

Sur le procédé

REVITHERMONO INITEX

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

Titulaire(s) : **Société PPG AC France**

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
V2	<p>Il s'agit de la 2ème version.</p> <p>Les modifications :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ajout d'une fixation par pisto-scellement : clou HILTI XI-FV • Mise à jour de la liste des chevilles • Mise à jour de la liste des armatures/treillis • Ajout d'une finition par plaquettes synthétiques décoratives • Mise à jour de la liste des bandes filantes • Ajout du système Revithermono ISO ENT pour l'isolation en partie semi-enterrée • Ajout du paragraphe sur le double panneautage 	MARTIN Adrien	JURASZEK Nicolas

Descripteur :

Système d'isolation thermique extérieure constitué d'un sous-enduit mince à base de liant organique obtenu à partir d'une pâte prête à l'emploi (sans ciment), armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en polystyrène expansé collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support. La finition est assurée par un revêtement à base de copolymère acrylique, acrylo-siloxane ou d'un liant organo-minéral.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique (DT) sont visés dans ce présent Avis.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés.....	5
1.2.	Appréciation.....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité et entretien.....	7
1.2.3.	Impacts environnementaux	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Mode de commercialisation	9
2.1.1.	Coordonnées.....	9
2.1.2.	Mise sur le marché.....	9
2.1.3.	Identification.....	9
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Principe.....	9
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	9
2.2.3.	Autres composants	11
2.2.4.	Accessoires.....	12
2.3.	Disposition de conception	12
2.4.	Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie.....	13
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre.....	13
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	13
2.5.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte des dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade	17
2.6.	Départ sur isolant en partie semi-enterrée : Revithermono ISO ENT.....	17
2.6.1.	Préparation.....	17
2.6.2.	Modes d'applications	17
2.6.3.	Application de la couche de base armée.....	18
2.6.4.	Application du revêtement de finition	18
2.6.5.	Remblaiement.....	18
2.7.	Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieur existant : procédé Revithermono Initex.SurIso	18
2.7.1.	Diagnostic préalable.....	19
2.7.2.	Travaux préparatoires	19
2.7.3.	Mise en place des profilés de départ.....	20
2.7.4.	Mise en place des panneaux isolants	20
2.7.5.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante.....	20
2.8.	Assistance technique.....	21
2.9.	Entretien, rénovation et réparation.....	21
2.10.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	21
2.10.1.	Fabrication	21
2.10.2.	Contrôles	21
2.11.	Conditionnement, manutention et stockage	22
2.11.1.	Conditionnement	22
2.11.2.	Stockage.....	22
2.12.	Mention des justificatifs.....	22
2.12.1.	Résultats expérimentaux.....	22
2.12.2.	Références chantiers	22

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

Ce procédé est destiné à la 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, conformément 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).

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. § 3.22 du NF DTU 20.1_P3 de juillet 2020) :

- 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.

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

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Résistance au vent

L'emploi du système en fonction de son exposition au vent en dépression dépend du mode de pose :

- Système collé :

Pas de limitation d'emploi.

- Système fixé par chevilles :

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

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

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

Les valeurs des tableaux 2a et 2b s'appliquent pour des épaisseurs d'isolant supérieures ou égales à 100 mm et uniquement pour la cheville termoz SV II ecotwist montée « à cœur ».

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

Classement de réaction au feu du système conformément à la norme NF EN 13501-1 :

Configurations avec	Euroclasses correspondantes
MINERSTYL	B - s1, d0
CRÉPI INITEX 2.0 CRÉPI INITEX 2.5 CRÉPI INITEX 2.0 FH CRÉPI INITEX 2.5 FH PANTI INITEX n°2	B - s2, d0
CRÉPI INITEX SYSTÈME LISSE 2.0 sur panneaux isolants en polystyrène expansé (PSE) de densité $\leq 17 \text{ kg/m}^3$	B - s2, d0
ELASTOLITH ADHESIVE MORTAR + ELASTOLITH BRICK SLIPS	B - s1, d0
- CRÉPI INITEX SYSTÈME LISSE 2.0 sur panneaux isolants en PSE de densité $> 17 \text{ kg/m}^3$	Performance non déterminée

Pour les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux Établissements Recevant du Public (ERP) du 2^e Groupe.

Pour les autres configurations du système ci-dessus, des restrictions sont possibles lorsque des dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade sont requises.

- Propagation du feu en façade :
- Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m²) par mm d'épaisseur d'isolant :
 - 0,70 pour polystyrène blanc,
 - 0,75 pour polystyrène gris.
- Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte des dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, le Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) » de Septembre 2020 (noté « GP ETICS PSE »), est à prendre en compte lorsque le système relève de l'application des § 5.1 et 5.4 de l'IT 249.

Les configurations du système listées ci-dessous répondent aux définitions suivantes :

Configurations avec	Paragraphe du GP ETICS PSE ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
MINERSTYL	Non visé par le GP ETICS PSE et pas d'APL ⁽¹⁾
CRÉPI INITEX 2.0 CRÉPI INITEX 2.5 CRÉPI INITEX 3.0 PANTI INITEX n°2 CRÉPI INITEX 2.0 FH CRÉPI INITEX 2.5 FH CRÉPI INITEX SYSTÈME LISSE 2.0 (uniquement pour les configurations bénéficiant d'une Euroclasse, cf. tableau précédent)	3.3.4
ELASTOLITH BRICK SLIPS	Non visé par le GP ETICS PSE et pas d'APL ⁽¹⁾

Conformément au GP ETICS PSE V2, l'épaisseur maximale d'isolant est de 200 mm pour la solution décrite au § 2.5 du Dossier Technique (solution A du « GP ETICS PSE »).

⁽¹⁾ En l'absence d'une Appréciation de Laboratoire (APL) établie par un laboratoire agréé en résistance et en réaction au feu, cette configuration ne peut être utilisée que lorsque la règle du C+D n'est pas applicable.

