

Sur le procédé

FASSATHERM PLUS MW A96

Famille de produit/Procédé : Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur laine minérale appliqué sur support béton ou maçonnerie (ETICS)

Titulaire(s) : **Société FASSA SRL**

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 de la première version	MARTIN Adrien	JURASZEK Nicolas

Descripteur :

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton.

Il est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre à mélanger à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en laine de minérale fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant acrylique additivé siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicate.

Seuls les composants listés aux § 2.2.2 à 2.2.4 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

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 sur le système	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité et entretien.....	5
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.	Mise sur le marché.....	7
2.1.3.	Identification.....	7
2.2.	Description.....	7
2.2.1.	Principe.....	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	7
2.3.	Dispositions de conception	10
2.4.	Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie.....	10
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre.....	10
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	10
2.4.3.	Conditions particulières de mise en œuvre sur un système d'isolation thermique existant (surisolation)	15
2.5.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	17
2.5.1.	Fabrication	17
2.5.2.	Contrôles	18
2.6.	Entretien, rénovation et réparation.....	18
2.7.	Assistance technique.....	18
2.8.	Conditionnement et stockage	18
2.8.1.	Conditionnement	18
2.8.2.	Stockage.....	18
2.9.	Mention des justificatifs.....	18
2.9.1.	Résultats expérimentaux	18
2.9.2.	Références chantiers	18
2.10.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre	19

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.

1.1.2. Ouvrages visés

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformes au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (Cahier du CSTB 3035_V3 de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte 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. § 3.3.2 du NF DTU 20.1_P3 de juillet 2020) :

- Pour les configurations avec tous les revêtements de finition :
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

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 »).

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure existants (surisolation).

Les configurations de surisolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés. Dans tous les cas, l'épaisseur cumulée du système existant et du nouveau système ne doit pas dépasser 300 mm.

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 sur le système

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 1 à 6 du Dossier Technique. Ces tableaux concernent les différents panneaux isolants visés et précisent les résistances au vent en fonction :

- du type de cheville,
- du montage de la cheville (à fleur ou à cœur, avec une rosace complémentaire ou non),
- du positionnement de la cheville (« en plein » et « en plein et en joint » dans ce DTA),
- du nombre de chevilles par panneau,
- de l'épaisseur du panneau isolant.

Il convient de se référer à chaque tableau du Dossier Technique pour connaître ces conditions.

Les valeurs des tableaux 1 à 6 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolants inférieures à celles spécifiées dans les tableaux.

Le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/cheville est pris égal à :

- 3,0 pour l'isolant FKD-MAX C2,
- 3,1 pour les isolants ECOROCK MONO et ECOROCK DUO,
- 2,8 pour l'isolant ETICS 35,
- 3,1 pour l'isolant RECOAT +

Les valeurs des tableaux 1 à 6 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.

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 :

Configurations avec	Classe selon NF EN 13501-1
RTA 549, RX 561, RSR 421 et FASSIL R 336 Isolant en laine minérale de masse volumique $\leq 132 \text{ kg/m}^3$	A2 – s1, d0

- Classement de réaction au feu des isolants conformément à la norme NF EN 13501-1 :
 - Euroclasse A1 pour les isolants en laine de roche
- Propagation du feu en façade :

Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte du risque de propagation du feu en façade, aucune solution de disposition de protection n'est requise.

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

Considérant les tableaux 9a à 9e du Dossier Technique, les configurations du système visualisées en :

- gris clair doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699-V4.
- gris foncé doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699-V4.
- noir doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.4 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699-V4

1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges

La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 8 du Dossier Technique.

- Le tableau 8 précise les configurations du système dont les catégories d'utilisation ont été déterminées en prenant en compte la résistance à la perforation.
- 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.

Le coefficient de transmission thermique globale de la paroi revêtue du système d'isolation est défini au § 2.2.23 du Document d'Evaluation Européen EAD 040083-00-0404 de janvier 2019 où $R_{\text{insulation}}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$) peut être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

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 sécurité individuelles (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants sur les dangers éventuels liés notamment à leur utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI). La FDS est fournie 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 requise lors des applications mécaniques par projection.

Les mesures collectives définies seront alors complétées d'EPI, notamment des yeux et du visage, de l'appareil auditif et des voies respiratoires, selon produit mis en œuvre (FDS). Une vigilance renforcée est requise dans le cas des phases de projection d'éléments conférant un aspect particulier à la finition (exemple : sables, billes...).

1.2.2. Durabilité et entretien

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 enduits, 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.

L'aptitude à l'emploi et la durabilité des systèmes d'entretien proposés ne sont pas visées dans le présent Avis.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le système 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.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Les finitions à faible consommation RTA 549 (1,0 mm), RSR 421 (1,0 mm), FASSIL R 336 (1,0 mm), RX 561 (1,0 mm) masquent difficilement les défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et les consommations minimales indiquées dans le Dossier Technique pour ces finitions doivent être impérativement respectées (même si ces revêtements de finition peuvent être appliqués à des consommations inférieures sur d'autres supports).

Lors de la mise en œuvre de la finition FASSIL R 336, une température minimale de +10 °C est préconisée.

Du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée, hormis pour la finition FASSIL R 336.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2009 se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire :

FASSA srl

Via Fornaci 8

IT – 31027 Spresiano (TV)

Tel : +39 (0)422 5217

Internet : www.fassabortolo.com

Distributeur :

FASSA France

100-101 Terrasse Boieldieu,

CS 70395,

Tour Franklin,

92042 PARIS LA DEFENSE

Internet : www.fassabortolo.com

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système FASSATHERM PLUS MW A96 fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne 23/0619.

Les produits conformes à cette DdP n° 009-CPR-24-05 sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

Les marques commerciales et les références des produits qui constituent le système sont inscrites sur les emballages.

2.2. Description

2.2.1. Principe

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton.

Il est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre à mélanger à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en laine de minérale fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant acrylique additivé siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicate.

Seuls les composants listés aux § 2.2.2.1 à 2.2.2.3 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

La description du système se réfère au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé » (Cahier du CSTB 3035_V3 de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte Cahier du CSTB 3030_V3.

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETE- 23/0619.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Composant principaux

Seuls les composants ci-dessous, visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-23/0619 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.2.2.1.1. Produits de calage

A 96 : poudres à base de ciment gris ou blanc à mélanger avec respectivement 25 ou 27 % en poids d'eau.

- Caractéristiques : cf. ETE- 23/0619.

2.2.2.1.2. Panneaux isolants

Panneaux en laine minérale conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur, et faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Les épaisseurs maximales des panneaux sont indiquées dans chaque certificat.

- Références :
 - Laine de roche :

ECOROCK MONO (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.

ECOROCK DUO (société Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm ou 1000 x 600. Le côté du panneau présentant la densité la plus importante, d'épaisseur 20 mm, est celui-ci destiné à recevoir l'enduit de base. Il est repéré avec un marquage par brûlage superficiel.

ISOVER ETICS 35 (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.

FKD-MAX C2 (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 x 400 mm ou 1200 x 600 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de calage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.

RECOAT + (société Termolan) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.

- Caractéristiques : cf. ETA-23/0619 et tableau 10.

2.2.2.1.3. Chevilles de fixation pour isolant

Les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 7. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolant.

Pour les panneaux **ECOROCK DUO**, **ISOVER ETICS 35** et **FKD-MAX C2**, l'utilisation d'une rosace complémentaire de diamètre 90 mm permet d'obtenir une résistance de calcul à l'action du vent en dépression supérieure à celle correspondant à l'utilisation d'une rosace de diamètre 60 mm (cf. tableaux 2a/2b, 4a/4c, 5a/5c).

Lorsqu'elles sont munies de la rosace additionnelle VT 2G (EJOT) (rosace de diamètre 110 mm), les chevilles Ejo therm STR U et Ejo therm STR U 2G peuvent être montées « à cœur » dans l'isolant **ECOROCK DUO** (cf. tableau 2c).

2.2.2.1.4. Produit de base

A 96 : produit identique au produit de calage (cf. § 2.2.2.1.1).

2.2.2.1.5. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETE-23/0619 faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

$T \geq 1$ $Ra \geq 1$ $M = 2$ $E \geq 2$

Référence	Société
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors
FASSANET 160 (0161-CA)	GavazziTessutiTecnici
SSA-1363 F+	Valmieras StiklaSkiedra

2.2.2.1.6. Produits d'impression

FX 526 : liquide pigmenté à base de liant acrylique additivée siloxane, à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition, et à mélanger avec 5 % en volume d'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-23/0619

2.2.2.1.7. Revêtement de finition

RTA 549 : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) : 1,0 / 1,5 / 2,0
- Caractéristiques : cf. ETA-23/0619

RX 561 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivée siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,0 / 1,5 / 2,0 / 3,0
- Caractéristiques : cf. ETA-23/0619

RSR 421 : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique additivée siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) : 1,0 / 1,5 / 2,0
- Caractéristiques : cf. ETA-23/0619

FASSIL R 336 : pâte prête à l'emploi à base de liant silicate de potassium, pour une finition talochée.

- Granulométrie (mm) : 1,0 / 1,5

- Caractéristiques : cf. ETA-23/0619

2.2.2.2. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-23/0619 car ils n'entrent pas dans le cadre de l'EAD 040083-00-0404-V0 de janvier 2019 (EAD ETICS).

2.2.2.2.1. Bandes filantes en laine de roche

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1), conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie lorsque le système est employé en surisolation d'un système existant avec isolant en polystyrène expansé (cf. § 2.4.3). Ces panneaux bénéficient d'un Certificat ACERMI en cours de validité et répondent aux exigences du § 2.3 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (*Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017). Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans le certificat.

- Références :
 - **ECOROCK MONO** (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm.
 - **Bande ISOVERT TF** (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 200 mm.
 - **SmartWall FireGuard** (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.
 - **FKD-MAX C2** (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 × 400 mm ou de dimensions 1200 x 600 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.
 - **RE Coat+** (Société TERMOLAN) : panneaux mono densité non revêtus, de dimensions 1200 x 200 mm.

2.2.2.2.2. Composants pour le traitement en parties semi-enterrées

2.2.2.2.2.1. Produits de collage des panneaux isolants destinés à la partie semi-enterrée

BASECOLL : colle et couche de base bicomposante, pour le collage et l'enduisage des panneaux isolants semi-enterrés, ainsi que le colmatage des trous de fixations.

- Caractéristiques **Composant A** (Poudre grise)
 - Masse volumique : 1,35 kg/litre.
 - Granulométrie : < 0,6 mm
- Caractéristiques **Composant B** (Latex blanc)
 - Masse volumique : 1 kg/litre.
 - Résidu sec : 40%.
- Caractéristiques du mortier
 - Masse volumique mortier frais = 1700 kg/m³
 - Coefficient de diffusion à la vapeur d'eau : $\mu = 30\ 000$.

2.2.2.2.2.2. Panneaux isolants pour le traitement des parties semi-enterrées

Panneaux isolants : panneaux en polystyrène expansé blanc ou gris, conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur, faisant l'objet d'un marquage CE, d'une Déclaration des Performances, d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) et d'un certificat ACERMI en cours de validité. Ils présentent les performances suivantes :

- Transmission de vapeur d'eau : $\mu \leq 100$
- Résistance en compression : $CS(10) \geq 60$
- $I \geq 2$ $S \geq 1$ $O \geq 3$ $L \geq 3$ $E \geq 2$
- Ces panneaux doivent recevoir un enduit armé conformément au § 2.4.2.7.3.

2.2.2.3. Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du Cahier du CSTB 3035_V3, dont en particulier :

- Produits de calfeutrement et profilés de raccordement et de protection :
 - profilés de départ :
 - Profilés de départ en alliage d'aluminium perforé de 10/10e mm d'épaisseur minimale.
 - Profilés de départ en PVC
 - profilés d'arrêt latéral en alliage d'aluminium perforé de 5/10e mm d'épaisseur minimale et de longueur d'aile 20 mm
 - cornières et baguettes d'angles /
 - sans armature,

- avec armature en fibres de verre (retours de 10 et 15 cm)
 - profilés pour joint de fractionnement et de dilatation,
 - profilés avec nez goutte d'eau pour arrêt en linteau,
 - profilés d'arrêt sur huisserie.
- Profilé d'arrêt en PVC avec armature à clipser sur le profilé de départ.
- Bavettes et couvertines.
- Mousse de polyuréthane expansive (Privilégier les produits pistolables avec canule rigide.)
- Produits de calfeutrement :
 - Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour joints de raccords.
 - Mastic de classe F 12,5 P ou F 25 E.
- Panneaux en laine de roche de faible épaisseur pour le traitement des points singuliers (tableaux et voussures notamment) :
 - ROCKBAY (société Rockwool),
 - ISOCONTOUR (société SAINT GOBAIN ISOVER)
 - FKD-U RS C2 (société KNAUF INSULATION).

