloré GEOBI®.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	5
1.2.3.	Impacts environnementaux	5
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	5
2.	Dossier Technique	6
2.1.	Mode de commercialisation	6
2.1.1.	Identification	6
2.1.2.	Conditionnement et stockage	6
2.2.	Description	6
2.2.1.	Principe	6
2.2.2.	Caractéristiques des composants	7
2.3.	Dispositions de conception	9
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	9
2.4.1.	Mise en œuvre du système MUROGEOPIETRA	9
2.4.2.	Traitement des points singuliers	11
2.4.3.	Réparation	20
2.5.	Entretien	20
2.6.	Traitement en fin de vie	20
2.7.	Assistante technique	20
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle	21
2.8.1.	Pierres reconstituées MUROGEOPIETRA®	21
2.8.2.	Mortier GEOCOLL®	21
2.8.3.	Mortier joint GEOBI®	22
2.9.	Mention des justificatifs	22
2.9.1.	Résultats expérimentaux	22
2.9.2.	Références chantiers	22
2.10.	Annexe du Dossier Technique : désignations commerciales	23

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

Cet Avis a été formulé pour les utilisations en France Métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

Le procédé **MUROGEOPIETRA** (figure 1) est utilisé pour la réalisation de revêtements 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.

1.1.2.1. Nature des supports et locaux

1.1.2.1.1. Murs intérieurs

Nature des supports

Les supports admis ceux définis dans le NF DTU 52.2 P1-1-1 « 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 des 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.

1.1.2.1.2. 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.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

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.			

Tableau 1 – Catégories de bâtiments visés selon la zone de sismicité

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.

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).

1.2.2. Durabilité

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

1.2.3. Impacts environnementaux

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.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

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

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

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire :

Société Srl GEOPIETRA® s.r.l. a socio unico
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

2.1.1. Identification

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

2.1.2. Conditionnement et stockage

Les éléments Murogeopietra sont conditionnés dans des boîtes et stockés en locaux intérieurs.

2.2. Description

2.2.1. Principe

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

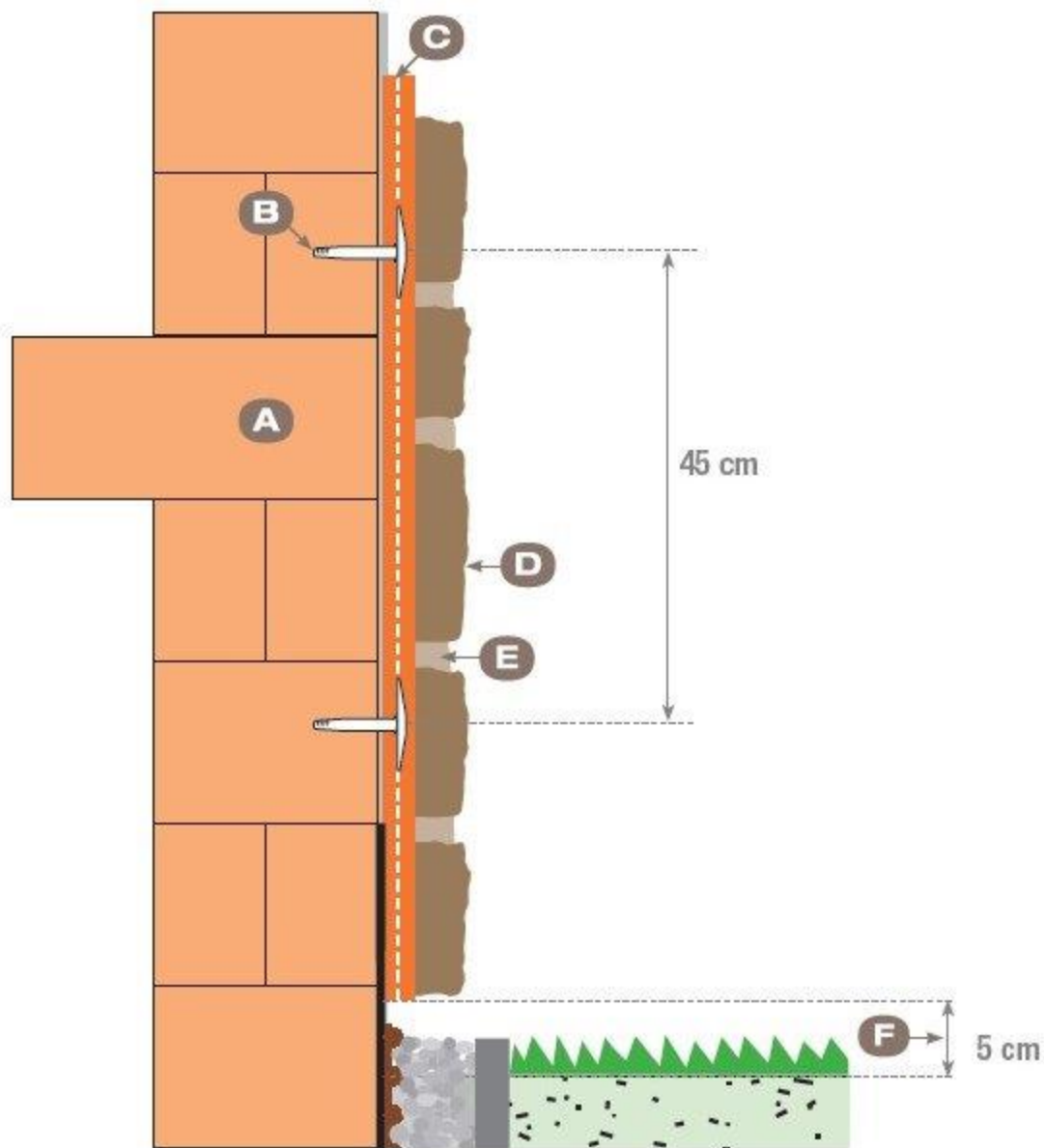
Le système complet (figure 1) est commercialisé sous forme de kit, comprenant :

- 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 jointoiement 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 1 600 cm²



- 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
 F. Distance au drainage

Figure 1 – Schéma de principe du procédé Murogeopietra

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. GEOPIETRA®

Définition de produit

Éléments en pierres reconstituées GEOPIETRA® composés de :

- Pierre volcanique,
- Ciment Portland CEM I 52,5 R,
- Additifs,
- Oxydes de fer.