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

- Le système doit respecter les prescriptions décrites aux § 3.1 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (Cahier du CSTB 3699_V4 de décembre 2023).
- L'utilisation de la fixation Hilti XI-FV (clou par pisto-scèlement) est conditionnée à la consultation du Document Technique d'Application en cours de validité.

1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 4 du Dossier Technique.
- 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 § 5.1.6 du Guide d'Agrément Technique Européen n°004 de février 2013 (ETAG 004) où $R_{insulation}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en $m^2.K/W$) doit 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).

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

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

Une attention particulière est 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.

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 système.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Pour les configurations du système avec le produit de collage/calage ENDUIT INITEX pour lesquelles aucune performance n'est déterminée, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux ERP du 2e Groupe.

Pour les configurations du système avec la finition CRÉPI INITEX SYSTÈME LISSE 2.0 associées à des panneaux isolants PSE de densité supérieure à 17 kg/m^3 pour lesquelles aucune performance n'est déterminée, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux Établissements Recevant du Public (ERP) du 2e Groupe.

Les finitions CRÉPI INITEX 2.0 FH et CRÉPI INITEX 2.5 FH présentent la particularité d'être applicables par temps froid (températures comprises entre 1 et 15 °C). Au-dessus de 15 °C, l'application des finitions « FH » devient impossible.

Les finitions à faibles consommations (CRÉPI INITEX 2.0 et CRÉPI INITEX 2.0 FH) masquent difficilement les éventuels 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 finitions peuvent éventuellement être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports).

Par ailleurs, du fait de la catégorie d'utilisation maximale II, évaluée en résistance aux chocs pour les revêtements de finition CRÉPI INITEX 2.0, CRÉPI INITEX 2.5 et PANTI INITEX n°2, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée dans le présent document.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2013, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 7

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 : Société PPG AC France
 1 rue de l'Union
 FR - 92500 RUEIL MALMAISON
 Tél : + 33 (0) 1 57 61 00 00
 Fax : + 33 (0) 1 57 61 02 72
 Internet : www.seigneurie.com

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système Revithermono Initex fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Evaluation Technique Européenne ETA-15/0420-version 2.

Les produits conformes à cette DdP (version du 12/03/2018_V3) 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 organique obtenu à partir d'une pâte prête à l'emploi (sans ciment), armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les panneaux en polystyrène expansé collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée par un revêtement à base de copolymère acrylique, acrylo-siloxane ou d'un liant organo-minéral.

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 septembre 2020)

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-15/0420-version 2, caractérisé sur la base de l'ETAG 004.

2.2.2. Caractéristiques des composants

2.2.2.1. Composants principaux

Seuls les composants listés ci-dessous, visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-15/0420-version 2, sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.2.2.1.1. Produits de collage et de calage

ENDUIT INITEX : pâte prête à l'emploi (sans ciment) à base de liant acrylique.

- Caractéristiques : cf. ETA-15/0420-version 2.

COLLE PSE-LdR : poudre à base de ciment gris, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-15/0420-version 2.

2.2.2.1.2. Panneaux isolants

Panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) 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 présentant les performances suivantes :

$I \geq 2$ $S \geq 4$ $O = 3$ $L \geq 3(120)$ $E \geq 2$

Les panneaux visés sont de dimensions 1 000 x 500 mm ou 1 200 x 600 mm et d'épaisseur maximale 300 mm.

2.2.2.1.3. Éléments de fixation pour isolant

Les chevilles et clou utilisables sont listées dans le tableau 3. Le choix de la cheville ou du clou dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

2.2.2.1.4. Produit de base

ENDUIT INITEX : produit identique au produit de collage et de calage (cf. § 2.2.2.1.1).

2.2.2.1.5. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-15/0420-version 2 faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

- Systèmes collés :

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

- Systèmes fixés mécaniquement par chevilles :

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

Référence	Société
ARMATURE 500 (R 131 A 101 C+)	Saint-Gobain Adfors
TREILLIS 4x4 (04-0161B)	Baukom

- Armatures renforcées visées dans l'ETA-15/0420-version 2 :

Référence	Société
R 585 A 101	Saint Gobain Adfors

2.2.2.1.6. Revêtements de finition

CRÉPI INITEX 2.0, CRÉPI INITEX 2.5 et PANTI INITEX n°2 : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique et siloxane, pour une finition talochée (CRÉPI INITEX 2.0, CRÉPI INITEX 2.5) ou pour une finition ribbée (PANTI INITEX n°2).

- Granulométries (mm) :
 - CRÉPI INITEX 2.0 : 1,0
 - CRÉPI INITEX 2.5 : 1,5
 - PANTI INITEX n°2 : 2,0
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0420-version 2.

CRÉPI INITEX 2.0 FH et CRÉPI INITEX 2.5 FH : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique à appliquer entre 1 et 15°C, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) :
 - CRÉPI INITEX 2.0 FH : 1,0
 - CRÉPI INITEX 2.5 FH : 1,5
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0420-version 2.

CRÉPI INITEX SYSTÈME LISSE 2.0

Ce revêtement est composé de deux produits : CRÉPI INITEX 2.0 et CRÉPI INITEX MODELABLE NPS.

- CRÉPI INITEX 2.0 : voir ci-dessus.
- CRÉPI INITEX MODELABLE NPS : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique et siloxane, pour une finition talochée.
 - Granulométrie (mm) : 0,7.
 - Caractéristiques : cf. ETA-15/0420-version 2.

MINERSTYL aspect « Pierre de taille » : produit bi-composant constitué d'une poudre (MINERSTYL POUDRE) à base de charges minérales à mélanger avec un liant (MINERSTYL LIANT).

- Granulométrie (mm) : 0,5 pour la poudre.
- Caractéristiques : cf. ETA-15/0420-version 2.

2.2.3. Autres composants

2.2.3.1. Finition par éléments synthétiques décoratifs

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-15/040-version 2 car ils n'entrent pas dans le cadre de l'ETAG 004.