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 la 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 du support considéré.

2.4. Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

Seuls les composants visés dans l'ETA-23/0619 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au § 2.2 du Dossier Technique.

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

Une reconnaissance du support est impérative et le système exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, le choix des fixations et leur nombre, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

La pose d'un filet d'échafaudage standard est recommandée pour la protection générale des façades.

La mousse de polyuréthane n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux isolants. Elle ne doit pas être utilisée pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple).

La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du Dossier Technique.

Par temps froid et humide, le séchage du produit de collage et de calage et de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. Ces produits doivent être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

Il convient également de veiller à maîtriser le délai de séchage entre la pose des panneaux isolants et l'enduisage, et de ne pas mettre en œuvre l'enduit sur supports exposés au rayonnement direct du soleil, notamment en été.

Les temps de malaxage et les temps de repos doivent être scrupuleusement respectés.

L'armature doit être complètement enrobée dans la couche de base. Le spectre de l'armature ne doit pas être visible après la réalisation de la couche de base armée.

Les panneaux isolants ECOROCK DUO et ISOVER ETICS 35 ne sont pas visés en bande de recoupement.

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Seule la fixation mécanique par chevilles est visée.

Calage avec A96 (gris ou blanc)

- Préparation du produit A96 : mélanger la poudre avec environ 26% en poids d'eau (soit 6,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Modes d'application :
 - Manuel, par plots, ou par boudins périphériques et plots (en laissant nu le pourtour du panneau sur 2 cm afin d'éviter la pénétration de colle)
 - En cas de support plan, possibilité de calage en plein.
- Durée d'utilisation du mélange : environ 2 heures à 20°C et 70%HR
- Consommation : au moins 3,5 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention après calage : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 1 à 6. 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 1 à 6.

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 1 à 6.

- Plans de fixation en partie courante : cf. figures 1. Les chevilles en plein ne doivent pas être posés à moins de 150 mm des bords des panneaux.

Fixation par chevilles

Dans le cas d'un montage « à cœur », il convient de se référer aux préconisations du fabricant qui précisent notamment les éventuelles rosaces spécifiques complémentaires.

Le montage « à cœur » dans les panneaux ECOROCK DUO ne peut se faire qu'avec les chevilles Ejotherm STR U/STR U 2G associées à une rosace complémentaire Ejotherm VT 2G.

Dans le cas de l'utilisation des panneaux ECOROCK DUO, le sens de pose doit être systématiquement vérifié (la couche de base armée doit être appliquée sur la face la plus dense).

2.4.2.2. Dispositions particulières**2.4.2.2.1. Traitement des joints ouverts entre panneaux isolants**

- En cas de joints ouverts :
 - de largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci peuvent 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.
 - de largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (vrac ou lamelles de laine minérale).

2.4.2.2.2. Traitement d'encadrement des baies

Pour les retours de tableaux, les linteaux et voussures, il est possible d'utiliser le panneau ROCKBAY (société Rockwool), ISOCONTOUR (société SAINT GOBAIN ISOVER) ou FKD-U RS C2 (société KNAUF INSULATION).

2.4.2.2.3. Dispositions particulières dans le cas d'un double panneautage

- Le double panneautage est visé dans le cadre d'un décaissé de façade à rattraper sur une zone ponctuelle (exemple : allège en retrait).
- Le décaissé de façade est rattrapé par la pose d'un panneau isolant pour revenir au nu de la façade.
- Lors de la pose de la 2ème couche d'isolant, il convient de veiller à décaler à minima les joints verticaux de panneaux des deux couches d'isolant respectives.
- L'épaisseur totale du double panneautage est limitée à 300 mm.
- La première couche est calée à l'aide d'un des produits de calage visé au § 2.2.2.1.1, puis fixée mécaniquement par chevilles à raison de deux chevilles par panneau. La seconde couche est calée (par plots, par boudins ou en plein) à l'aide d'un des produits de calage visé au § 2.2.2.1.1, puis fixée mécaniquement par chevilles conformément aux indications du § 2.4.2.1, avec le nombre de chevilles nécessaires en fonction de la sollicitation au vent (selon le plan de chevillage associé : figures 1).
- En cas de calage par plots, un calage des panneaux isolants en plein ou par boudins doit être réalisé tous les deux niveaux (à partir du rez-de-chaussée) et sur la dernière rangée. Cette disposition a pour objectif de limiter les lames d'air parasites entre couches.
- Comme pour la surisolation, la résistance au vent doit être déterminée en prenant en compte uniquement l'épaisseur de la deuxième couche d'isolant.
- La longueur des chevilles utilisées pour la fixation de la deuxième couche d'isolant sur la zone de double panneautage doit tenir compte de la présence éventuelle d'enduit, et la zone doit être repérée avec soin pour éviter les erreurs de longueurs de chevilles.

- La mixité des références de laine minérale entre la première et la seconde couche de panneaux isolants n'est pas autorisée.
- Dans le cas d'un double panneautage avec pose de bandes de recouvrement en laine de roche, le bandeau en laine de roche doit être posé en double panneautage au niveau du décaissé.
- La première épaisseur de ce bandeau doit rattraper l'épaisseur du décaissé. La pose est réalisée par collage en plein sur le support avec un des mortiers de collage/calage hydraulique mentionnés au § 2.2.2.1.1. Les tranches des panneaux en contact avec le support décaissé doivent être également collés/calés en plein avec le même produit.
- La pose de la deuxième épaisseur de bandeau est réalisée par collage en plein sur le premier bandeau avec un des mortiers de collage/calage hydraulique mentionnés au § 2.2.2.1.1, puis par chevillage au pas de 50 cm.

2.4.2.3. Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

2.4.2.3.1. Préparation de l'enduit de base A96

Préparation identique au produit de calage telle qu'indiquée au § 2.2.2.1.1.

2.4.2.3.2. Conditions d'application de l'enduit de base A96

- Application manuelle en deux passes avec délai d'attente entre passes :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 4,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox crantée (10/12 mm afin d'appliquer la quantité adéquate de produit tout en assurant une répartition uniforme).
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Séchage d'au moins 24 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,25 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox.

ou

- Application manuelle en deux passes sans délai de séchage entre passes (frais dans frais) :
 - Application de la première passe à raison d'environ 4,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox crantée (10/12 mm afin d'appliquer la quantité adéquate de produit tout en assurant une répartition uniforme).
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,25 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox.

ou

- Application mécanisée en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs à la machine à enduire équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une première passe à raison de 6,75 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Lissage à la lame à enduire.
 - Nettoyage rapide du matériel de projection.

ou

- Application mécanisée en deux passes :
 - Application régulière et en passages successifs à la machine à enduire équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une première passe à raison de 4,5 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Séchage de 16 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,25 kg/m² de produit en poudre.

Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 4,5 mm.

Lors de vérifications ultérieures, une valeur de 20 % inférieure à cette valeur minimale peut être **exceptionnellement** acceptée **ponctuellement**.

Délais d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 12 heures après vérification du durcissement suffisant de la couche de base armée. Sinon, attendre au moins 24 heures.

2.4.2.4. Application des produits d'impression

FX 526 : à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finitions.

- Taux de dilution : 5% d'eau maximum
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau
- Consommation minimale (kg/m²) : 0,20 soit 0,12 L/m²
- Temps de séchage : minimum 2 heures, suivant les conditions climatiques.

2.4.2.5. Application des revêtements de finition

2.4.2.5.1. Enduits de finition

RTA 549

- Préparation : produit prêt à l'emploi, homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : étaler à la taloche inox une couche uniforme de produit, puis finir à la taloche plastique en effectuant des mouvements circulaires.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - RTA 549 (1,0 mm) : 2,2 / 2,5
 - RTA 549 (1,5 mm) : 2,4 / 2,7
 - RTA 549 (2,0 mm) : 2,7 / 3,4

RX 561

- Préparation : produit prêt à l'emploi, homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : étaler à la taloche inox une couche uniforme de produit, puis finir à la taloche plastique en effectuant des mouvements circulaires.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - RX 561 (1,0 mm) : 2,2 / 2,5
 - RX 561 (1,5 mm) : 2,4 / 2,7
 - RX 561 (2,0 mm) : 2,7 / 3,4
 - RX 561 (3,0 mm) : 4,2 / 4,6

RSR 421

- Préparation : produit prêt à l'emploi, homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : étaler à la taloche inox une couche uniforme de produit, puis finir à la taloche plastique en effectuant des mouvements circulaires.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - RSR 421 (1,0 mm) : 2,2 / 2,5
 - RSR 421 (1,5 mm) : 2,4 / 2,7
 - RSR 421 (2,0 mm) : 2,7 / 3,4

FASSIL R 336

- Préparation : produit prêt à l'emploi, homogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : étaler à la taloche inox une couche uniforme de produit, puis finir à la taloche plastique en effectuant des mouvements circulaires.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) :
 - FASSIL R 336 (1,0 mm) : 2,5 / 2,9
 - FASSIL R 336 (1,5 mm) : 2,7 / 2,9

Lors de la mise en œuvre de la finition FASSIL R 336, une température minimale de 10°C est préconisée.

2.4.2.6. Mise en œuvre en juxtaposition avec le système Fassatherm Classic / Couche de base A 96

Les systèmes **Fassatherm Classic / Couche de base A96** (systèmes d'isolation thermique extérieure sur polystyrène expansé), Fassatherm Plus MW A96 systèmes d'isolation thermique extérieure sur laine de roche) peuvent être juxtaposés sur une même façade.

Pour cette mise en œuvre, il conviendra de se conformer au Document Technique d'Application (DTA) le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. Seules les fixations qui figurent dans les deux DTA sont utilisables.

Les panneaux en polystyrène expansé et en laine minérale peuvent être de même largeur ou de largeur différente ; ils sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au Cahier du CSTB 3035_V3 ; la jonction entre les deux isolants est alternée d'un rang sur l'autre (cf. figures 2).

Les panneaux en polystyrène expansé ne doivent pas être fixés par profilés PVC. Les panneaux en polystyrène expansé de dimensions 1000 x 500 mm sont exclus pour cette mise en œuvre.

Une armature complémentaire est mise en œuvre avant réalisation de la couche de base armée ; elle est réalisée avec l'armature courante du système et posée de telle sorte qu'elle déborde en tout point d'au moins 20 cm sur le polystyrène expansé et sur la laine minérale. L'armature complémentaire est marouflée dans une couche de **A 96** préparée, au même moment que les renforts du système aux points singuliers de la façade.

La figure 3 précisent les modalités de mise en œuvre dans le cas d'une jonction des deux isolants en angle de façade.

Si le système **Fassatherm Classic / Couche de base A96** intègre des bandes en laine de roche, des dispositions particulières de recouvrement d'armature doivent être respectées, comme indiqué sur la figure 4.

Après séchage d'au moins 24 heures, l'ensemble est recouvert du système d'enduit comme décrit aux § 2.4.2.3 à 2.4.2.5.

Pour les façades concernées par cette juxtaposition :

- la réaction au feu de la façade totale à considérer doit être celle du procédé **Fassatherm Classic / Couche de base A96**,
- les restrictions d'emploi en zones sismiques doivent être celles décrites dans le Document Technique d'Application du procédé **Fassatherm Plus MW A96**,

- la résistance aux chocs à considérer doit être la plus faible des deux procédés.

2.4.2.7. Départ sur isolant en partie semi-enterrée

Le traitement des parties semi-enterrées est limité aux zones non termitées au regard de la réglementation en vigueur (cf. arrêté préfectoral).

Le traitement des parties semi-enterrées ne vise que la pose d'un seul rang de panneau isolant (posé horizontalement ou verticalement) avec une hauteur comprise entre 15 et 30 cm à partir du niveau du sol après remblaiement / sans dépasser un mètre sous le niveau du terrain naturel.