Caractéristiques

- Caractéristiques géométriques et masse des éléments (cf. tableau 1 en annexe §2.10)

- Résistance à la compression (EN 14617-15) : ≥ 10 MPa
- Masse volumique (kg/m^3) : 1300

2.2.2.2. GEOTASSELLO (figure 2)

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.

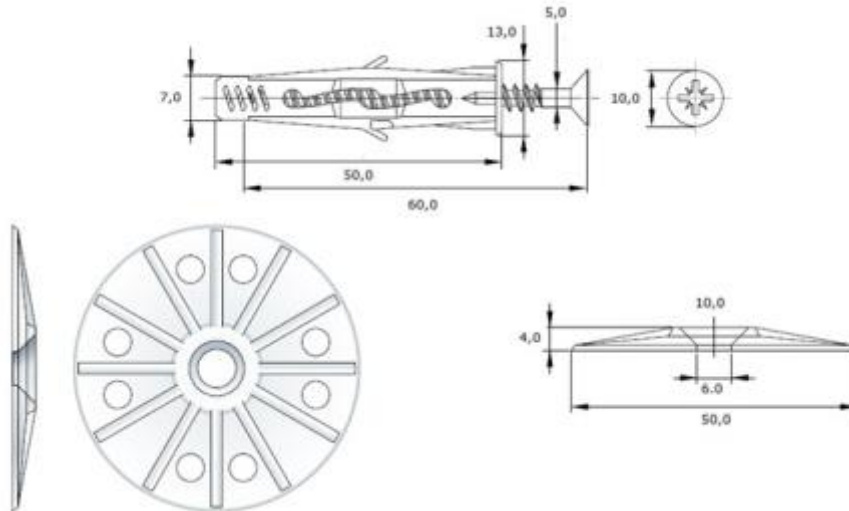


Figure 2 - Cheville

2.2.2.3. GEORETE

Treillis de renfort en fibre de verre résistant aux alcalis.

Caractéristiques

- Maille : 15 x 15 mm
- Masse surfacique : $315 \text{ g/m}^2 \pm 5 \%$
- Résistance à la traction (EN 13934-1) : $\geq 2800 \text{ N/50 mm}$

2.2.2.4. 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 : $30 \pm 1 \%$

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 ($20^\circ \text{ C} - 65 \%$ HR) : 2 h
- Consommation : 1 sac de 25 kg/ $3,5 \text{ m}^2$

2.2.2.5. GEOBI®

Le mortier de jointoiement 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 ($20^\circ \text{ C} - 65 \%$ HR) : 2 h.

Caractéristiques

- Réaction au feu : A₁
- Résistance à la compression à 28 jours : $> 8 \text{ N/mm}^2$

- Résistance à la flexion à 28 jours : $> 3,5 \text{ N/mm}^2$
- Absorption d'eau : W0
- Coefficient de diffusion de la vapeur d'eau : $\mu \leq 35$

2.3. Dispositions de conception

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 avec un primaire adapté aux supports poreux.

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

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Mise en œuvre du système MUROGEOPIETRA

2.4.1.1. 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.

2.4.1.2. 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.

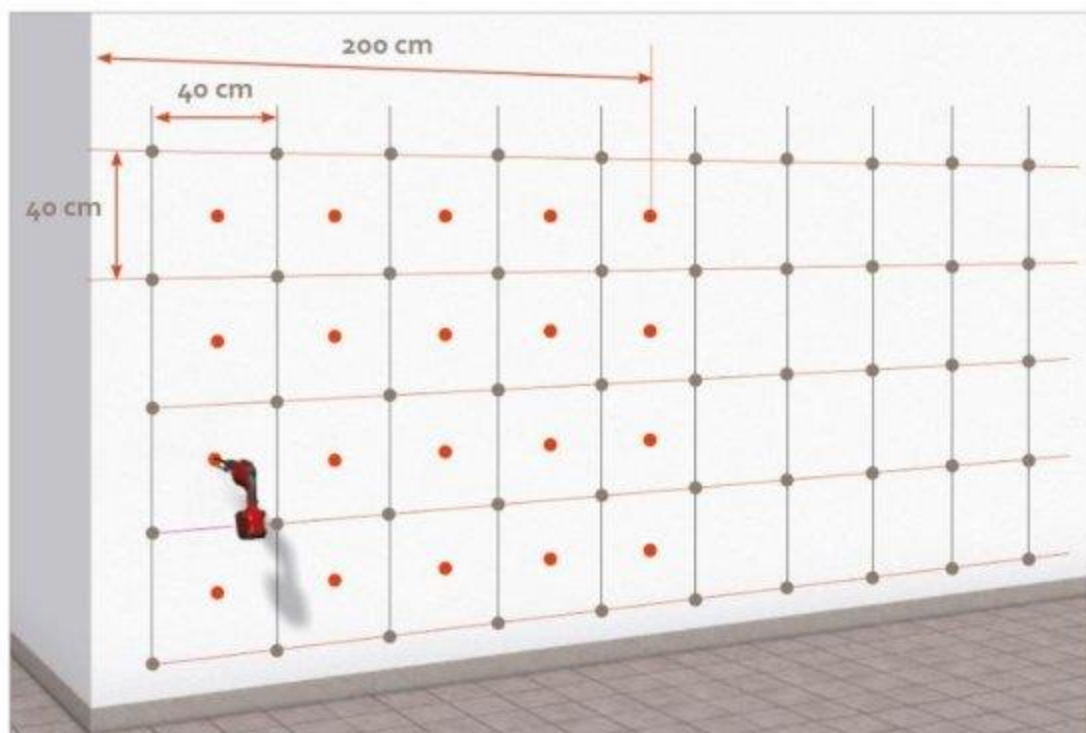


Figure 3 – Plan de chevillage

2.4.1.3. 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 un 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.

2.4.1.4. Jointoiement

Jointoiement 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 jointoiement interviendra au moins 24 heures après la pose du revêtement.

Les composants A et B de GEOBI sont mélangés en respectant la proposition 1 pour 1 et 18 (± 1) % d'eau jusqu'à l'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.