Elastolith Primer : liquide pigmenté à base de liants polyacrylates APEO libres sur base aqueuse

- Caractéristiques :
 - Densité : 1,15 g/m²
 - Consommation : 0,25 kg/m² selon la surface et le type de pose

Elastolith Adhesive Mortar : adhésif à base de dispersion de polymère sur base aqueuse pour coller les briques en plaquette Elastolith Bricks Slips de couleur blanc, sable gris, gris clair, ciment gris, gris, anthracite ou brun

- Caractéristiques :
 - Densité : 1,70 g/m²
 - Consommation : 2,5 à 3,5 kg/m² selon la surface et le type de pose

Elastolith Bricks Slips : brique en plaquette de haute qualité, avec un liant organique, fait de composants minéraux.

- Caractéristiques :
 - Densité : ± 1,5 g/cm³
- Dimensions :
 - 210 x 50 x 5
 - 240 x 52 x 5
 - 240 x 71 x 5
- Epaisseur : 4 à 5 mm couche adhésive comprise
- Consommation d'adhésif (kg/m²) : 2,5 à 3,5 selon le type de pose

2.2.3.2. 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, de hauteur minimale 200 mm, en recouvrement du polystyrène expansé (cf. § 2.5 et 2.7.4.4). Ces panneaux bénéficient d'un Certificat ACERMI en cours de validité et répondant aux exigences du § 2.3 du document système 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 ISOVER TF (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 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. La face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.

FKD-MAX C2 (société Knauf insulation) : panneaux mono-densité revêtus de dimensions 1200 x 400 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.

2.2.3.3. Composants pour isolation en partie semi-enterrée : système Revithermono ISO ENT

Panneaux en polystyrène expansé haute densité (Euroclasse E), selon le PV CSTB n° RA16-0141 et le PV n° RA12-0119, destinés à l'Isolation Thermique par l'Extérieur support d'enduits sur des parois semi-enterrées et murs de soubassement soumis à de fortes sollicitations mécaniques. Les parties enterrées visées sont de catégories 2 et 3 avec imperméabilisation si nécessaire avant remblais, jusqu'à une profondeur enterrée de 2,40 m maximum et lorsque le drainage n'est pas requis. Les parties apparentes devront atteindre 30 cm maximum au-dessus du niveau du sol. La profondeur maximum visée pour le système Revithermono ISO ENT correspond à la partie apparente : la pose d'un seul rang de panneau en polystyrène expansé haute densité est visée.

Ces panneaux bénéficient d'un Certificat ACERMI en cours de validité.

Knauf Therm Soubassement SE (société Knauf Insulation) : Panneau en polystyrène expansé blanc ignifugé (classé au moins E), à bords droits et de haute densité, de dimension 1200 x 600 mm. Ils présentent les performances suivantes :

- Transmission de vapeur d'eau : $30 \leq \mu \leq 70$
- Résistance en compression : CS(10) 100
- Profil d'usage ISOLE :
 - De 20 à 35 mm : I ≥ 2 - S ≥ 4 - O ≥ 3 - L ≥ 4 - E ≥ 2
 - De 40 à 400 mm : I ≥ 2 - S ≥ 4 - O ≥ 3 - L ≥ 4 - E ≥ 3

Unimat Soubassement (société ETEX France Building Performance) : Panneau de polystyrène expansé haute densité, de dimension 1200 x 600 mm. Ils présentent les performances suivantes :

- Transmission de vapeur d'eau : $30 \leq \mu \leq 70$
- Résistance en compression : CS(10) 150
- Profil d'usage ISOLE :
 - De 20 à 35 mm : $I \geq 5$ - $S \geq 1$ - $O \geq 3$ - $L \geq 3$ - $E \geq 2$
 - De 40 à 200 mm : $I \geq 5$ - $S \geq 1$ - $O \geq 3$ - $L \geq 3$ - $E \geq 3$
 - De 205 à 300 mm : $I \geq 2$ - $S \geq 1$ - $O \geq 3$ - $L \geq 3$ - $E \geq 3$

ENDUIT EP THERM : poudre à base de ciment gris ou blanc, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristique :
 - Masse volumique : $1,434 \pm 0,01 \text{ kg/dm}^3$

PERLANE : peinture de façade en phase aqueuse pour les zones semi-enterrées, liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique et copolymères siloxanes

- Caractéristiques :
 - Masse volumique : $1,53 \pm 0,10 \text{ kg/dm}^3$
 - Couleur : blanc
- Application en 2 couches au rouleau, uniquement sur les parties hors sol.
- Consommation : $0,2 \text{ kg/m}^2$ par couche

PERLOXANE TT : peinture de façade en phase aqueuse pour les zones semi-enterrées, liquide prêt à l'emploi à base de liant silicone

- Caractéristiques :
 - Masse volumique : $1,18 \pm 0,10 \text{ kg/dm}^3$
 - Couleur : blanc
- Application en 2 couches au rouleau, uniquement sur les parties hors sol.
- Consommation : $0,2 \text{ kg/m}^2$ par couche

2.2.4. Accessoires

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

- Profilés de départ en alliage d'aluminium 10/10 mm minimum.
- Arrêts latéraux et arrêts de couronnement en aluminium d'épaisseur minimale 10/10 mm.
- Couvertines en aluminium d'épaisseur minimale 15/10 mm.
- Renforts d'arêtes soit en alliage d'aluminium qualité AM1 perforés d'épaisseur minimale 5/10 mm avec ou sans treillis en fibres de verre, soit en PVC avec treillis en fibres de verre.
- Mastic plastique acrylique de classe 12,5 P (ex : MASTIC ACRYLIQUE 310 de la marque PROGOLD)
- Mousse expansive isolante.

2.3. Disposition de conception

Lorsque le système est fixé mécaniquement par chevilles ou clous traversants, 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 du clou ou supports existants de catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou du clou) divisée par un coefficient égal à 2,0.
- Supports neufs ou existants pour lesquels la résistance caractéristique de la cheville ou du clou 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 ou du clou vise la catégorie d'utilisation relative au support considéré.

2.4. Dispositions de mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-15/0420-version 2 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.2.2.1 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, hormis pour les produits Crépi Initex 2.0 FH et Crépi Initex 2.5 FH applicables aux températures définies dans le DT.