Le système est destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton, avec ou sans membrane d'étanchéité, en complément du système **Fassatherm Plus MW A96** en façade.

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 semi-enterrée constitue un traitement de point singulier au sens du § 5 du Cahier du CSTB 3035.

2.4.2.7.1. Pose des panneaux isolants

Les panneaux isolants en polystyrène expansé doivent présenter les caractéristiques minimales suivantes :

- Classement ISOLE : $I \geq 2$ $S \geq 1$ $O \geq 3$ $L \geq 3$ $E \geq 2$
- Transmission de vapeur d'eau : $\mu \leq 100$
- Compression : $\geq CS (10) 60$

La mise en place des panneaux utilisés en parties semi-enterrées doit être faite avant la mise en œuvre du système **Fassatherm Plus MW A96** en façade courante.

Mettre en place un profilé de départ pour l'alignement des panneaux, sauf s'ils reposent sur la semelle de fondation. Cela peut être une simple cornière ou un profilé placé en fond de fouille et fixé à la paroi par des chevilles à collerette en l'absence d'étanchéité.

En revanche, si un revêtement d'étanchéité bitumineux est présent, il n'est pas envisageable de le percer. Dans ce cas, le profilé d'alignement provisoire doit être fixé au-dessus du relevé d'étanchéité. Il sera démonté une fois les panneaux isolants mis en place, afin de pouvoir fixer le profilé de départ des panneaux isolants en laine minérale. Se reporter à la figure 5.

Utiliser les panneaux isolants décrits au § 2.2.2.1.2.

La fixation des panneaux isolants est effectuée avec **BASECOLL**, colle et couche de base bicomposante (cf. § 2.2.2.2.1).

Le collage et la poussée des terres suffisent au maintien des panneaux isolants. Si besoin, un étaielement provisoire des panneaux peut être mis en place pendant la prise de la colle.

Si le rang de panneaux isolants a besoin d'être maintenu provisoirement en tête, des chevilles de maintien, ou un profilé d'arrêt peuvent être utilisés. Les percements doivent être faits au-dessus du relevé d'étanchéité s'il existe, ou au-moins à 10 cm au-dessus du terrain naturel (cf. figure 5b et 5d).

2.4.2.7.1.1. Fixation par collage

Collage avec **BASECOLL** (cf § 2.2.2.2.1)

- Préparation : Gâcher le contenu d'un sac de 25 kg de **BASECOLL Composant A** avec le contenu d'un bidon de 10,75 kg de **BASECOLL Composant B** et mélanger à l'aide d'un malaxeur électrique jusqu'à obtenir une pâte homogène et sans grumeaux.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Mode d'application :
 - par boudins discontinus en laissant nu le pourtour du panneau sur 2 cm afin d'éviter la pénétration de colle dans les joints
 - en cas de support plan, possibilité de calage en plein à l'aide d'un peigne à dents 10x10.
- Consommation : 4 à 5 kg/m²
- Durée pratique d'utilisation : environ 1 heure à 20°C et 70HR.
- Temps de séchage avec nouvelle intervention : : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

2.4.2.7.2. Points singuliers

Les points singuliers (angles, ouvertures, joints de dilatation, etc.) doivent être traités de la même manière que pour le système en façade. Les profilés et renforts sont collés avec un des produits de collage comme décrit au § 2.4.2.7.3.

La tranche inférieure des panneaux isolants est revêtue de la couche de protection armée **BASECOLL** (cf. § 2.4.2.7.3).

La tranche supérieure est protégée par le profilé de départ formant goutte d'eau du système en façade (cf. figure 4a).

2.4.2.7.3. Réalisation de la couche de protection armée

La couche de protection armée des panneaux isolants est réalisée avec le produit **BASECOLL** (cf. § 2.2.2.2.2.1) en simple armature normale avec une armature listée au § 2.2.2.1.5, conformément aux indications du § 4.2.6.1 du Cahier du CSTB 3035. Néanmoins, si la partie non enterrée doit rester apparente sur une hauteur comprise entre 15 et 30 cm après remblaiement, une double armature normale doit être mise en œuvre conformément aux indications du § 4.2.6.2 du Cahier du CSTB 3035.

La couche de protection armée en simple armature normale est réalisée comme suit :

- Application manuelle en deux passes sans délai de séchage entre passes (frais dans frais) :
 - Application de la première passe à raison d'environ 5,1 kg/m² de produit préparé à la taloche inox crantée.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,55 kg/m² de produit préparé à la taloche inox.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention :
 - Réalisation de la finition sur la partie non enterrée : au moins 24 heures, selon les conditions climatiques. Par temps froid et humide, le séchage peut nécessiter plusieurs jours.

NOTE : la finition peut descendre quelques centimètres sous le niveau du terrain naturel pour des raisons esthétiques, mais n'a pas vocation à recouvrir le système d'enduit enterré dans sa totalité.

- Opération de remblaiement : au moins 72 heures après réalisation de la finition sur la partie non enterrée.
- 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 ».

2.4.2.7.4. Réalisation de la finition

Sur la partie non-enterrée des panneaux isolants en polystyrène expansé décrits au § 2.2.2.2.2.2, celle-ci est recouverte, après séchage de la couche de protection armée, d'une peinture décorative en phase aqueuse et en film mince (classe D2 selon NF T34-722), conformément au NF DTU 59.1.

2.4.3. Conditions particulières de mise en œuvre sur un système d'isolation thermique existant (surisolation)

L'emploi du procédé n'est envisageable que sur un système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé ou sur laine minérale.

Cependant, 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, l'emploi de ce procédé n'est envisageable que sur un système existant d'Euroclasse minimale « A2-s3, d0 ». Dans le cas contraire, une Appréciation de Laboratoire (APL) validant la configuration envisagée doit être fournie.

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du Cahier du CSTB 3035_V3 qui précise notamment les conditions de reconnaissance et la préparation du support conformément aux « Règles Professionnelles pour l'entretien et la rénovation de systèmes d'isolation thermique extérieure » de janvier 2010.

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur totale (système existant + nouveau système) ne doit pas dépasser 300 mm, ou la limite maximale fixée par la réglementation.

L'obtention de l'épaisseur requise par superposition de plusieurs panneaux de laine de roche n'est pas autorisée en partie courante.

La mise en œuvre sur un système existant nécessite une étude préalable des points singuliers (arrêts hauts, arrêts bas, baies, etc.).

2.4.3.1. Diagnostic préalable

2.4.3.1.1. Reconnaissance du système existant

La reconnaissance du système existant est obligatoire. Elle peut être réalisée par l'entreprise de ravalement pour des surfaces inférieures à 250 m². Pour des surfaces supérieures à 250 m², la reconnaissance doit être réalisée par un organisme professionnel autre que l'entreprise ou les fournisseurs de composants, y compris la société FASSA Srl.

- Caractérisation du système existant : déterminer :
 - la nature et l'épaisseur du système d'enduit,
 - le mode de fixation de l'isolant au support,
 - la nature et l'épaisseur de l'isolant,
 - la nature du support.
- La pose ne peut être envisagée que sur un système existant ne présentant aucun problème de tenue sur le support (décollement, arrachement de fixations mécaniques, etc.).

Il faut s'assurer qu'en exerçant une pression sur le système existant, on n'observe pas de déplacement. Des fissurations importantes peuvent être le signe de mauvaise tenue localisée.

Il peut être nécessaire de découper un échantillon (environ 20 × 20 cm) qui, une fois enlevé, permette d'observer l'interface mur / isolant dans les zones où il y a doute sur la bonne tenue du système.

2.4.3.1.2. Tenue des chevilles dans le support

Une reconnaissance de la tenue des chevilles dans le support du système existant doit être réalisée conformément à l'Annexe 2 du Cahier du CSTB 3035_V3

2.4.3.2. Travaux préparatoires

2.4.3.2.1. Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (revêtement plastique épais roulé ou enduit hydraulique rustique grossier par exemple),
- Élimination des parties écaillées, soufflées, décollées et de toutes zones peu adhérentes. Un lavage à basse ou moyenne pression (60 bars maximum et jet large pour éviter toute dégradation du système en place) est généralement suffisant.
- Surfaces ponctuellement dégradées : deux cas :
 - La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant :
 - Ragréage des zones considérées pour recréation du support au moyen d'un des produits de calage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
 - La dégradation concerne l'isolant en place : Les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 x 10 cm) sont laissées en l'état. Pour les dégradations plus importantes, les étapes suivantes sont mises en place :
 - Tout autour des dégradations existantes, délimiter une surface correspondant approximativement aux dimensions des parties d'isolant abîmées puis découper les morceaux d'enduit et d'isolant concernés.
 - Retirer l'ensemble en s'assurant de ne pas détériorer les profilés intermédiaires et les raidisseurs s'il s'agit d'un système fixé mécaniquement par profilés.
 - Remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant en les glissant dans les profilés existants et en les collant au moyen d'un des produits de calage mentionnés au § 2.2.2.1.1 et préparés comme décrit au § 2.4.2.1.
 - Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de calage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

2.4.3.2.2. Eléments mécanique fixes ou mobiles de la façade

- Dépose si nécessaire et réfection des joints de dilatation conformément aux règles professionnelles en vigueur.
- Dépose des volets et accessoires de types bavettes d'appuis de fenêtre, platines de fixation, candélabres, descentes d'eaux et colliers de fixation, gonds de menuiseries, etc.
- Appui de fenêtre :

Dépose et repose d'un nouvel appui de fenêtre pour recréation en tenant compte de l'épaisseur globale du système ; ou rallonge éventuelle de l'appui de fenêtre maçonné existant.

- Protections en tête type couvertine :

Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 2a).

En cas d'impossibilité par manque de place :

- pose du profilé sans aile inversée après disquage du système existant, juste en dessous de l'aile de fixation du profilé en place, sur une hauteur d'environ 20 cm,
- élimination des parties disquées,
- mise en œuvre d'un isolant par collage dans les zones où le système existant a été éliminé, avant pose du nouvel isolant.
- Conduites de descente d'eaux pluviales :

Les conduites sont à déposer avant la mise en œuvre du nouveau système. Il faut s'assurer que pendant les travaux, les façades ne soient pas mouillées par l'écoulement des eaux de pluie.

En fin de travaux, les conduites doivent être reposées en utilisant des fixations allongées pour respecter l'épaisseur supplémentaire de l'isolation par l'extérieur. La jonction entre la fixation et le panneau isolant doit être désolidarisée et protégée par un mastic acrylique.

2.4.3.3. Mise en place des profilés de départ

Lorsque l'espace entre le sol et la partie basse du système en place le permet, le profilé de départ adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement de manière à enchâsser le système existant avec retour d'isolant sous ce système. Deux types de profilés sont utilisables selon les possibilités d'accès (cf. figures 2b et 2c). La distance entre le sol et le nouveau profilé de départ doit être au moins de 15 cm.

En cas d'impossibilité par manque de place :

- découpe du système existant sur une hauteur d'environ 20 cm afin de dégager les points d'ancrage,
- mise en place d'un nouveau profilé de départ intégrant l'épaisseur globale des deux systèmes (cf. figure 2d),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

- vérifier la bonne rectitude des profilés, rectification si nécessaire avec des rondelles ou cales en PVC,
- respecter un espace de 2 à 3 mm entre profilés pour permettre leur dilatation. Les relier par une pièce de jonction en PVC.
- espacer les fixations de 30 cm environ avec une fixation à 5 cm maximum des extrémités.

2.4.3.4. Bandes filantes de protection incendie

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 intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade, sauf si l'isolant existant est en laine de roche.

Les composants employés doivent être conformes au § 2 du document « Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre des bandes filantes pour protection incendie » (*Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017).

En particulier :

- Les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 2.2.2.2.1 (certains de ces panneaux isolants, pouvant être visés pour un usage en partie courante, nécessitent d'être mis à dimensions sur chantier ou en atelier).
- Seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 7 avec un usage « bande de recouvrement » sont utilisables.
- La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017. L'épaisseur des bandes intègre l'épaisseur du système existant et l'épaisseur du nouveau système.

2.4.3.5. Mise en place des panneaux isolants

2.4.3.5.1. Calage

Le calage est réalisé à l'aide du produit A96 défini au § 2.2.2.1. La préparation et l'application de ce produit sont données au § 2.4.2.1.