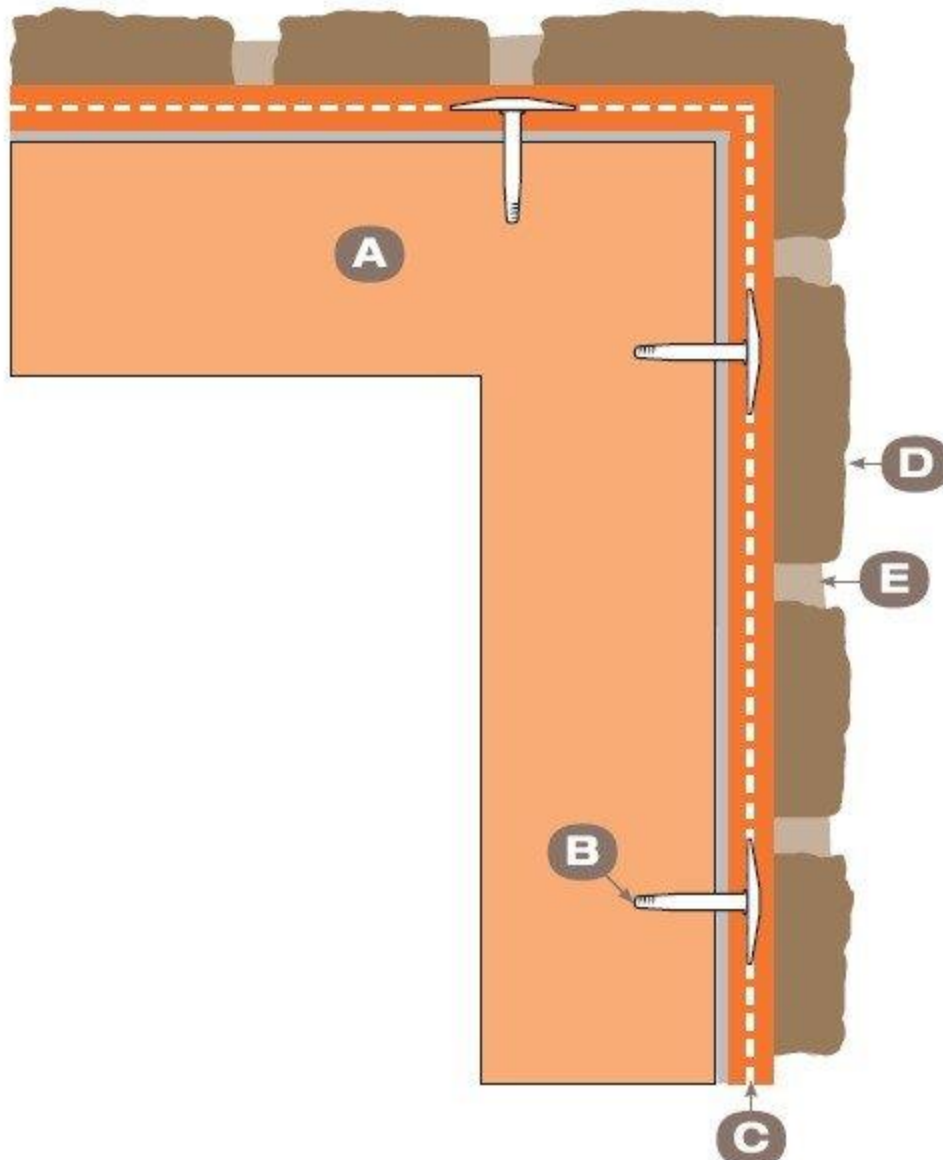
Jointoiment à sec

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®.