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

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

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

En surisolation le clou Hilti XI-FV n'est pas utilisable.

L'armature doit être complètement enrobée dans la couche de base.

Par temps froid et humide, le séchage de la colle, du 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.

Les panneaux en laine de roche sont uniquement destinés à réaliser des bandes de protection incendie en recoupement du polystyrène expansé. Ils ne doivent pas être employés en lieu et place des panneaux en polystyrène expansé visés au § 2.2.2.1.2 du Dossier Technique pour réaliser l'isolation en partie courante.

La pose de bandes filantes en laine de roche de hauteur supérieure à 300 mm n'est pas visée dans le présent Avis.

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

2.4.2.1.1. Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide d'un des produits suivants : **ENDUIT INITEX, COLLE PSE-LdR.**

Dans le cas des panneaux en polystyrène gris, seuls les modes de collage admis pour les panneaux en polystyrène expansé gris sont :

- collage en plein, ou,
- collage par plots et par boudins avec chevillage immédiat (avant prise de la colle) à raison de 2 chevilles ou clous par pisto-scellement par panneau.

Collage avec ENDUIT INITEX

- Préparation : réhomogénéiser la pâte prête à l'emploi.
- Mode d'application : uniquement en cas de support plan, par collage en plein à l'aide d'une taloche crantée.
- Consommation : au moins 2,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : au moins 24 heures.

Collage avec COLLE PSE-LdR

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 20 à 22 % en poids d'eau (soit 5 L à 5,5 L d'eau par sac), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- Mode d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

2.4.2.1.2. Fixation mécanique par cheville ou par clous traversants

2.4.2.1.2.1. Calage

Il est réalisé à l'aide du produit, ENDUIT INITEX ou COLLE PSE-LdR, préparé tel que défini au § 2.4.2.1.1.

- Modes d'application :
- Dans le cas du produit de calage COLLE PSE-LdR :
 - par plots,
 - en cas de support plan, possibilité d'application en plein à l'aide d'une taloche crantée.
- Dans le cas du produit de calage ENDUIT INITEX : application en plein uniquement en cas de support plan.
- Consommations :

- ENDUIT INITEX : au moins 2,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- COLLE PSE-LdR : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant mise en place des chevilles : minimum 12 heures, suivant les conditions climatiques, pour les autres produits de calage
- Temps de séchage avant réalisation de la couche de base : au moins 24 heures.

2.4.2.1.2.2. Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 1 et 2. 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 doit être :

- d'au moins 3 chevilles par panneau (soit 6 chevilles par m²) en partie courante dans le cas d'une pose « en joint et en plein », pour des panneaux isolants de dimensions 1000 × 500 mm,

ou

- d'au moins 5 chevilles par panneau (soit 6,9 chevilles par m²) en partie courante, pour des panneaux isolants de dimensions 1200 × 600 mm.

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 et 2.

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. L'épaisseur minimale d'isolant doit être de 100 mm pour la cheville termoz SV II ecotwist et 80 mm pour les autres.

Plans de chevillage en partie courante : cf. figures 1a et 1b.

2.4.2.1.2.3. Fixation par clous

Dans le cas de l'utilisation du clou Hilti XI-FV, se référer au Document Technique d'Application du clou en cours de validité, en particulier pour les points suivants :

- Nature des supports utilisés,
- Mise en œuvre,
- Restrictions sismiques

L'utilisation du clou Hilti XI-FV n'est pas visée dans les cas suivants :

- fixation des panneaux isolants sur ITE existante (surisolation),
- fixation des panneaux en laine de roche destinés à la mise en œuvre des bandes filantes de protection incendie,
- maintien provisoire d'un panneau isolant lors de la prise de la colle ou du calage.

2.4.2.2. Dispositions particulières

2.4.2.2.1. Joints ouverts

En cas de joints ouverts (largeur inférieure ou égale à 10 mm), ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (lamelles de polystyrène) ou de mousse de polyuréthane expansive. Dans ce dernier cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.

2.4.2.2.2. 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 existant de la façade.

Lors de la pose de la 2^{ème} 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 § 2.4.2.1.2.2, 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 polystyrène expansé conformes au § 2.2.2.1.2 entre la première et la seconde couche de panneaux isolants est 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

Les panneaux en polystyrène expansé sont poncés manuellement à l'aide d'une taloche abrasive.

2.4.2.3.1. Préparation de l'enduit de base ENDUIT INITEX

Préparation, temps de repos avant application et durée pratique d'utilisation identiques au produit de collage tel qu'indiqué au § 2.4.2.1.

2.4.2.3.2. Conditions d'application de l'enduit de base ENDUIT INITEX

- Application manuelle en deux passes avec délai d'attente entre passes :
- Application d'une première passe à raison d'environ 2,7 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la taloche inox.
- Marouflage de l'armature à la taloche inox.
- Délai d'attente d'au moins 24 heures.
- Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi à la taloche inox.

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 2,7 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Marouflage de l'armature à la taloche inox.
- Séchage de 24 heures.
- Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,5 kg/m²
- Lissage à la lame à enduire dans le cas des revêtements de finition.
- Nettoyage rapide du matériel de projection.

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 5,2 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Marouflage de l'armature à la taloche inox.
- Lissage à la lame à enduire dans le cas des revêtements de finition.
- Nettoyage rapide du matériel de projection.

Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 2,8 mm.

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

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 24 heures, selon les conditions climatiques.

Par temps froid et humide, le séchage peut nécessiter plusieurs jours.

2.4.2.4. Application des revêtements de finition

2.4.2.4.1. Enduits de finition

CRÉPI INITEX 2.0, CRÉPI INITEX 2.5

- Modes d'application :
- application manuelle à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse pour obtenir l'aspect taloché,

ou

- application mécanisée avec un matériel de projection basse pression. Le produit peut être laissé brut de projection ou frotté à la lisseuse dans la foulée.

- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
- CRÉPI INITEX 2.0 : 2,0
- CRÉPI INITEX 2.5 : 2,5

PANTI INITEX n°2

- Modes d'application :
 - application manuelle à la taloche inox, puis frotassage à la lisseuse pour obtenir l'aspect ribbé,
- ou
- application mécanisée avec un matériel de projection basse pression. Le produit peut être laissé brut de projection ou frotté à la lisseuse dans la foulée.
- Consommation minimale / maximales (kg/m²) : 2,5

CRÉPI INITEX 2.0 FH et CRÉPI INITEX 2.5 FH

- Condition d'application :
- Leur mise en œuvre ne peut s'effectuer qu'à des températures comprises entre 1 et 15 °C.
- Modes d'application :
 - application manuelle à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse pour obtenir l'aspect taloché,
- ou
- application mécanisée avec un matériel de projection basse pression. Le produit peut être laissé brut de projection ou frotté à la lisseuse dans la foulée.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - CRÉPI INITEX 2.0 FH : 2,0
 - CRÉPI INITEX 2.5 FH : 2,5

CRÉPI INITEX SYSTÈME LISSE 2.0

- Mode d'application :
- Application du CRÉPI INITEX 2.0 à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Application du CRÉPI INITEX MODELABLE NPS à la taloche inox, retirer l'excès de produit puis frotassage à la lisseuse inox ou plastique.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
- CRÉPI INITEX 2.0 : 2,0
- CRÉPI INITEX MODELABLE NPS : 1,5

MINERSTYL aspect « Pierre de taille »

- Préparation : mélanger MINERSTYL POUDRE avec 30 % en poids de MINERSTYL LIANT à l'aide d'un malaxeur. Après obtention d'une pâte épaisse, laisser reposer 5 minutes avant emploi.
- Mode d'application :
- Application de la première couche réglée au grain à l'aide d'une lisseuse inox.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réalisation d'un calepinage de motifs décoratifs (cf. figure 3) à l'aide d'adhésif de taille choisie (largeur de l'adhésif 5 mm à 20 mm). Un repère horizontal est tracé sur le mur à l'aide d'un cordeau avant de placer l'adhésif. L'adhésif ne devant pas être posé plus de 24 heures avant l'application de la deuxième couche, l'adhésif doit être mis en œuvre au cours de l'avancement du chantier.
- Application de la deuxième couche à la lisseuse inox. Retirer immédiatement l'adhésif, puis laisser sécher au minimum 24 heures.
- Poncer légèrement le revêtement à l'aide d'une ponceuse excentrique rotative munie d'un abrasif grain 36 (deuxième passage éventuel au grain 60), puis le nettoyer et le dépoussiérer à l'aide d'un jet d'eau basse pression.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
- Première couche : 1,0 / 1,5
- Deuxième couche : 2,5 / 3,5

2.4.2.4.2. Finition par plaquettes synthétiques décoratives

- Mode d'application :
- Préparer la surface pour la pose des plaquettes. Contrôler que la surface soit bien plate, suffisamment dure, et, en extérieur, qu'elle sera suffisamment abritée des intempéries durant la pose et le séchage.
- Appliquer une couche de primaire **Elastolith Primer** au rouleau.
- Temps de séchage : au moins 24h avant application de la colle **Elastolith Adhesive Mortar**.
- Appliquer la colle **Elastolith Adhesive Mortar** avec le peigne à colle, en travaillant à la verticale.
- Poser la brique en plaquette dans la colle encore humide, en appuyant et en glissant légèrement. La plaquette doit être entièrement enduite de colle.

- Pour faire les joints (de 10 à 15 mm), lisser le produit avec un pinceau humide
- Consommation de primaire (kg/m²) : environ 0,25 kg/m² selon la surface et le type de pose
- Consommation d'adhésif (kg/m²) : 2,5 à 3,5 selon la surface et le type de pose

2.5. Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de la prise en compte des dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade

Comme indiqué dans le § 1.2.1.2 de la partie Avis, 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, les configurations du système répondant aux paragraphes 3.3.2 ou 3.3.3 du Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) de Septembre 2020 » (noté « GP ETICSPSE») doivent intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade.

Concernant la mise en œuvre des bandes filantes, les composants employés doivent être conformes au § 2 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). En particulier :

- les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 2.2.3.2,
- seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans les tableaux 3 sont utilisables.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017. La hauteur des bandes filantes ne doit pas être inférieure à 200 mm.

2.6. Départ sur isolant en partie semi-enterrée : Revithermono ISO ENT

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).

Le traitement des parties semi-enterrées ne vise que la pose d'un seul rang de panneau en polystyrène expansé haute densité posé horizontalement ou verticalement sous le profilé de départ de l'isolation de la partie courante de la paroi à une hauteur comprise entre 15 et 30 cm à partir du niveau du sol après remblaiement.

Le système Revithermono ISO ENT est destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton, en complément du système Revithermono Initex en façade.

Ce traitement concerne les murs de 2ème ou de 3ème 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 semi-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_V3.

Des illustrations sont disponibles en figure 4.

2.6.1. Préparation

- Vérifier la planimétrie générale du support à la règle de 2m : plus ou moins 10mm,
- Sonder l'ensemble des surfaces et éliminer toutes les parties non adhérentes
- Réparer les parties de maçonnerie défectueuses à l'aide d'un mortier adapté,
- Déposer tous les éléments gênant la mise en œuvre d'une ITE

2.6.2. Modes d'applications

2.6.2.1. Pose des rails de départ : en pose libre

Mettre en œuvre le Profilé Oméga de Départ » à l'aide des « Spit HIT M 6-5/32 » placées tous les 30 cm à 5 cm maximum des extrémités, en prenant soin de laisser un espace de 3mm entre chaque profil aluminium. Ce profil n'est pas nécessaire lorsque les panneaux sont posés directement sur les fondations.

2.6.2.2. Fixation par collage

Collage avec Enduit EP THERM

- Préparation : mélanger la poudre avec 21 à 25 % en poids d'eau (soit 5,2 L à 6,2 L d'eau par sac), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.