Le calage sur ancienne finition avec le produit de calage A 96 est possible, à condition d'avoir vérifié au préalable la compatibilité (résistance à l'alcalinité) au moyen d'un essai de convenance. Cet essai de convenance consiste à appliquer une bande d'enduit A 96 sur le revêtement de finition à recouvrir, et d'attendre quatre semaines (28 jours). Découper un carré de 5 cm de côté environ, et tester l'adhérence de la colle en exerçant une traction à la main sur le carré. Si aucun décollement n'intervient dans ce laps de temps, le produit A 96 peut être considéré comme compatible avec la finition à recouvrir.

2.4.3.5.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.4.2.1, en respectant les limitations d'épaisseurs d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont celles décrites au § 2.2.2.1.3 et listées dans le tableau 7.

L'épaisseur minimale d'isolant autorisée pour la pose « à cœur » des chevilles doit être prise en compte à partir de la nouvelle épaisseur d'isolant rapportée.

2.4.3.5.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.2

2.4.3.6. Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante

La préparation et l'application de l'enduit de base, du produit d'impression et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 2.4.2.3 à 2.4.2.5.

2.5. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.5.1. Fabrication

2.5.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-23/0619.

- Les produits de collage/calage, les produits d'impression, le produit de base et les revêtements de finition RTA 549 / RX 561 / RSR 421 et FASSIL R 336 sont fabriqués dans les usines de la société FASSA SRL (liste en annexe).
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine minérale et des treillis est précisé sur chaque Certificat ACERMI ou Certificat QB, respectivement.

2.5.1.2. Fabrication des autres composants

- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche pour barrières de protection incendie est précisé sur chaque Certificat ACERMI.

2.5.2. Contrôles

2.5.2.1. Contrôles des composants principaux

Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-23/0619.

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants sont conformes à la certification ACERMI.

2.5.2.2. Contrôles sur les autres composants

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche pour barrières de protection incendie et des panneaux en polystyrène expansé pour partie semi-enterrée sont conformes à la certification ACERMI.

2.6. Entretien, rénovation et réparation

L'entretien, la rénovation et la réfection des dégradations doivent être effectuées conformément aux § 6.1 et 6.2 du Cahier du CSTB 3035_V3.

2.7. Assistance technique

La société FASSA Srl 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 système.

Nota : 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.

2.8. Conditionnement et stockage

2.8.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
A96	sac en papier de 25 kg
FX 526	seau en plastique de 5 ou 14 L
RTA 549	seau en plastique de 25 kg
RX 561	seau en plastique de 25 kg
RSR 421	seau en plastique de 25 kg
FASSIL R336	seau en plastique de 25 kg
BASECOLL Composant A	sac spécial avec protection contre l'humidité d'environ 25 kg
BASECOLL Composant B	seau de 10,75 kg

2.8.2. Stockage

Avant leur pose (stockage extérieur hors et sur chantier), en cours de pose, après leur pose et avant enduisage, les panneaux isolants doivent être protégés de l'humidité, et des conditions climatiques de type intempéries.

Les produits en poudre, en pâte prête à l'emploi ou liquide doivent être conservés comme indiqué dans les fiches techniques.

Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose.

Les panneaux isolants humides, endommagés, déformés ou souillés ne doivent pas être posés.

2.9. Mention des justificatifs

2.9.1. Résultats expérimentaux

- ETA-23/0619 du 31/05/2024 : Fassatherm Plus MW A96
- Rapport d'essai n° DEB 23-21657 du CSTB du 23/04/2024 : essai d'adhérence sur le produit BASECOLL pour les parties semi-enterrées
- Rapport d'essai n° DEB 23-18288 du CSTB du 19 octobre 2023 : essais d'identification, d'adhérence, de reprise d'eau par capillarité, de perméabilité à la vapeur d'eau et de comportement aux chocs sur le système Fassatherm Plus MW A 96
- Procès-verbal de classement en réaction au feu n° RA23-0189 du CSTB du 30 octobre 2023

2.9.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2009

- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 1,5 millions de m².

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

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	595	795	990	1190	1390	1590	1790	1985	1 à 8
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm									
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	1375	1830	2290	2750	3205	3665	4125	4580	1 à 4
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm									

Tableau 1a : Chevilles placées en plein

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	520	720	880	1045	1205	1405	1680	1865	1 à 8
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm									
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	905	1360	1585	1810	2035	2495	3420	3800	1 à 5
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm									

Tableau 1b : Chevilles placées en plein et en joint

Tableau 1 : Système avec panneaux isolants ECOROCK MONO : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	60 mm ≤ e < 80 mm	455	605	755	910	1060	1215	1365	1 à 8
	80 mm ≤ e < 120 mm	465	620	775	935	1090	1245	1400	1 à 8
	120 mm ≤ e ≤ 160 mm	610	810	1015	1220	1420	1625	1830	1 à 8
Rosace Ø ≥ 90 mm*	120 mm ≤ e < 160 mm	685	915	1140	1370	1600	1830	2060	1 à 7

* Rosace additionnelle VT 90

Tableau 2a : Chevilles placées en plein - Montage « à fleur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 90 mm*	e ≥ 80 mm	485	645	810	970	1135	1295	1455	1 à 8

* Rosace additionnelle VT 90

Tableau 2b : Chevilles placées en plein et en joint - Montage « à fleur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 110 mm*	e ≥ 120 mm	1565	1875	2190	2505	2815	1 à 6

* Rosace additionnelle VT 2G de 110 mm

Tableau 2c : Chevilles Ejothem STR U / STR U 2G avec rosace Ejothem VT 2G - placées en plein - Montage « à cœur »

Tableau 2 : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – panneaux 1200 x 600 mm

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		2 [4,2]	3 [6,3]	4 [8,3]	5 [10,4]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage à fleur 80 mm ≤ e < 140 mm	840	1250	1665	2080	1 à 7
	Montage à cœur 100 mm ≤ e < 160 mm					
	Montage à fleur e ≥ 140 mm	1015	1510	2015	2520	1 à 6
	Montage à cœur e ≥ 160 mm					
Rosace Ø ≥ 90 mm	Montage à fleur 80 mm ≤ e < 140 mm	1070	1595	2125	2655	1 à 5
	Montage à cœur 100 mm ≤ e < 160 mm					
	Montage à fleur e ≥ 140 mm	1330	1975	2635	3295	1 à 4
	Montage à cœur e ≥ 160 mm					

Tableau 3a : Chevilles placées en plein - à l'exception des chevilles Hilti HTH

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
		2 [4,2]	3 [6,3]	4 [8,3]	5 [10,4]	6 [12,5]		7 [14,6]
<i>Hilti HTH</i>	e ≥ 100 mm	860	1290	1720	2150	2580	3010	1 à 6

Tableau 3b : Cheville Hilti HTH – Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »

Tableau 3 : Système avec panneaux isolants FKD-MAX C2 : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - panneaux de dimension 1200 x 400 mm

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace $\varnothing \geq 60$ mm	Montage à fleur $80 \text{ mm} \leq e < 140 \text{ mm}$	830	1110	1385	1665	1940	2220	2500	1 à 7
	Montage à cœur $100 \text{ mm} \leq e < 160 \text{ mm}$								
	Montage à fleur $e \geq 140 \text{ mm}$	1005	1340	1680	2015	2350	2685	3025	1 à 6
	Montage à cœur $e \geq 160 \text{ mm}$								
Rosace $\varnothing \geq 90$ mm	Montage à fleur $80 \text{ mm} \leq e < 140 \text{ mm}$	1060	1415	1770	2125	2480	2835	3190	1 à 5
	Montage à cœur $100 \text{ mm} \leq e < 160 \text{ mm}$								
	Montage à fleur $e \geq 140 \text{ mm}$	1315	1755	2195	2635	3075	3510	3950	1 à 4
	Montage à cœur $e \geq 160 \text{ mm}$								

Tableau 4a : Chevilles placées en plein à l'exception des chevilles Hilti HTH

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
<i>Hilti HTH</i>	$e \geq 100 \text{ mm}$	860	1145	1435	1720	2005	2295	2580	1 à 6

Tableau 4b : Cheville Hilti HTH – Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »

Tableau 4 : Système avec panneaux isolants FKD-MAX C2 : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]						Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]		9 [12,5]
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage à fleur 60 mm ≤ e < 120 mm	455	610	765	915	1070	1225	1375	1 à 8
	Montage à cœur 80 mm ≤ e < 140 mm								
	Montage à fleur 120 mm ≤ e < 200 mm	510	680	850	1020	1190	1360	1530	1 à 7
	Montage à cœur 140 mm ≤ e < 220 mm								
	Montage à fleur e ≥ 200 mm	630	845	1055	1265	1475	1690	1900	1 à 7
	Montage à cœur e ≥ 220 mm								

Tableau 5a : Chevilles placées en plein

Tableau 5 : Système avec panneaux isolants ISOVER ETICS 35 : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]						Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]		9 [12,5]
Rosace ∅ ≥ 60 mm	Montage à fleur 60 mm ≤ e < 100 mm	705	940	1180	1415	1650	1885	2125	1 à 7
	Montage à cœur 80 mm ≤ e < 120 mm								
	Montage à fleur 100 mm ≤ e < 120 mm	975	1300	1625	1950	2280	2605	2930	1 à 6
	Montage à cœur 120 mm ≤ e < 240 mm								
	Montage à fleur e ≥ 120 mm	1110	1480	1850	2220	2590	2960	3330	1 à 5
	Montage à cœur e ≥ 140 mm								

Tableau 6 : Système avec panneaux isolants Recoat + : Résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

La classe minimale de la cheville dans le support considéré doit être de 8, ce qui correspond à une résistance caractéristique de 300 N.

Toutes les chevilles du tableau ci-dessous sont utilisables pour fixer des panneaux isolants en laine minérale en partie courante.

Référence	Type de cheville		Usage					Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA	
	à frapper	à visser	Avec isolants ECOROCK MONO, ECOROCK DUO, Re Coat + et ISOVER ETICS 35	Avec isolant FKD-MAX C2	Bande de recouvrement	Surisolation	Partie semi-enterrée	à fleur	à cœur			
Ejot	ejotherm STR U, STR U 2G	x	x	x	x	x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	04/0023
						x	x					
	Ejotherm H1	x		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
	Ejotherm H2 eco	x		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	15/0740
Ejot H3	x		x	x		x	x	x		A, B, C	14/0130	
Fassa	Fassa combi fix H1	x		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
	Fassa combi fix Plus	x		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	15/0740
	Fassa Top Fix 2G		x	x	x	x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	04/0023
x						x						
Klimas	ECO DRIVE W 8		x	x	x	x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	13/0107
						x	x					
	WK THERMS 8		x	x	x	x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	13/0724
						x	x					
	WK THERM 8	x		x	x	x	x	x	x		A, B, C	11/0232
THERMO DRIVE V2		x	x	x		x	x	x	x	A, B, C, D, E	22/0611	
						x						
LMX 10	x		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	16/0509	
Hilti	HTH*		x		x	x				x	A, B, C, D, E	15/0464

* Cheville hélicoïdale

- A** : béton de granulats courants **D** : béton de granulats légers
B : maçonnerie d'éléments pleins **E** : béton cellulaire autoclavé
C : maçonnerie d'éléments creux

Il est impératif de consulter l'ETA de la cheville de fixation pour avoir toutes les informations liées à son usage.

De plus, toutes les chevilles non hélicoïdales avec une ÉTE conforme à l'ETAG 014 ou à l'EAD « chevilles » et présentant les caractéristiques ci-dessous peuvent être utilisées :

- diamètre de la rosace ≥ 60 mm ;
- raideur de la rosace $\geq 0,6$ kN/mm conformément à l'EOTA Technical Report n° 026 ;
- résistance de la rosace $\geq 1,25$ kN conformément à l'EOTA Technical Report n° 026.

Tableau 7 : Chevilles de fixation pour isolant

Système d'enduit : Couche de base armée + couche d'impression + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	Simple armature normale	Double armature normale
RTA 549	Catégorie II	Catégorie II
RX 561	Catégorie III	Catégorie II
RSR 421	Catégorie II	Catégorie II
FASSIL R 336	Catégorie III	Catégorie I

Catégorie III : zone qui n'est pas susceptible d'être endommagée par des chocs normaux causés par des personnes ou par des objets (jets d'objets ou coups) – cas non présent dans ce dossier.