2.4.2. Traitement des points singuliers

2.4.2.1. Angles sortants

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

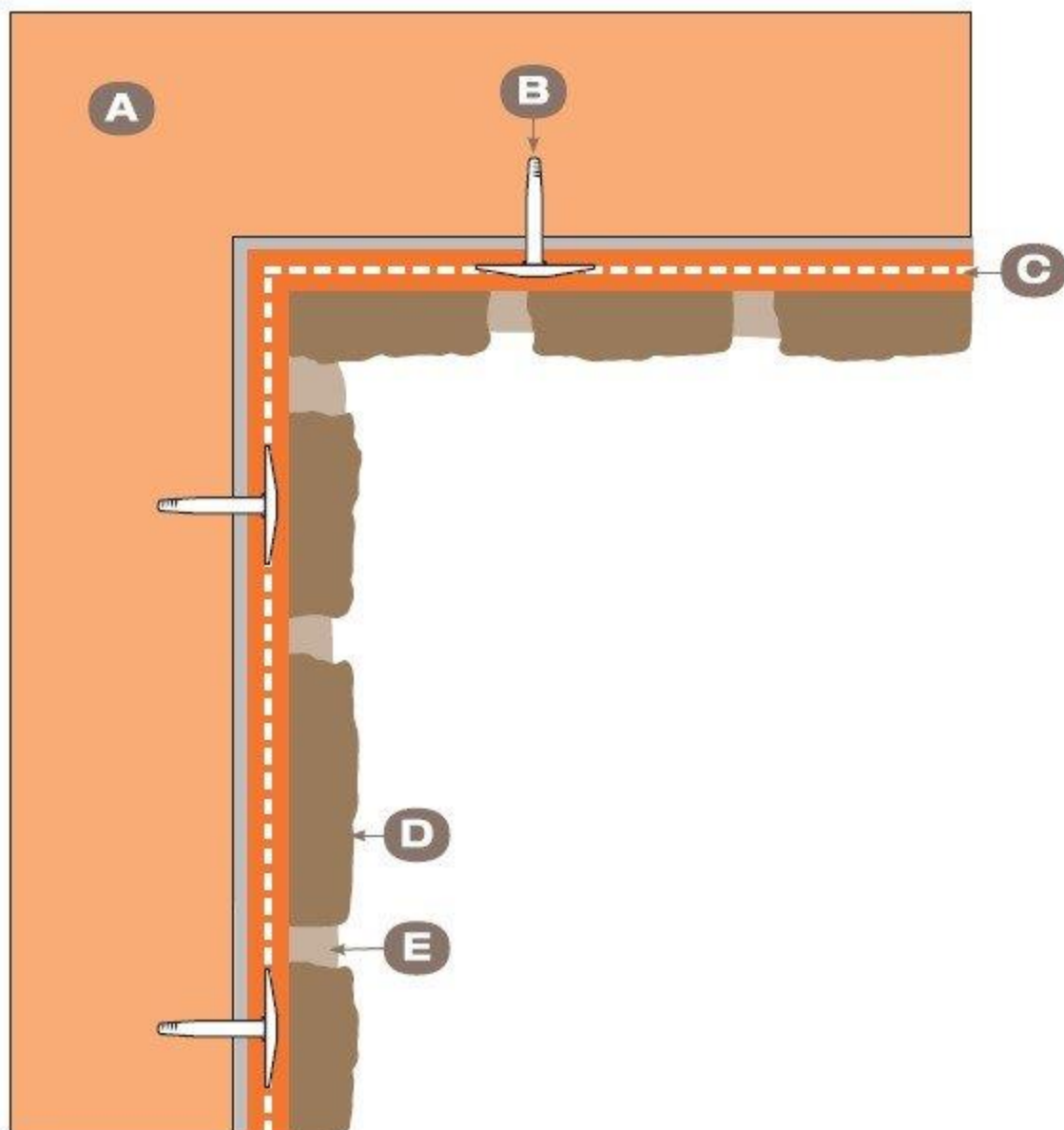


- A. Mur support
- B. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO
- C. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE
- D. Revêtement GEOPIETRA® posée avec double couche de GEOCOLL®
- E. Mortier de jointoiment bi-composant GEOBI

Figure 4 – Angles sortants

2.4.2.2. Angles rentrants

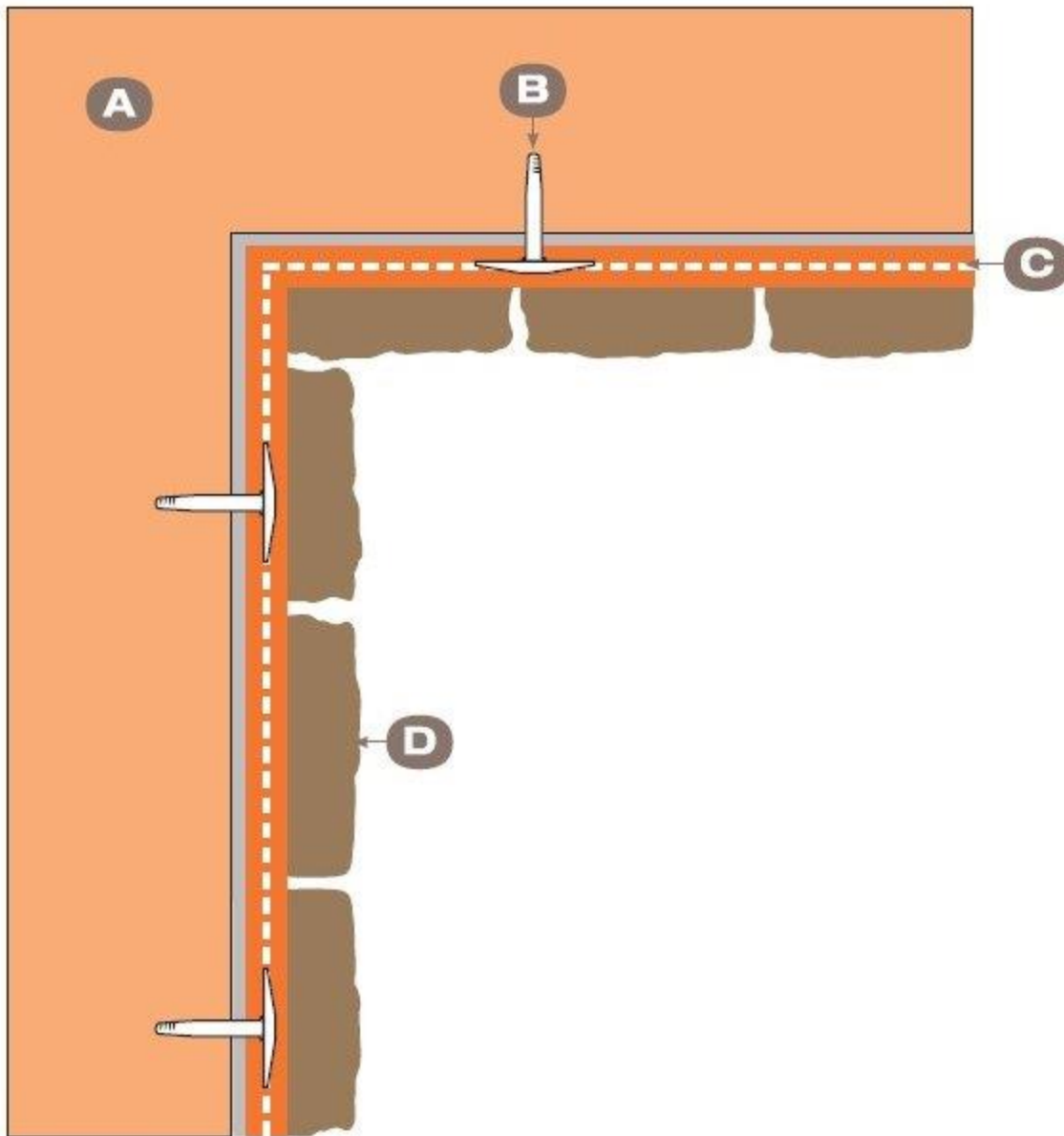
Pour une pose avec joint, laisser un espace de même épaisseur que la pierre (figure 5).



- 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 5 – Angles rentrants avec joint