- Durée pratique d'utilisation : 1 heure.
- Modes d'application :
 - manuel, par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein.
- Consommation : environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (application de l'enduit de base) : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

2.6.2.3. Pose des panneaux isolants

Les panneaux isolants utilisés sont ceux du § 2.2.3.3.

Poser l'isolant verticalement sur le support traité, selon sa destination, directement sur la fondation (en travaux neuf) ou sur le profilé de départ (en réhabilitation).

Le géotextile sera positionné en façon tuile afin de permettre le bon drainage de l'eau.

Découpage au cutter (non invasif) du géotextile sur la bande des 15 cm et retrait manuel de celui-ci.

2.6.3. Application de la couche de base armée

Traitement décoratif hors sol : Enduit EP Therm (1) ou Enduit Initex (2)

Enduit EP Therm :

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes,
 - Application d'une première passe à raison d'environ 2,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage d'au moins 16 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ : 2,0 kg/m² de produit en poudre dans le cas des autres revêtements de finition. Cette passe est lissée.

ou

- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 2,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ : 2,0 kg/m² de produit en poudre. Cette passe est lissée.

• Enduit Initex :

- Application manuelle en deux passes avec délai d'attente entre passes :
- Application d'une première passe à raison d'environ 2,7 kg/m² de produit préparé à la taloche inox.
- Marouflage de l'armature à la taloche inox.
- Délai d'attente d'au moins 24 heures.
- Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,5 kg/m² de produit préparé à la taloche inox.

2.6.4. Application du revêtement de finition

L'application de la peinture Perlane ou Perloxane TT est réalisée comme décrit au § 2.2.3.3.

Dans le cas où la couche de base en partie semi-enterrée est l'enduit EP Therm, une couche de primaire Revitherm Prim pourra être appliquée optionnellement, à raison de 0,2 kg/m² au rouleau, avant la mise en œuvre du revêtement de finition.

Délai d'attente d'au moins 24h avant mise en œuvre du revêtement de finition.

2.6.5. Remblaiement

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

2.7. Mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieur existant : procédé Revithermono Initex.SurIso

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

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, la configuration du système répondant au paragraphe 5.2 du Guide de Préconisations « Protection contre l'incendie des façades béton ou maçonnerie revêtues de systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé (ETICS PSE) de septembre 2020 » (noté « GP ETICS PSE ») doit intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade.

L'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions définies dans ce « GP ETICS PSE ».

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du Cahier 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 l'IT 249, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite sa prise en compte.

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

2.7.1. Diagnostic préalable

2.7.1.1. 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 PPG AC France.

- 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.).

Aucun déplacement ne doit être observé lorsqu'une pression est exercée sur le système existant. Des fissurations importantes peuvent être le signe de mauvaise tenue localisée.

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

2.7.1.2. 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.

2.7.2. Travaux préparatoires

2.7.2.1. Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (enduit organique 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 collage utilisés 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 collage mentionnés au § 2.4.2.1.1
 - Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

2.7.2.2. Éléments mécaniques fixes ou mobiles de la façade

- Dépose si nécessaire et réfection des joints de dilatation.
- 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, sans dépose de l'ancienne couvertine (cf. figure 2a). Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé.

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 pluviales. 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.

2.7.3. Mise en place des profilés de départ

Lorsque l'espace bas 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 cales PVC,
- respecter un espace de 2 à 3 mm entre profilés pour permettre leur dilatation. Les relier par un profilé de jonction PVC.
- espacer les fixations de 30 cm environ avec une fixation à 5 cm maximum des extrémités.

2.7.4. Mise en place des panneaux isolants

2.7.4.1. Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits définis au § 2.2.2.1.1. La préparation et l'application de ces produits sont données au § 2.4.2.1.2

2.7.4.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.4.2.1.2, en respectant les limitations d'épaisseur d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes de chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont les mêmes que celles précisées dans le § 2.4.2.1.2 et listées dans le tableau 3, à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist et du clou pisto-scellement Hilti XI FV.

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

2.7.4.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.2.

2.7.4.4. Barrières de protection incendie

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 2.5.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 4 du *Cahier du CSTB 3714_V2*.

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

La préparation et l'application de l'enduit de base et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 2.4.2.3.1 à 2.4.2.4.2.

2.8. Assistance technique

La société PPG AC France 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 procédé.

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.

2.9. Entretien, rénovation et réparation

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

2.10. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.10.1. Fabrication

2.10.1.1. Fabrication des composants principaux

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique. La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-15/0420-version 2.

- Le produit de collage/calage **COLLE PSE-LdR** est fabriqué à l'usine de Malataverne (26).
- Le revêtement de finition **MINERSTYL** est fabriqué à l'usine Amonit à Paris (75).
- Le produit de base et de collage/calage **ENDUIT INITEX**, et les autres revêtements de finition sont fabriqués à l'usine de la Société PPG AC France à Genlis (21).

2.10.1.2. Fabrications des autres composants

Les produits suivants ne sont pas visés dans l'ETA-15/0420-version 2 :

- Les plaquettes **Elastolith Brick Slips**, le **primaire Elastolith Primer** et la colle **Elastolith Adhesive Mortar** sont fabriqués à Haaksbergen (Pays-Bas)
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est indiqué dans chaque certificat ACERMI.
- Le produit de collage **ENDUIT EP THERM** est fabriqué à l'usine de Malataverne (26).
- Les produits de finition **PERLANE** et **PERLOXANE TT** sont fabriqués à l'usine de la société PPG AC France à Genlis (21).

2.10.2. Contrôles

2.10.2.1. 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-15/0420-version 2.

2.10.2.2. Contrôles des autres composants

- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche et des panneaux en PSE pour les parties semi-enterrées sont conformes à la certification ACERMI.