Catégorie II : zone exposée à des chocs (jets d'objets ou coups) plus ou moins violents, mais dans des endroits publics où la hauteur du système limite l'étendue de l'impact ; ou à des niveaux inférieurs lorsque l'accès au bâtiment est principalement utilisé par des personnes soigneuses.

Catégorie I : zone facilement accessible au public au niveau du sol et vulnérable aux chocs de corps durs mais non soumise à une utilisation anormalement sévère.

Tableau 8 : Catégories d'utilisation du système

		Cas du double panneautage*						
		Épaisseur d'isolant (mm)						
		50 à 110	120	130	140 à 170	170 à 200	210	220 à 300
RTA 549	1,0 mm							
	1,5 mm							
	2,0 mm							
RX 561	1,0 mm							
	1,5 mm							
	2,0 mm							
	3,0 mm							
RSR 421	1,0 mm							
	1,5 mm							
	2,0 mm							
FASSIL R 336	1,0 mm							
	1,5 mm							

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 2.4.2.2)

Tableau 9a : Système avec panneaux isolants ECOROCK MONO

		Épaisseur d'isolant (mm)						
		50 à 140	150	160	170 à 240	250	260	270 à 300
RTA 549	1,0 mm							
	1,5 mm							
	2,0 mm							
RX 561	1,0 mm							
	1,5 mm							
	2,0 mm							
	3,0 mm							
RSR 421	1,0 mm							
	1,5 mm							
	2,0 mm							
FASSIL R 336	1,0 mm							
	1,5 mm							

Tableau 9b : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO

		Épaisseur d'isolant (mm)					
		60 à 120	130	140	150 à 220	230	240 à 300
RTA 549	1,0 mm						
	1,5 mm						
	2,0 mm						
RX 561	1,0 mm						
	1,5 mm						
	2,0 mm						
	3,0 mm						
RSR 421	1,0 mm						
	1,5 mm						
	2,0 mm						
FASSIL R 336	1,0 mm						
	1,5 mm						

Légende du tableau : page 35

Tableau 9c : Système avec panneaux isolants FKD MAX C2

		Cas du double panneautage*				
		Épaisseur d'isolant (mm)				
		60 à 150	160 à 170	180 à 210	210 à 290	300
RTA 549	1,0 mm					
	1,5 mm					
	2,0 mm					
RX 561	1,0 mm					
	1,5 mm					
	2,0 mm					
	3,0 mm					
RSR 421	1,0 mm					
	1,5 mm					
	2,0 mm					
FASSIL R 336	1,0 mm					
	1,5 mm					

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 2.4.2.2)

Tableau 9d : Système avec panneaux isolants ETICS 35

		60 à 120	130	140	150 à 220	230	240
RTA 549	1,0 mm						
	1,5 mm						
	2,0 mm						
RX 561	1,0 mm						
	1,5 mm						
	2,0 mm						
	3,0 mm						
RSR 421	1,0 mm						
	1,5 mm						
	2,0 mm						
FASSIL R 336	1,0 mm						
	1,5 mm						

Tableau 9e : Système avec panneaux isolants RECOAT +

Légende des tableaux 9a à 9e

	Gris clair : Système de masse surfacique inférieure à 25 kg/m ² (§ 3.2 et 3.5 du <i>Cahier du CSTB 3699_V3</i>)
	Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m ² et inférieure à 35 kg/m ² (§ 3.3 et 3.5 du <i>Cahier du CSTB 3699_V3</i>)
	Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m ² (§ 3.4 et 3.5 du <i>Cahier du CSTB 3699_V3</i>)

Tableau 9 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

	ECOROCK MONO	ECOROCK DUO	FKD-MAX C2	RECOAT +	ISOVER ETICS 35
Déclaration des Performances	CPR-DoP-FR-089	CPR-DoP-ADR-054	R4238MPCPR	DOP 103	DOP 0001-26
Certificat ACERMI n°	16/015/1097	16/015/1145	18/016/1271	16/092/1174	21/018/1552
Conductivité thermique (W/m.K) * valeur à date de publication du DTA : se référer au certificat en date faisant foi	Cf. certificat ACERMI en cours de validité				
	Valeur* : 0,036 W/m.K	Valeur* : 0,035 W/m.K	Valeur* : 0,034 W/m.K	Valeur* : 0,036 W/m.K	Valeur* : 0,035 W/m.K
Classe de réaction au feu	Euroclasse A1				
Tolérance d'épaisseur	T5				
Stabilité dimensionnelle en condition de température et d'humidité spécifiées	DS (70,90)				
Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	TR10	TR7,5	TR7,5	TR7,5	TR7,5
Résistance en compression	CS(10)30	CS(10)15	CS(10)20	CS(10)30	CS(10)20
Absorption d'eau par immersion partielle à court terme	WS				
Absorption d'eau par immersion partielle à long terme	WL(P)				
Transmission de vapeur d'eau	MU1			MU < 1	MU1
Résistance au cisaillement	/				

Tableau 10 : Caractéristiques des panneaux isolants du système

3 chevilles par panneau (4,2 chevilles par m ²)	
4 chevilles par panneau (5,6 chevilles par m ²)	
5 chevilles par panneau (6,9 chevilles par m ²)	
6 chevilles par panneau (8,3 chevilles par m ²)	
7 chevilles par panneau (9,7 chevilles par m ²)	
8 chevilles par panneau (11,1 chevilles par m ²)	
9 chevilles par panneau (12,5 chevilles par m ²)	

**Figure 1a : Plans de chevillage en plein de panneaux de dimensions 1200 x 600 mm
(espacement entre chevilles \geq 150 mm)**

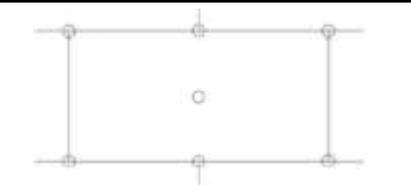
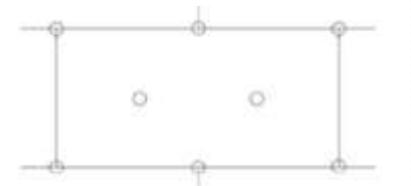
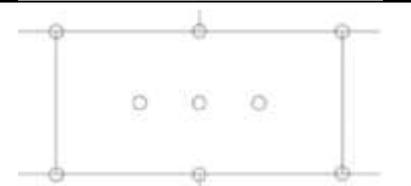
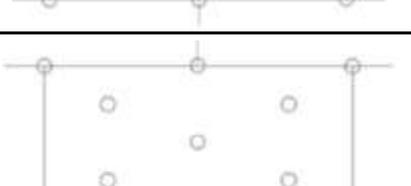
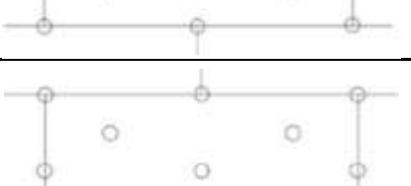
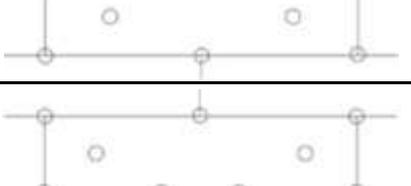
3 chevilles / panneau (4,2 chevilles / m ²)	
4 chevilles / panneau (5,6 chevilles / m ²)	
5 chevilles / panneau (6,9 chevilles / m ²)	
6 chevilles / panneau (8,3 chevilles / m ²)	
7 chevilles / panneau (9,7 chevilles / m ²)	
8 chevilles / panneau (11,2 chevilles / m ²)	
9 chevilles / panneau (12,5 chevilles / m ²)	

Figure 1b : Plans de chevillage en plein et en joint de panneaux de dimensions 1200 x 600 mm (espacement entre chevilles \geq 150 mm)