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



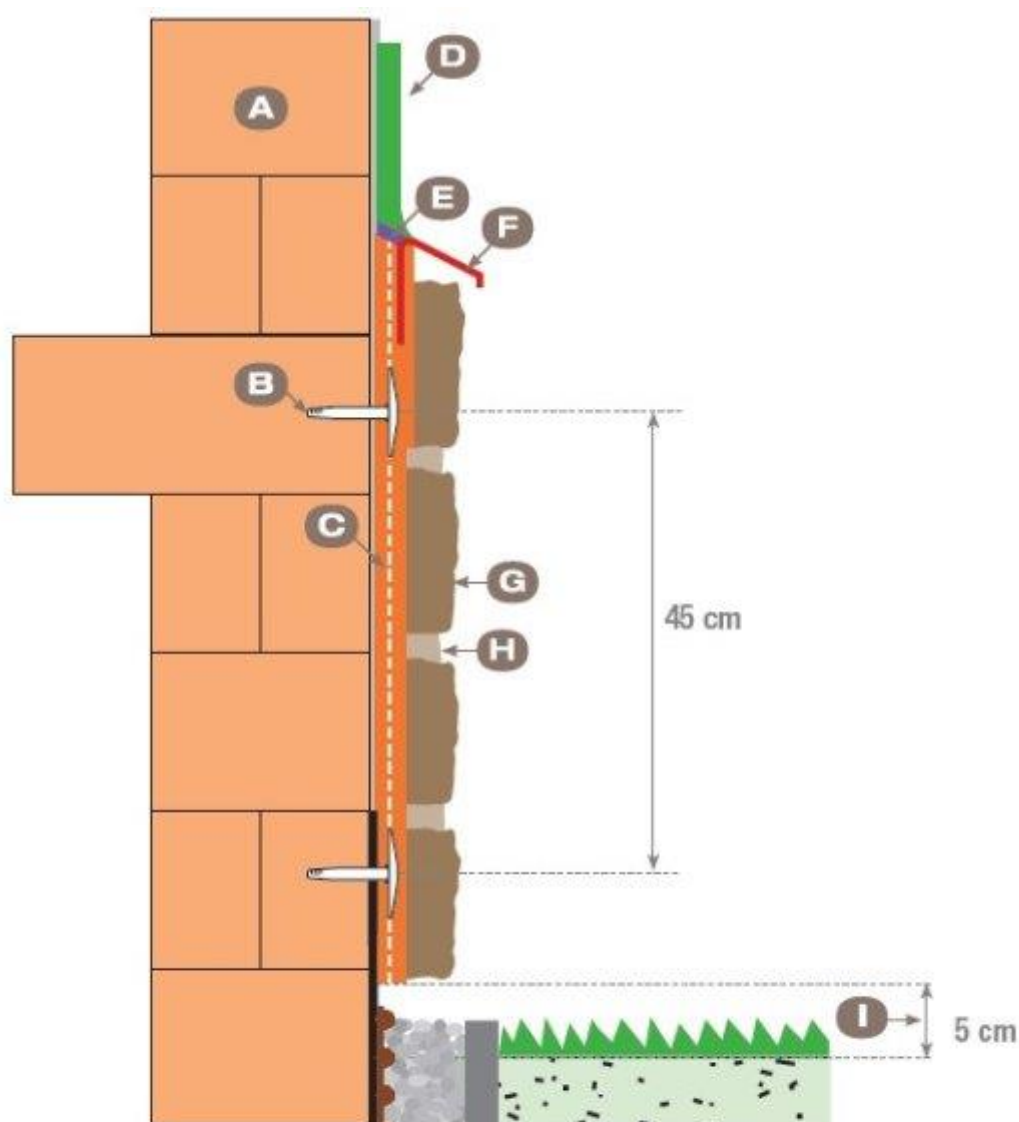
- A. Mur support
- B. Chevilles de fixation à expansion GEOTASSELLO
- C. Enduit GEOCOLL® armé avec Treillis de support GEORETE
- D. Revêtement GEOPIETRA® posée avec double couche de GEOCOLL®

Figure 6 - Angles rentrants sans joint

2.4.2.3. 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 (figure 7).

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



- 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 7 – Procédé MUROGEOPIETRA principe général

2.4.2.4. 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 (figure 8).