2.11. Conditionnement, manutention et stockage

2.11.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
Enduit Initex	Seaux en plastique de 25 kg
Colle PSE-LdR	Sacs en papier de 25 kg
Crépi Initex 2.0	Seaux en plastique de 25 kg
Crépi Initex 2.5	Seaux en plastique de 25 kg
Panti Initex n°2	Seaux en plastique de 25 kg
Crépi Initex 2.0 FH	Seaux en plastique de 25 kg
Crépi Initex 2.5 FH	Seaux en plastique de 25 kg
Crépi Initex Système Lisse 2.0	Seaux en plastique de 25 kg
Minerstyl Poudre	Seaux en plastique de 19 kg
Minerstyl Liant	Seaux en plastique de 5,7 kg
Elastolith Adhesive Mortar	Seaux de 5, 15 ou 20 kg
Elastolith Primer	Seaux de 5 et 15 kg
Perlance	5 et 15 L
Perloxane TT	5 et 15 L
Enduit EP Therm	Sacs de 25 kg

2.11.2. Stockage

Les panneaux isolants doivent être stockés à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus près possible de l'emplacement de pose.

2.12. Mention des justificatifs

2.12.1. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-15/0420-version 2.
- Rapport de classement de réaction au feu CSTB : n° RA23-0215 de Novembre 2023
- Rapport d'essai du CSTB n° DEB 23-21156/A de décembre 2023 – essais sur le revêtement de finition Elastolith Adhesive Mortar + Elastolith Bricks Slips

2.12.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2013
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 150 000 m²

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

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1185	1625	1995	2370	1 à 6
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1525	2090	2570	3055	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1635	2205	2735	3270	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 1a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 80 mm	1385	1645	1905	2210	1 à 7
Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 100 mm					
Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 100 mm	1785	2120	2455	2845	1 à 5
Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 120 mm					
Montage « à fleur » e ≥ 100 mm	1900	2270	2635	3035	1 à 5
Montage « à cœur » e ≥ 120 mm					

Tableau 1b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

Tableau 1 : Système fixé par chevilles (excepté la cheville termoz SV II ecotwist) : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

	nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	
Montage « à cœur » e ≥ 100 mm	1100	1600	1900	2205	1 à 7

Tableau 2a : panneaux de dimensions 1000 × 500 mm

	nombre de chevilles par panneau [par m ²]				Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	
Montage « à cœur » e ≥ 100 mm	1320	1530	1745	2085	1 à 7

Tableau 2b : panneaux de dimensions 1200 × 600 mm

Tableau 2 : Système fixé par chevilles termoz SV II ecotwist : résistance de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en 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.

Référence	Type de cheville		Usage			Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
	à frapper	à visser	Bande de recouvrement	Partie semi-enterrée	Surisolation	à fleur	à cœur		
SPIT PTH-EX	x		x	x	x	x		A, B, C, D	18/1095
SPIT PTH-S*		x		x	x	x		A, B, C, D, E	18/1102
		x			x		x		
Ejotherm H2	x			x		x		A, B, C, D, E	15/0740
Ejotherm STR U 2G		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023
		x	x		x		x		
Ejotherm H1	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
Ejot H3	x			x	x	x		A, B, C	14/0130
Fischer TERMOZ CN 8	x		x	x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
Fischer TERMOZ CN 8 plus	x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
		x	x		x		x		
Fischer TERMOZ CS 8		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	14/0372
		x	x		x		x		
Termoz SV II ecotwist**		x	x				x	A, B, C, D, E	12/0208
Klimas ThermoDrive V2		x		x	x	x		A, B, C, D, E	22/0611
		x			x		x		
Klimas ECO DRIVE 8		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	13/0107
		x	x		x		x		
Klimas ECO DRIVE-S 8		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	13/0107
		x	x		x		x		
Klimas WK THERM 8 S		x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	13/0724
		x	x		x		x		
Klimas WK THERM 8	x		x	x	x	x		A, B, C	11/0232
	x		x		x		x		
Klimas FIXPLUG	x			x	x	x		A, B, C, D, E	15/0373
	x				x		x		
Klimas LTX	x			x	x	x		A, B, C, D, E	16/0509
	x				x		x		
Klimas LFN	x				x	x		B, C, E	17/0450
	x				x		x		

* Rosace spécifique nécessaire pour le montage à « cœur »

** 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

Tableau 3a : Chevilles de fixation pour isolant

Référence	Type	Usage			Type de pose		Catégories de support	Caractéristiques selon ETA
		Bande de recouvrement	Partie semi-enterrée	Surisolation	à fleur	à cœur		
Hilti XI-FV	Clou pisto-scellement				x		Cf. DTA « Hilti clous XI-FV » en cours de validité	17/0304

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

Tableau 3b : Clou de fixation pour isolant

Tableau 3 : Fixations pour isolant

		Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + Armature normale
Systèmes d'enduit : couche de base + revêtements de finition indiqués ci-contre :	Crépi Initex 2.0 Crépi Initex 2.5 Panti Initex n°2	Catégorie III	Catégorie II	
	Crépi Initex 2.0 FH Crépi Initex 2.5 FH	Catégorie II	Catégorie I	
	Crépi Initex Système Lisse 2.0	Catégorie II		Catégorie I
	Minerstyl	Catégorie II	Catégorie I	
	Elastolith Bricks Slips	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).

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 4 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système

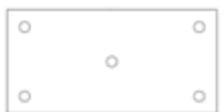
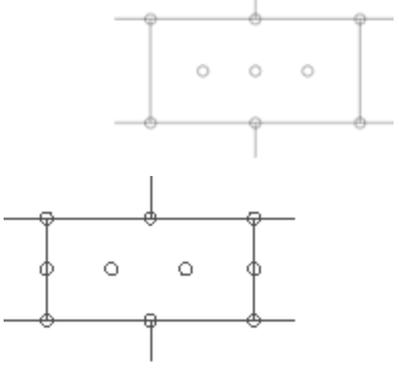
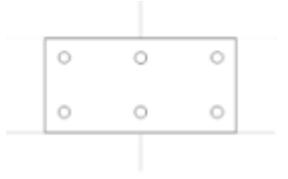
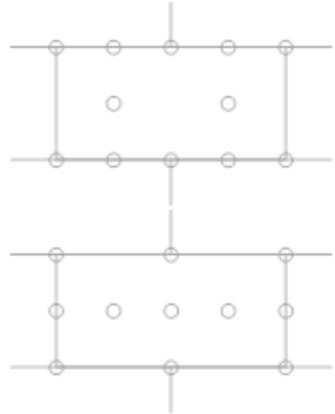
	Pose « en plein »	Pose « en plein » et « en joint »
3 chevilles / panneau 6 chevilles / m ²		
4 chevilles / panneau 8 chevilles / m ²		
5 chevilles / panneau 10 chevilles / m ²		
6 chevilles / panneau 12 chevilles / m ²		