Figure 1 : Exemple de plans de chevillage

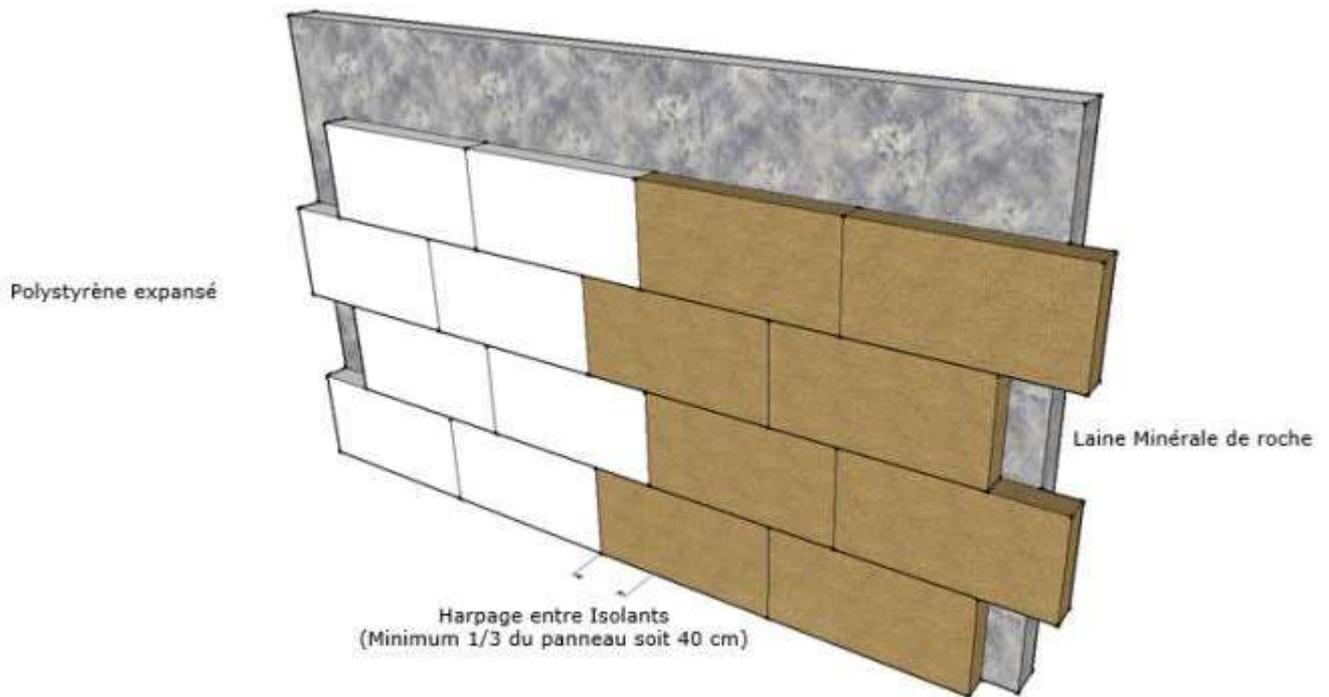


Figure 2a : harpage des isolants

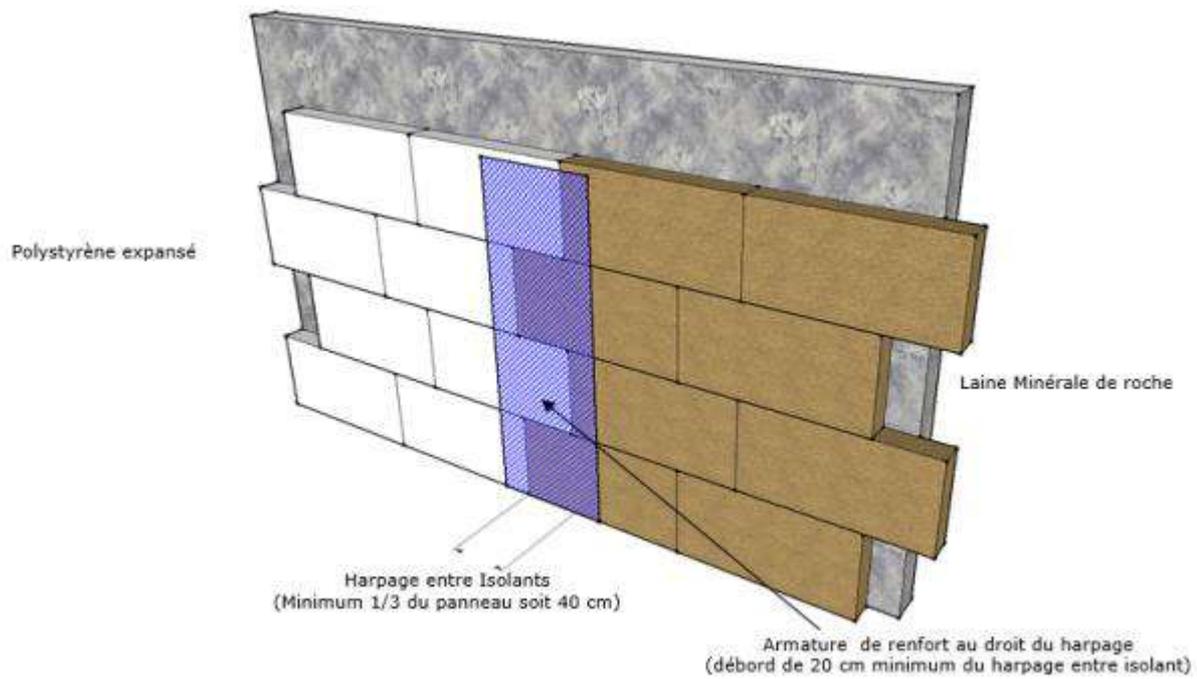


Figure 2b : Mise en place de l'armature de renfort

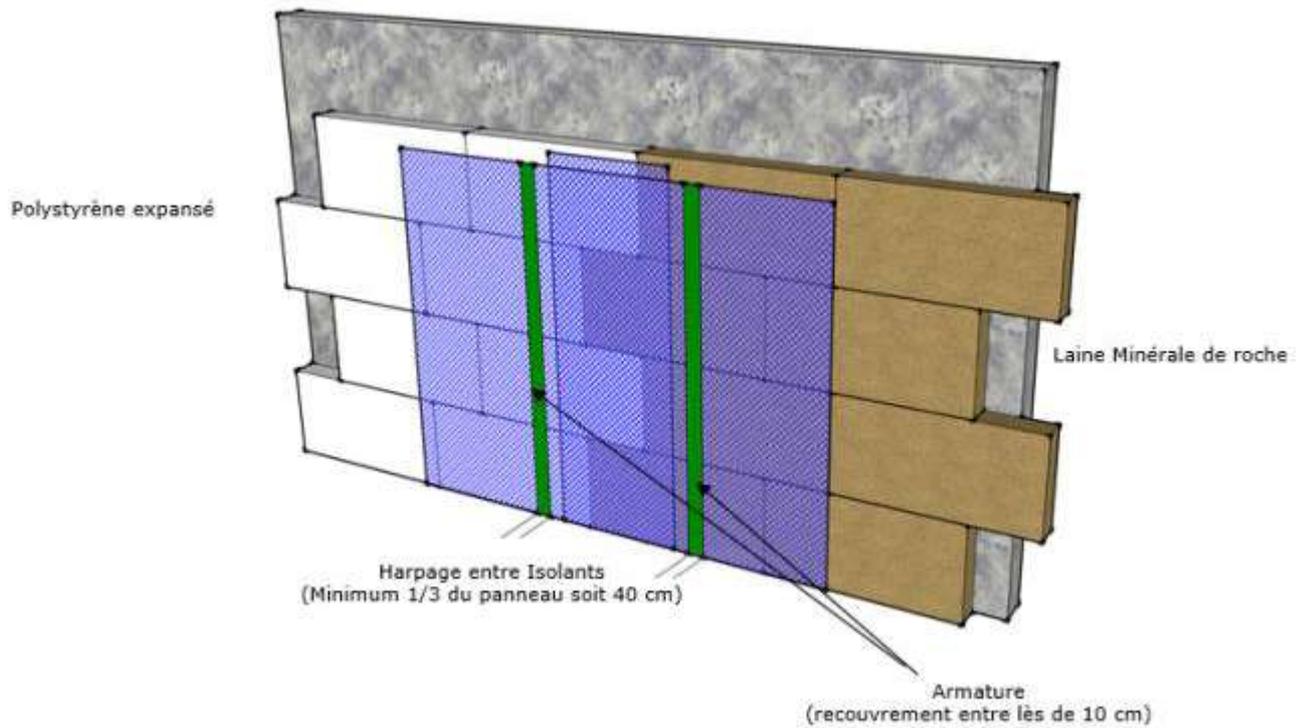


Figure 2c : Mise en place de l'armature en partie courante lors d'une mixité des isolants

Figure 2 : mixité des isolants – Cas général

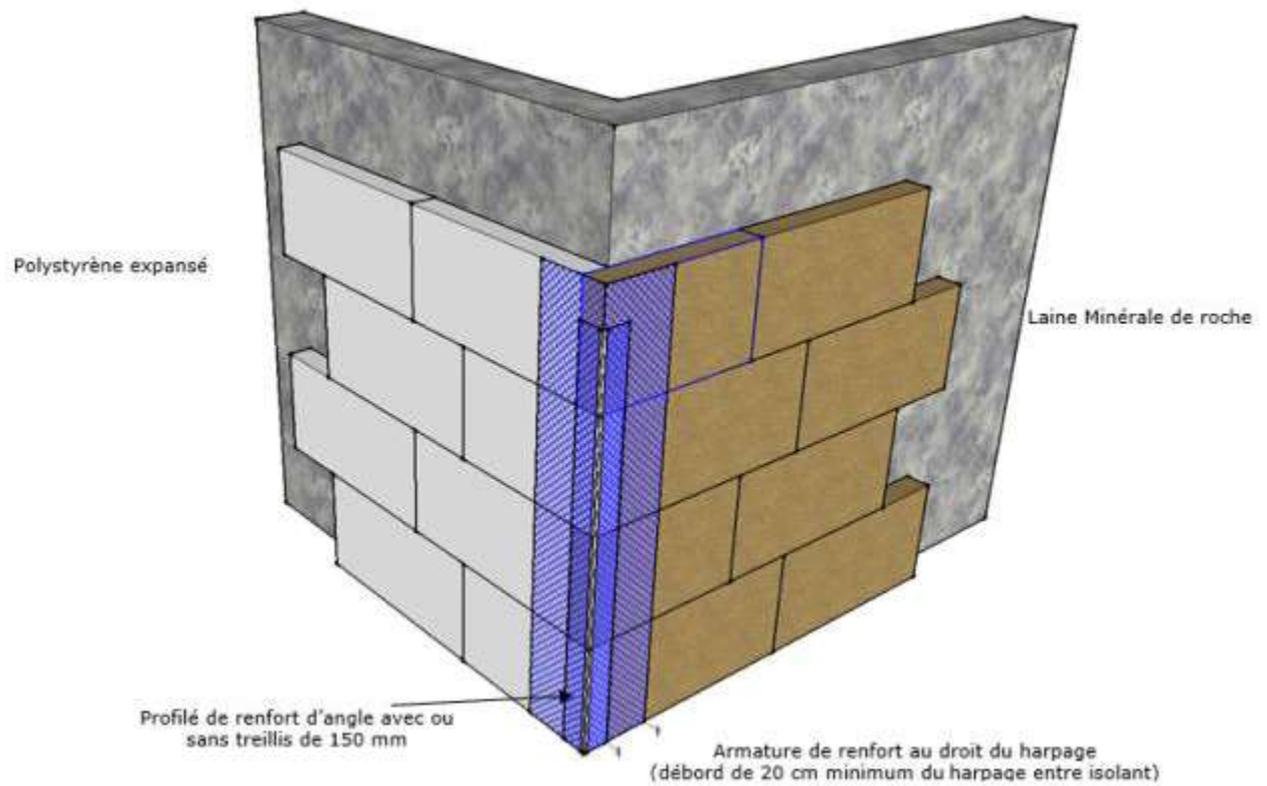


Figure 3 : Mixité des isolants – traitement des angles

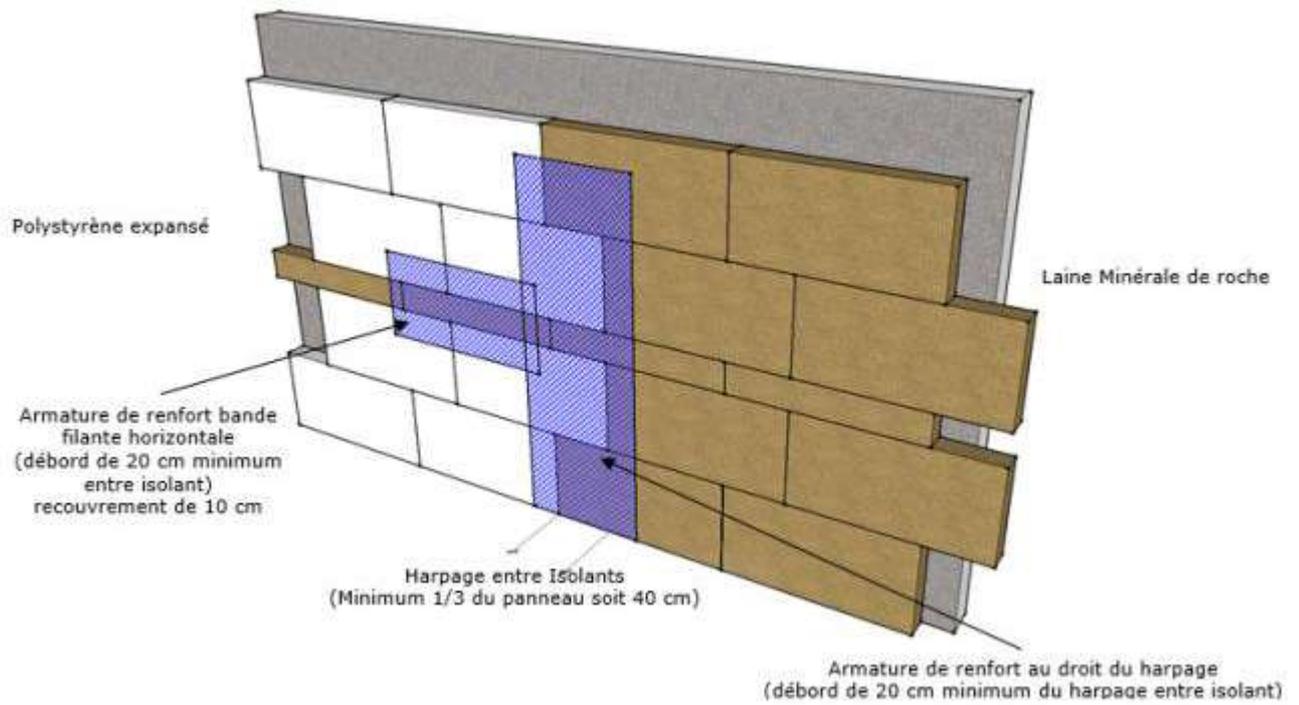
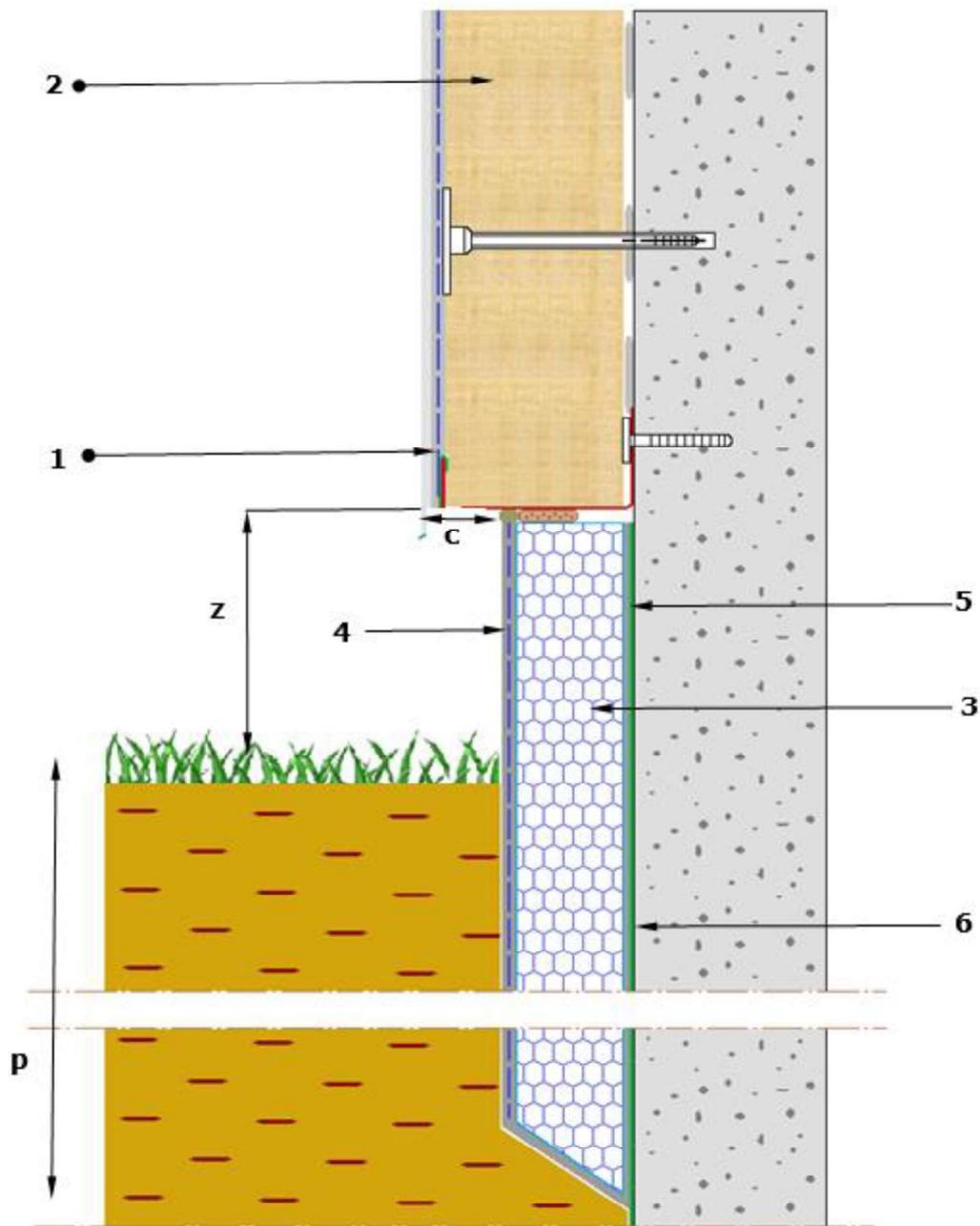