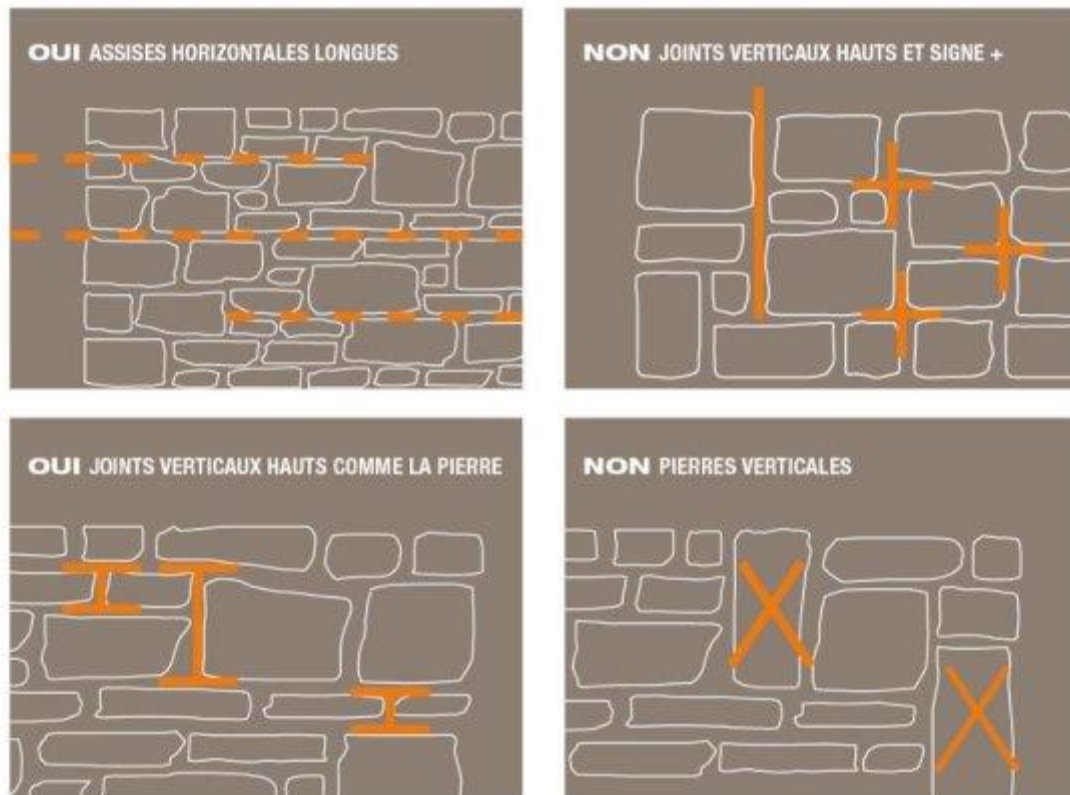


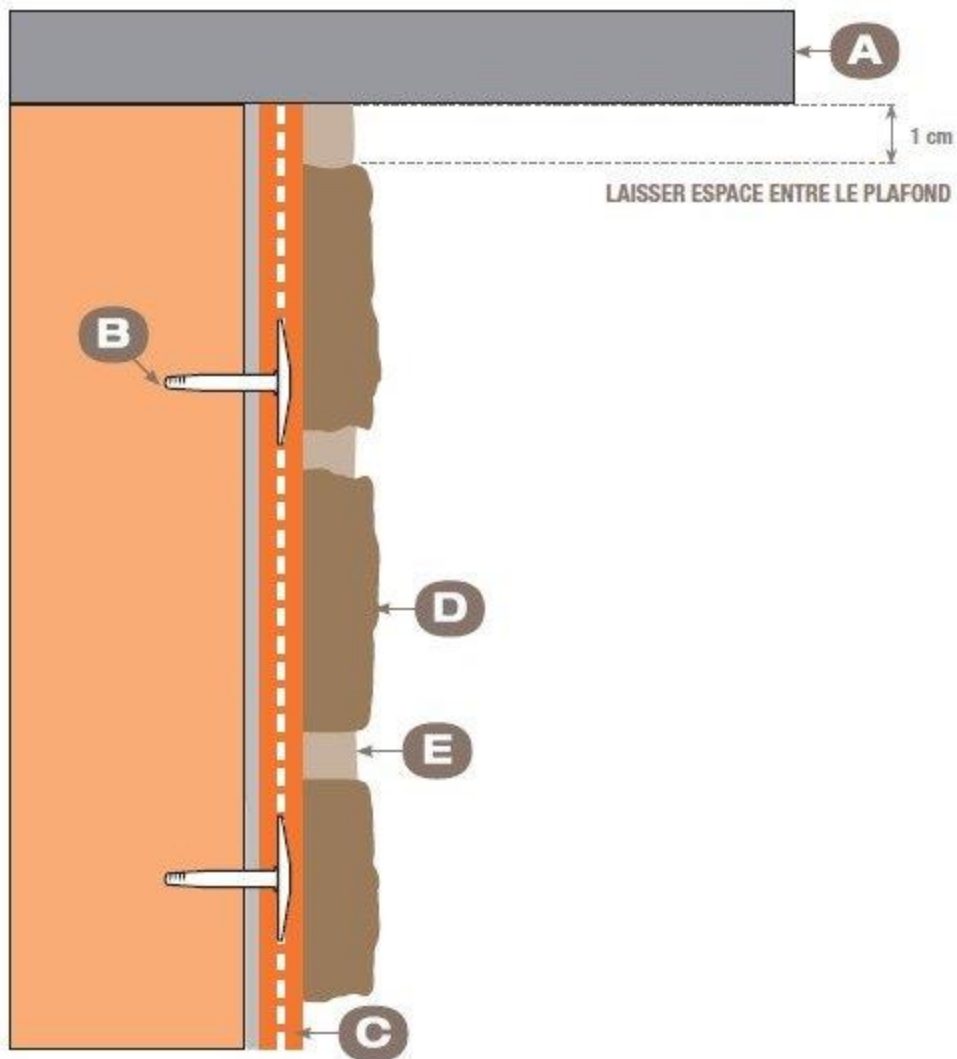
Figure 8 – Gestion des joints horizontaux et verticaux

2.4.2.5. 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 9).

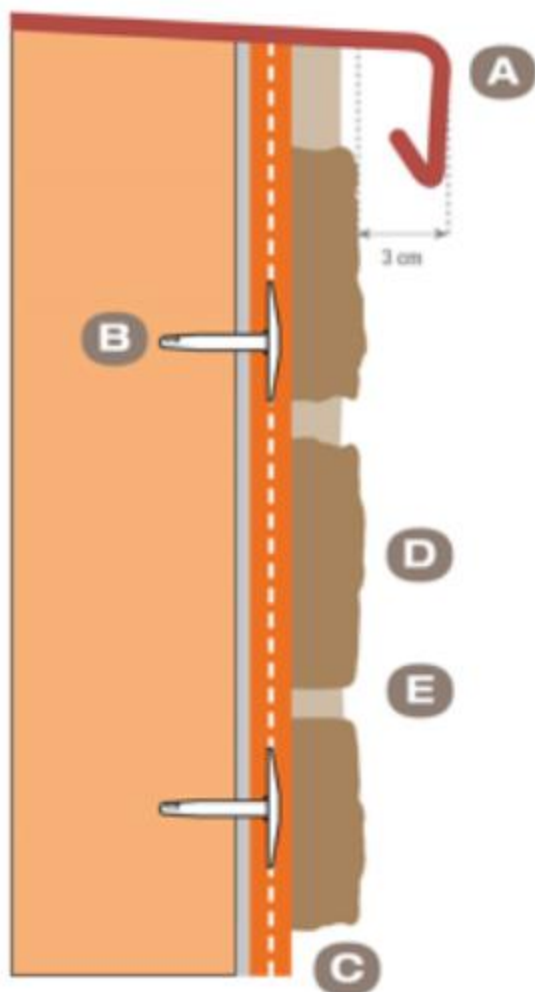
Les arêtes supérieures doivent être protégées par une corniche, bandeaux ou bavettes.

Le dessus d'acrotère doit être protégé par une couverture formant une goutte d'eau (cf. figure 10).



- 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 GEOMORTAR®

Figure 9 – Mise en œuvre de MUROGEOPIETRA en murs intérieurs



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

Figure 10 - Mise en œuvre de MURGEOPIETRA - Couvertine

2.4.2.6. 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).

2.4.2.7. 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 11),
- soit un contour de fenêtre avec revêtement de l'intrados (cf. figure 12),
- soit un contour de fenêtre avec encadrement (cf. figure 13).