Figure 4 : Mixité des isolants – pose des bandes filantes



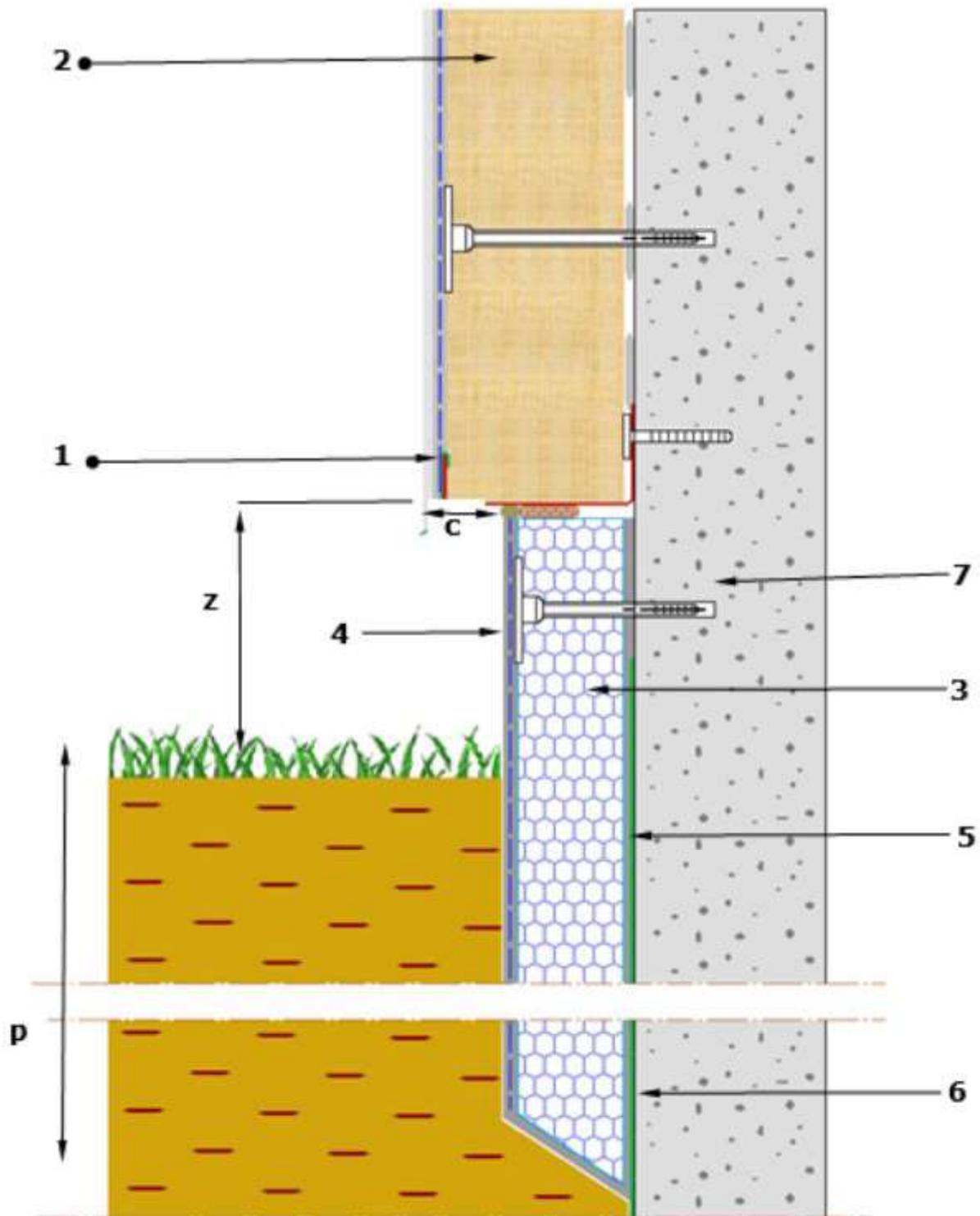
- 1- Profil de départ
- 2- Isolant du système en façade
- 3- Isolant PSE pour soubassement
- 4- Couche de protection armée BASECOLL
- 5- Collage des panneaux avec BASECOLL
- 6- Imperméabilisation de la paroi

$c \leq 5\text{mm}$

$15\text{ cm} \leq z \leq 30\text{ cm}$

$p \leq 1.05\text{m}$

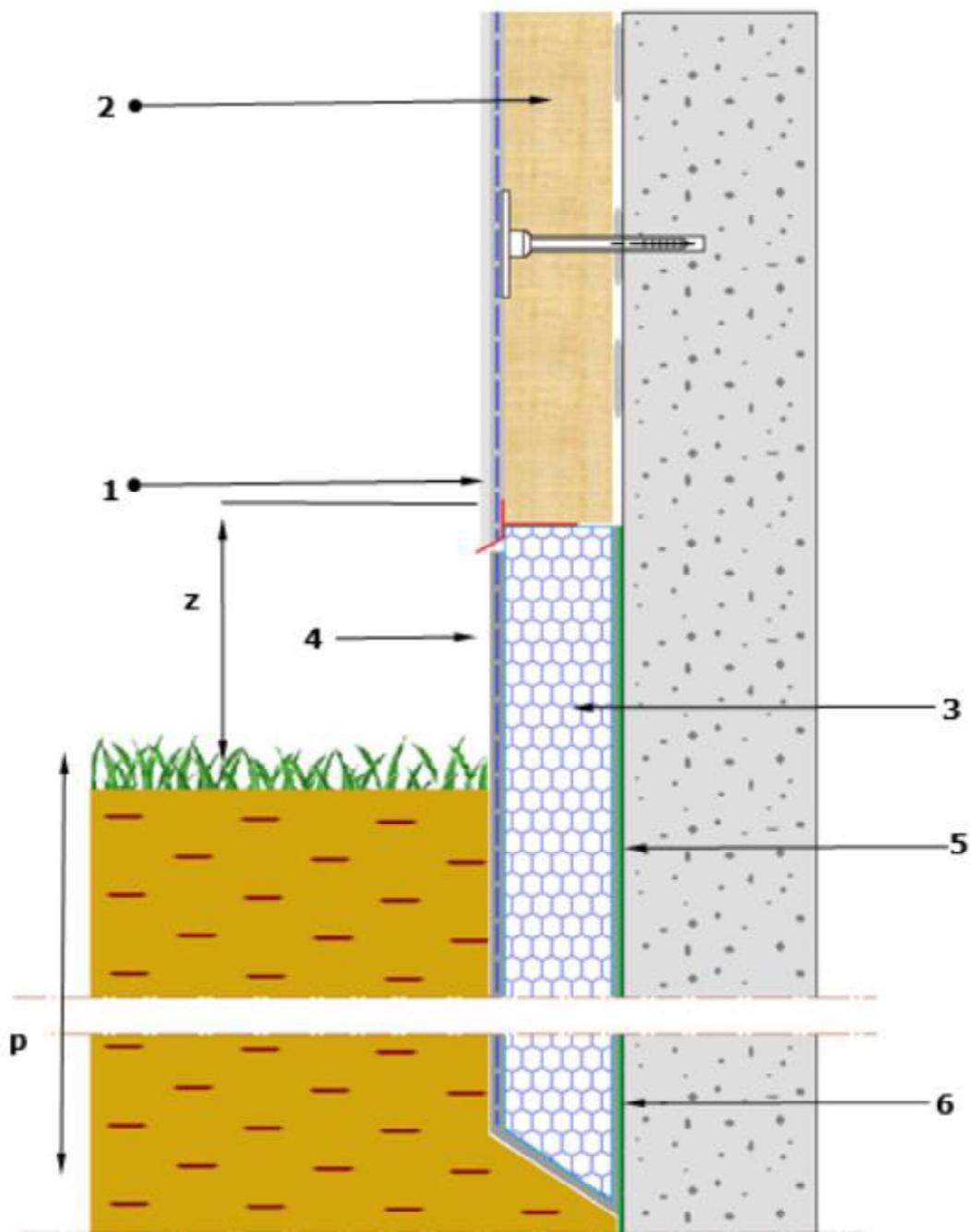
Figure 5a : Départ en partie semi-enterrée - pose collée



- 1- Profil de départ
- 2- Isolant du système en façade
- 3- Isolant PSE pour soubassement
- 4- Couche de protection armée BASECOLL
- 5- Collage des panneaux avec BASECOLL
- 6- Imperméabilisation de la paroi
- 7- Cheville à rosace (2 par panneau en partie haute)

$c \leq 5\text{mm}$
 $15\text{ cm} \leq z \leq 30\text{ cm}$
 $p \leq 1.05\text{m}$