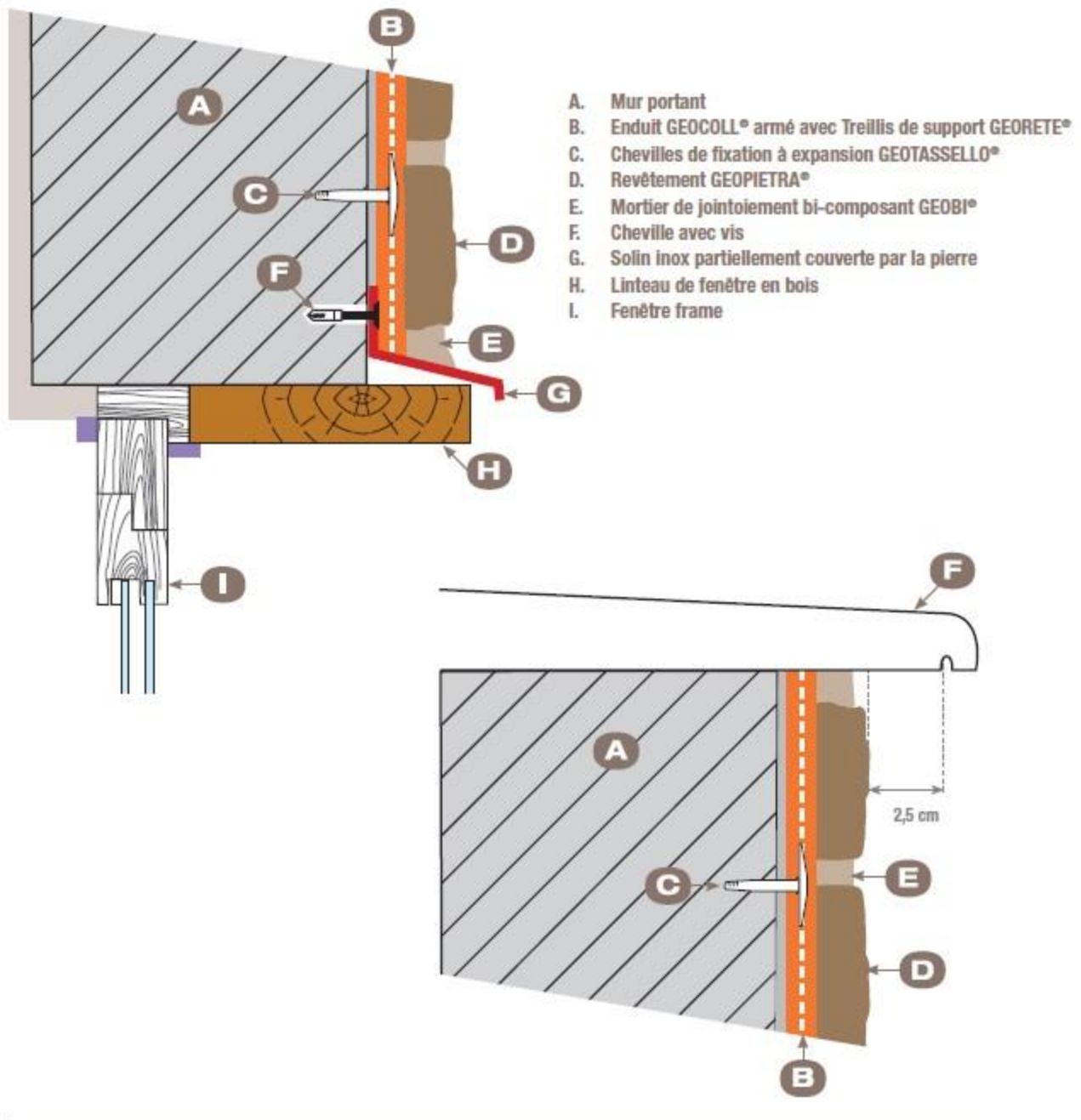
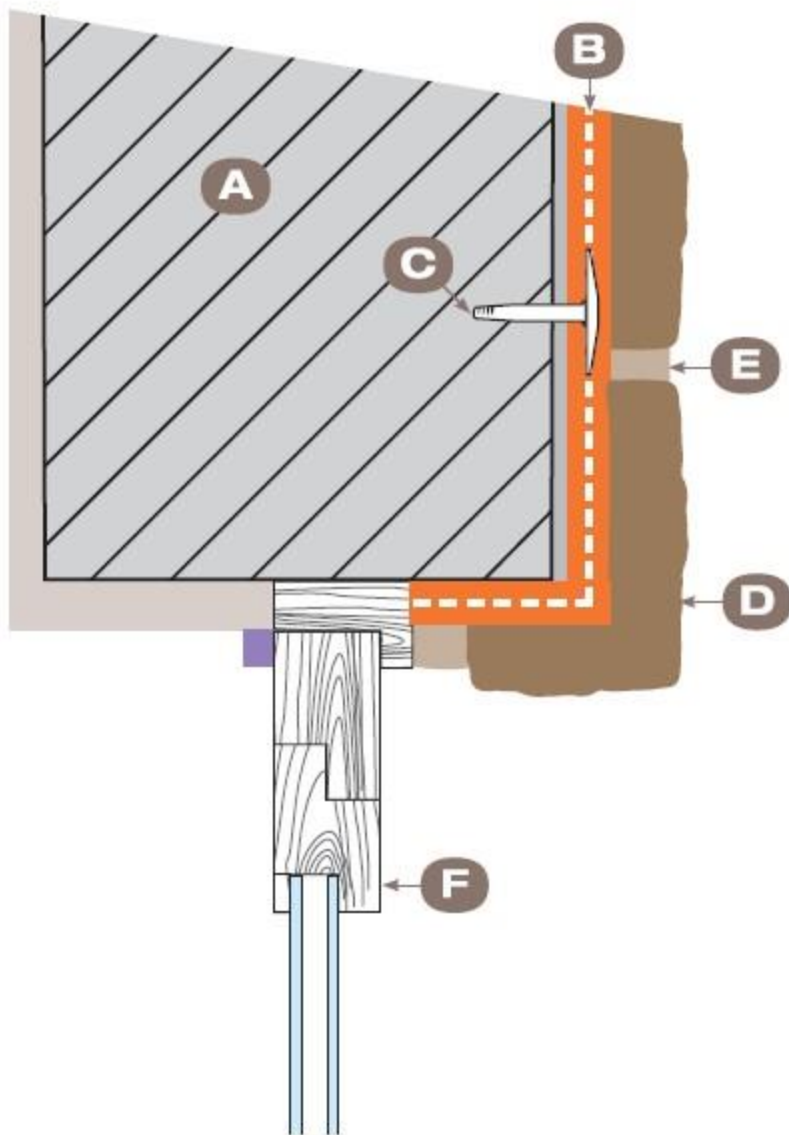


Figure 11 – Encadrement de baie et appui de fenêtre avec goutte d'eau



-
- 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 jointoiement bi-composant GEOBI
 - F. Fenêtre frame