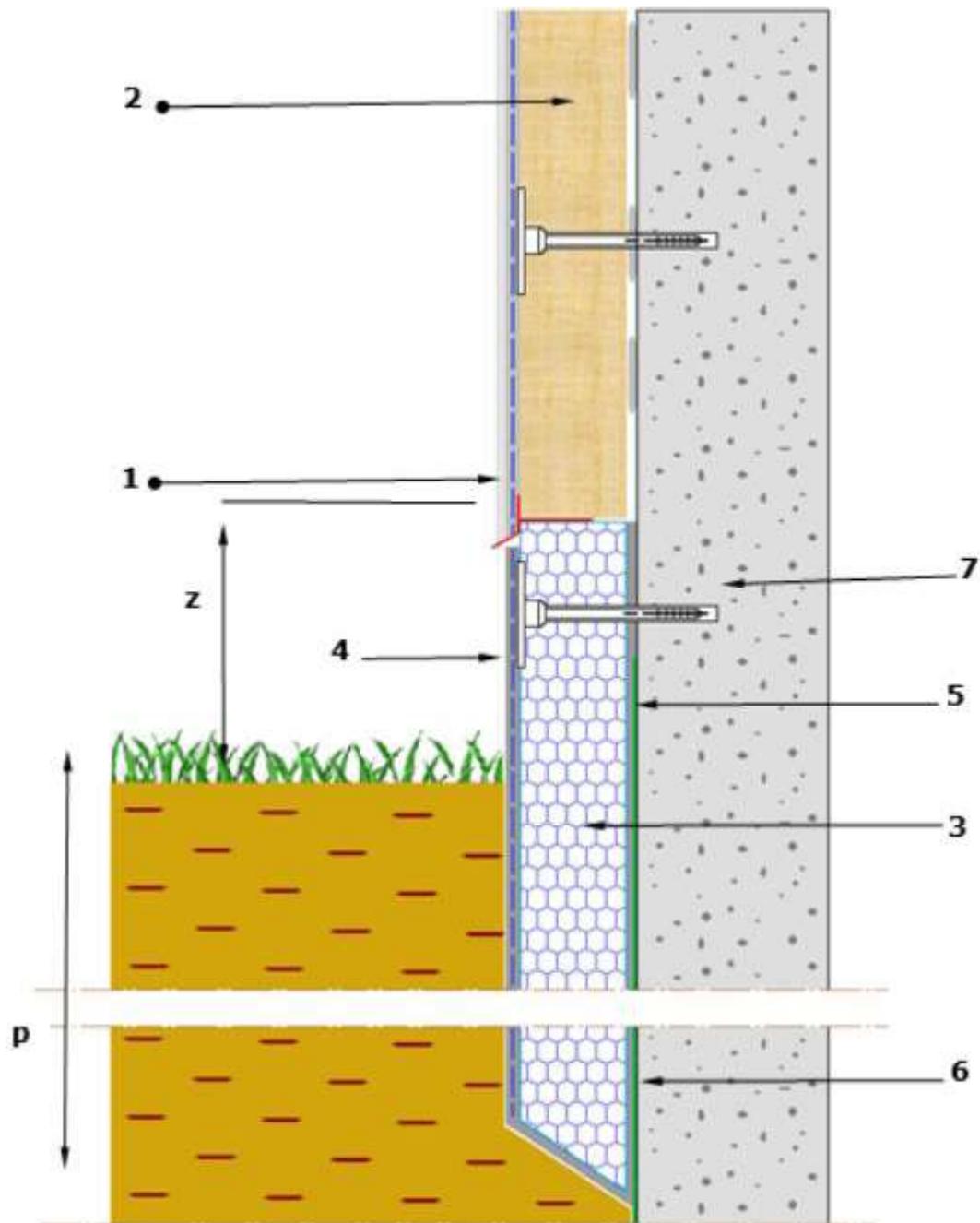
Figure 5b : Départ en partie semi-enterrée - pose calée-chevillée



- 1- Profil "goutte d'eau"
- 2- Isolant du système en façade
- 3- Isolant PSE pour soubassement
- 4- Couche de protection armée BASECOLL
- 5- Collage des panneaux avec BASECOLL
- 6- Imperméabilisation de la paroi

$15 \text{ cm} \leq z \leq 30 \text{ cm}$
 $p \leq 1.05\text{m}$

Figure 5c : Départ en partie semi-enterrée - pose collée mise en œuvre co-planaire

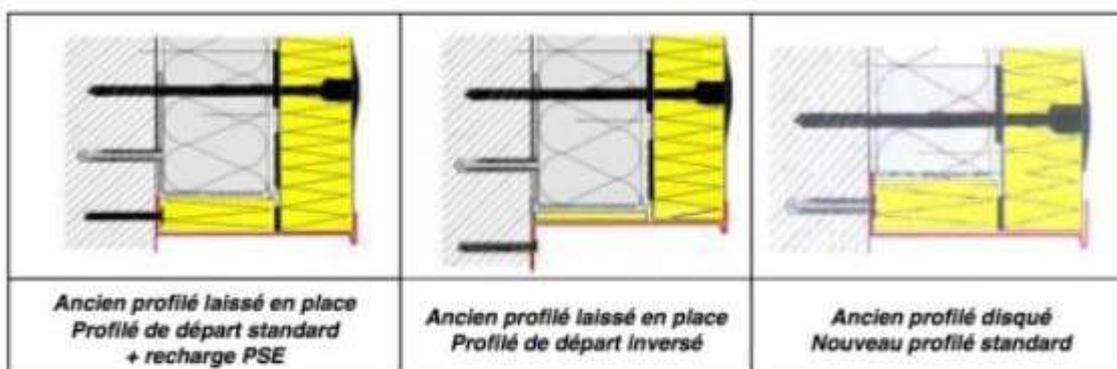
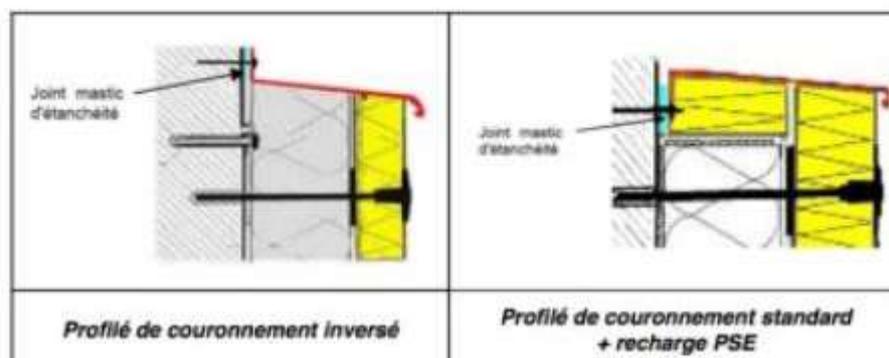


- 1- Profil "goutte d'eau
- 2- Isolant du système en façade
- 3- Isolant PSE pour soubassement
- 4- Couche de protection armée BASECOLL
- 5- Collage des panneaux avec BASECOLL
- 6- Imperméabilisation de la paroi
- 7- Cheville à rosace (2 par panneau en partie haute)

$15 \text{ cm} \leq z \leq 30 \text{ cm}$
 $p \leq 1.05\text{m}$

Figure 5d : Départ en partie semi-enterrée - pose calée-chevillée mise en œuvre co-planaire

Figure 5 : Départ en partie semi-enterrée

Départ**Couronnement****Figure 6 : traitement des points singuliers en surisolation**

Annexe A - DTU 12 – Chapitre V

« Travaux de Terrassement pour le bâtiment »

5. Remblaiements

5.1 Prescriptions communes à tous les remblaiements

5.1.1 Préparation de l'emprise

Le sol de l'emprise doit être débarrassé de tout ce qui pourrait nuire à la liaison du terrain en place avec les remblais : racines, souches d'arbres, haies, débris de toute nature, ainsi que de la terre végétale sur une épaisseur au moins égale à 0,10 m.

5.1.1.1 Cas du terrain d'assiette en pente ou de remblais accolés à des talus d'anciens remblais

Lorsque la pente de l'assiette est supérieure à 15 cm par mètre, les remblais ne sont exécutés qu'après l'établissement, sur toute la surface d'appui de ces derniers, de redans ou de sillons horizontaux ayant au minimum 20 cm de profondeur et espacés conformément aux prescriptions du marché.

5.1.2 Matériaux pour remblais, Interdictions et modalités d'emplois

Les remblais sont constitués par une ou plusieurs couches de sols homogènes, superposées et éventuellement accolées. Ils ne doivent contenir ni mottes, ni gazons, ni souches, ni débris d'autres végétaux. Les plâtras et les gravais hétérogènes (ferrailles, matières organiques) sont interdits.

Les vases, les terres fluentes et les tourbes sont toujours exclues des remblais.

L'emploi d'argile à forte teneur en eau ou de matériaux de mauvaise tenue à l'air (comme certains schistes ou certaines marnes) peut être admis dans le corps du remblai; mais, dans ce cas, il est toujours interdit sur une largeur suffisante, de l'ordre de 2 m, à partir des faces latérales des talus et dans la zone de couverture. Ces deux parties doivent être constituées en matériaux de bonne qualité, encoffrant le noyau et remplissant les vides; l'épandage et la compression des matériaux de couverture sont conduits de manière à obtenir ce résultat.

Les terres légères, graveleuses ou tuffeuses extraites des fouilles, ou d'une autre provenance, sont réservées dans la plus grande mesure possible, pour les couches supérieures et les talus du remblai.

Les déblais de carrière et les blocs rocheux peuvent être utilisés pour la constitution des remblais, sous réserve que les vides soient remplis par un remblai de bonne nature.

Lorsque l'effet du gel est à craindre, on ne doit pas utiliser dans les remblais des matériaux gelés ni, à une profondeur inférieure à la profondeur maximale du gel dans la région intéressée, des matériaux susceptibles d'être altérés par la gelée.

5.1.3 Mise en place des remblais

En principe, les remblais sont commencés par les points les plus bas. Ils sont exécutés par couches horizontales, ou présentant une légère inclinaison vers l'extérieur, dont l'épaisseur est, sauf dispositions contraires du marché, de 20 cm avant compression.

5.1.3.1 Tassement des remblais et des talus

Dans le cas de remblais exécutés avec des matériaux pouvant donner lieu à des tassements, l'entrepreneur réalise, lors de la mise en place des terres, le profil provisoire (surhaussé et surélargi) prescrit, avec les tolérances fixées par le marché.

Le dressement définitif des surfaces suivant les formes indiquées par les dessins d'exécution n'est exécuté qu'après tassement et sur ordre du Maître de l'ouvrage.

5.1.3.2 Remblais ne devant pas présenter de tassement appréciable

Ces remblais sont exécutés conformément aux prescriptions du marché.

A défaut de telles prescriptions, ils sont traités comme des remblais méthodiquement compactés, dans les conditions fixées par le fascicule 2 « Travaux de terrassement » du Cahier des prescriptions communes applicable aux marchés de travaux publics.

5.2 Remblaiement au contact des bâtiments et sous ceux-ci

5.2.1 Matériaux à utiliser - Interdictions et modalités d'emploi

Outre les prescriptions de l'article 5.1.2, il est interdit de remblayer au contact et au voisinage des futurs bâtiments et des bâtiments existants avec des terres infectées ou infestées.

Les remblais au voisinage des fondations et les massifs rapportés contre celles-ci sont constitués, soit avec les déblais ordinaires provenant des fouilles, soit partiellement ou en totalité avec des matériaux assurant le drainage du sol au voisinage des fondations.

5.2.2 Mise en place des remblais

Le compactage des remblais au voisinage des bâtiments doit être conduit de manière à ne provoquer aucun dommage ni aucune dégradation à ces bâtiments.

5.3 Remblaiement derrière un mur de soutènement ou de sous-sol

Le remblaiement derrière un mur de soutènement ou de sous-sol n'est effectué que lorsque les maçonneries ont fait prise et après mise en place des moyens de drainage.

5.4 Remblaiement des tranchées pour galeries enterrées, égouts et canalisations

5.4.1 Galeries enterrées et égouts

Les galeries enterrées et les égouts exécutés en tranchée à ciel ouvert devant être enrobés de remblais sur les faces latérales et à l'extrados sont chargés simultanément de chaque côté, afin d'éviter des poussées unilatérales pouvant provoquer leur basculement; sauf stipulations contraires du marché, ces remblais sont exécutés avec les déblais les plus légers et les plus perméables, par couches horizontales de 20 cm d'épaisseur moyenne, puis pilonnés énergiquement et arrosés.

5.4.2 Buses de béton ou de grès, canalisations de toute nature

5.4.2.1 Première partie du remblaiement

Le fond de la tranchée devant recevoir les buses est dressé.

Lorsque ce fond est constitué par des parties dures, telles que pierres, rocher, anciennes maçonneries, un lit de sable de 5 cm au moins d'épaisseur est établi sur le fond de fouille, préalablement à la pose des canalisations.

Autour des buses et sur une hauteur de 0,20 m à 0,30 m au-dessus de celles-ci, le remblaiement est exécuté en terre bien purgée de pierres, ou en sable, ou encore en gravier fin.

Le lit de sable sous les buses est toujours mouillé avant damage ou pilonnage. Il en est de même du remblai autour des buses et au-dessus, lorsqu'il est exécuté en sable ou en gravier.

5.4.2.2 Deuxième partie du remblaiement

Au-delà des limites ci-dessus et sur une épaisseur de 0,80 à 1 m, la dame de 10 à 12 kg peut être utilisée.

Enfin, au-delà de cette nouvelle limite, la dame lourde de 15 à 20 kg, le rouleau léger ou tout autre moyen de compaction donnant des résultats équivalents peuvent être employés.