Figure 12 – Contour de fenêtre avec revêtement de l'intrados

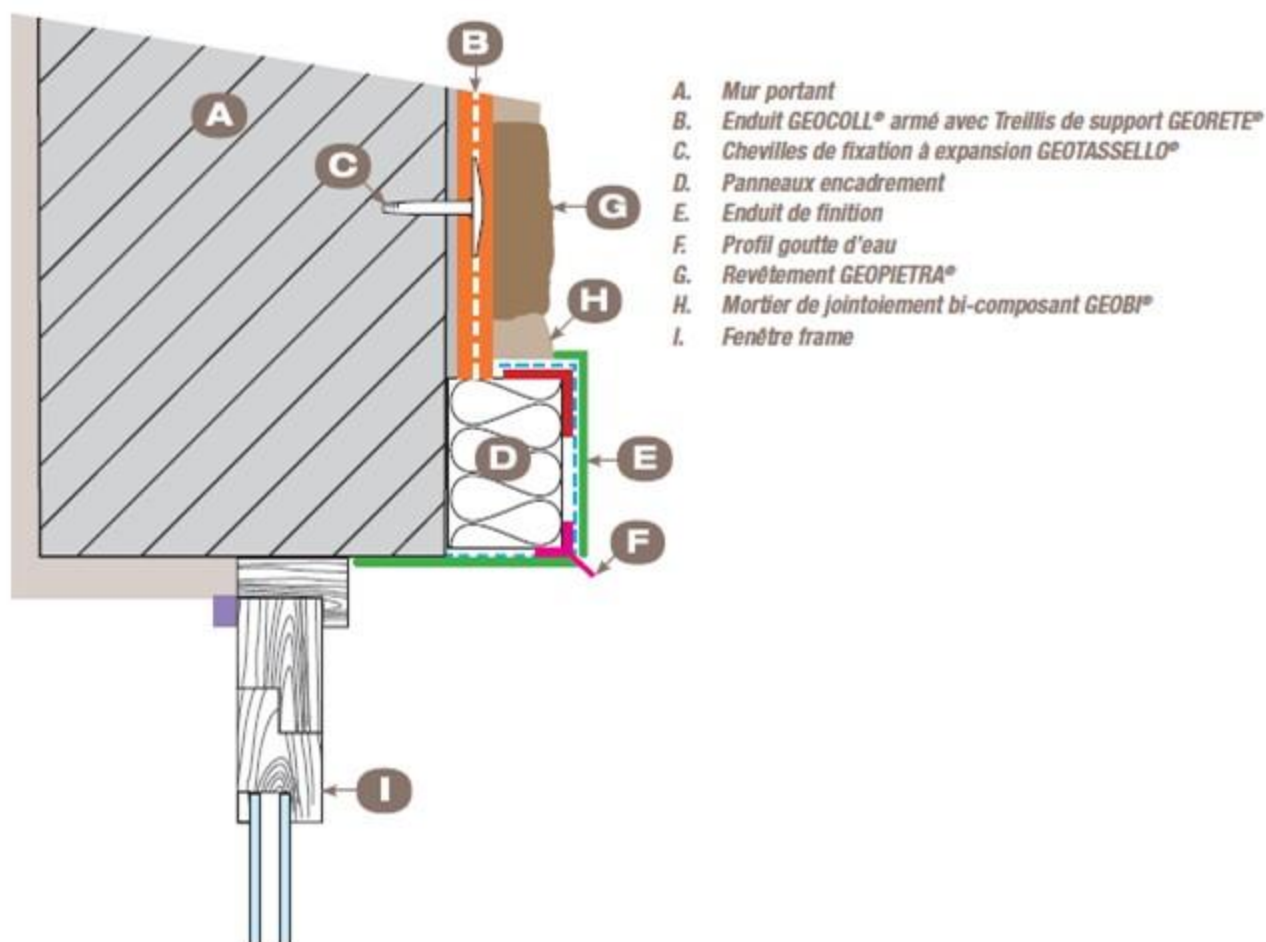


Figure 13 – Contour de fenêtre avec encadrement

2.4.3. 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 jointoiement bi-composant GEOBI® dans le coloris adéquat.

De même, il est possible de modifier la couleur du mortier de jointoiement 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.

2.5. 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.

2.6. Traitement en fin de vie

Sans objet.

2.7. Assistante 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 GEOPIETRA® 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.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle

2.8.1. Pierres reconstituées MUROGEOPIETRA®

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

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.

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.

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)

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

2.8.2. Mortier GEOCOLL®

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

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

2.8.3. Mortier joint GEOBI®

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

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

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

Des essais ont été réalisés au CSTB :

- Résistance mécanique : Rapport d'essais n° DSR-S-24-38735 du 22 août 2024.

2.9.2. Références chantiers

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

Importance des chantiers : environ 180 000 m² en France métropolitaine.

2.10. Annexe du Dossier Technique : désignations commerciales

Réf.	Nom commercial	Type de pierre	Epaisseur (cm)
P90	Devero	Ecaille	3/5
P29	Vesio	Ecaille	3/5
P86	Versillia	Ecaille	3/7
P78	Moderno	Ecaille	3/7
P76	Valdostano	Ecaille	3/7
P02	Blumone	Ecaille	3/7
P19	Toce	Ecaille	4/5
P39	Picedo	Ecaille	4/6
P32	Iseo	Opus incertum	3/6
P83	Maso	Opus incertum	3/6
P03	Botticino	Opus incertum	4/6
P04	Lavone	Opus incertum	3/5
P17	Turano	Opus incertum	3/6
P37	Morsone	Opus incertum	3/5
P33	Borgo	Pierre de taille	3/7
P80	Virle	Pierre de taille	3/6
P81	Garda	Pierre de taille	3/5
P84	Badia	Pierre de taille	3/6
P01	Bergamo	Pierre de taille	3/5
P18	Vallese	Pierre de taille	3/4
P23	Stino	Pierre de taille	3/5
P72	Toscano	Pierre de taille	3/5
P88	Alberese	Pierre de taille	3/7
P38	Conero	Pierre de taille	3/4
P89	Chianti	Spontane	3/7
P87	Rivarolo	Spontane	3/7
P31	Moniga	Spontane	3/6
P82	Liguria	Spontane	3/7
P05	Camuna	Spontane	3/7
P06	Cascata	Spontane	4/7
P70	Contadino	Spontane	3/7
P71	Collinare	Spontane	3/6
P73	Rurale	Spontane	3/7
P74	Morenico	Spontane	3/5
P75	Ono Degno	Spontane	3/7
P77	Alpe	Spontane	3/7
P79	Burago	Spontane	3/6
P85	Valeggio	Spontane	3/5
P14	Sasso fiume	Spontane	3/5

Tableau 1 - Désignations commerciales - Caractéristiques géométriques et masse des éléments