Figure 1a : Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1000 × 500 mm

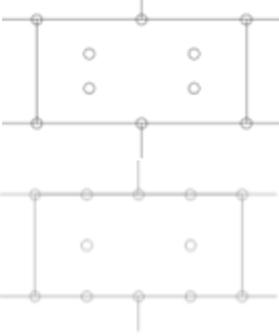
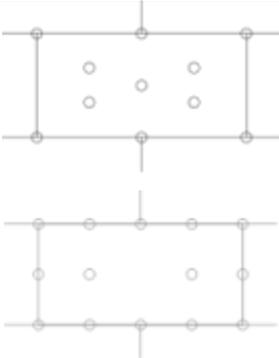
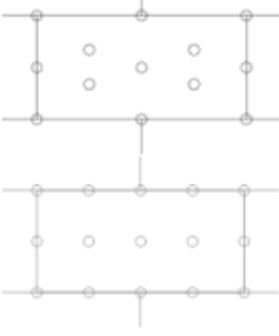
	Pose « en plein »	Pose « en plein » et « en joint »
5 chevilles / panneau [6,9 chevilles / m ²]		
6 chevilles / panneau [8,3 chevilles / m ²]		
7 chevilles / panneau [9,7 chevilles / m ²]		
8 chevilles / panneau [11,1 chevilles / m ²]		

Figure 1b – Plans de chevillage – panneaux de dimensions 1200 x 600 mm

Figure 1 : Plans de chevillage

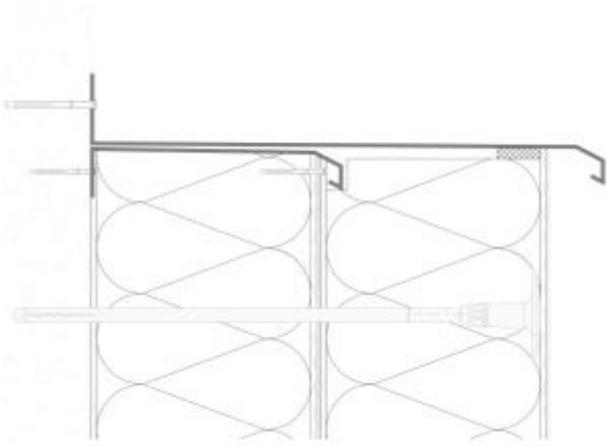


Figure 2a : nouvelle couvertine inversée sans dépose de l'existant

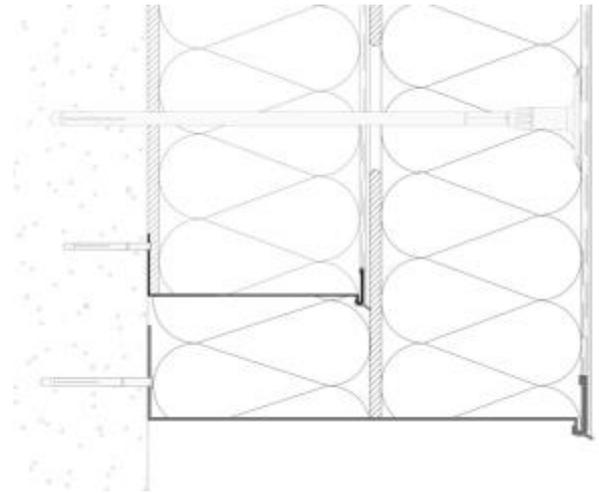


Figure 2b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

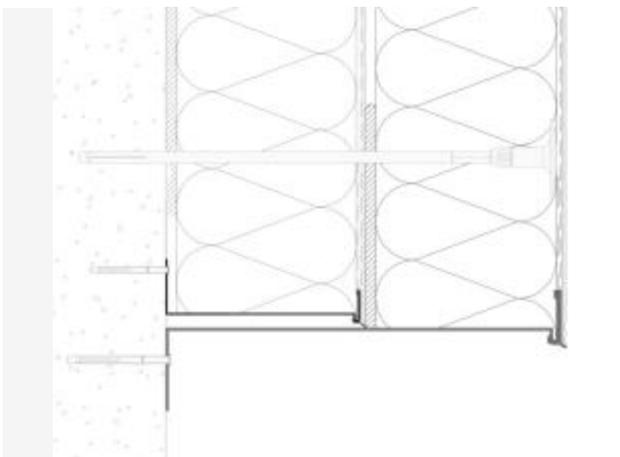


Figure 2c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

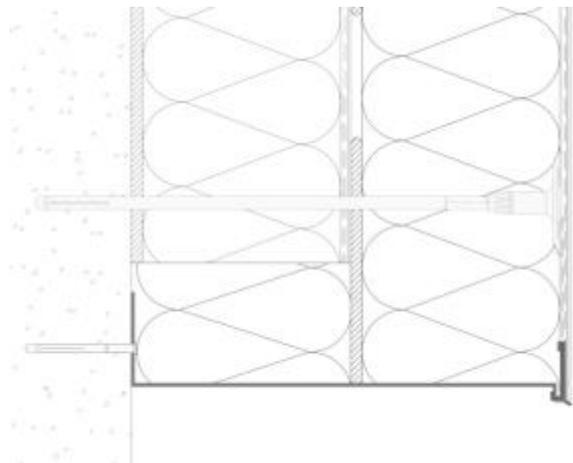


Figure 2d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figure 2 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation



Figure 3 : Aspect « Pierre de taille » du revêtement de finition MINERSTYL

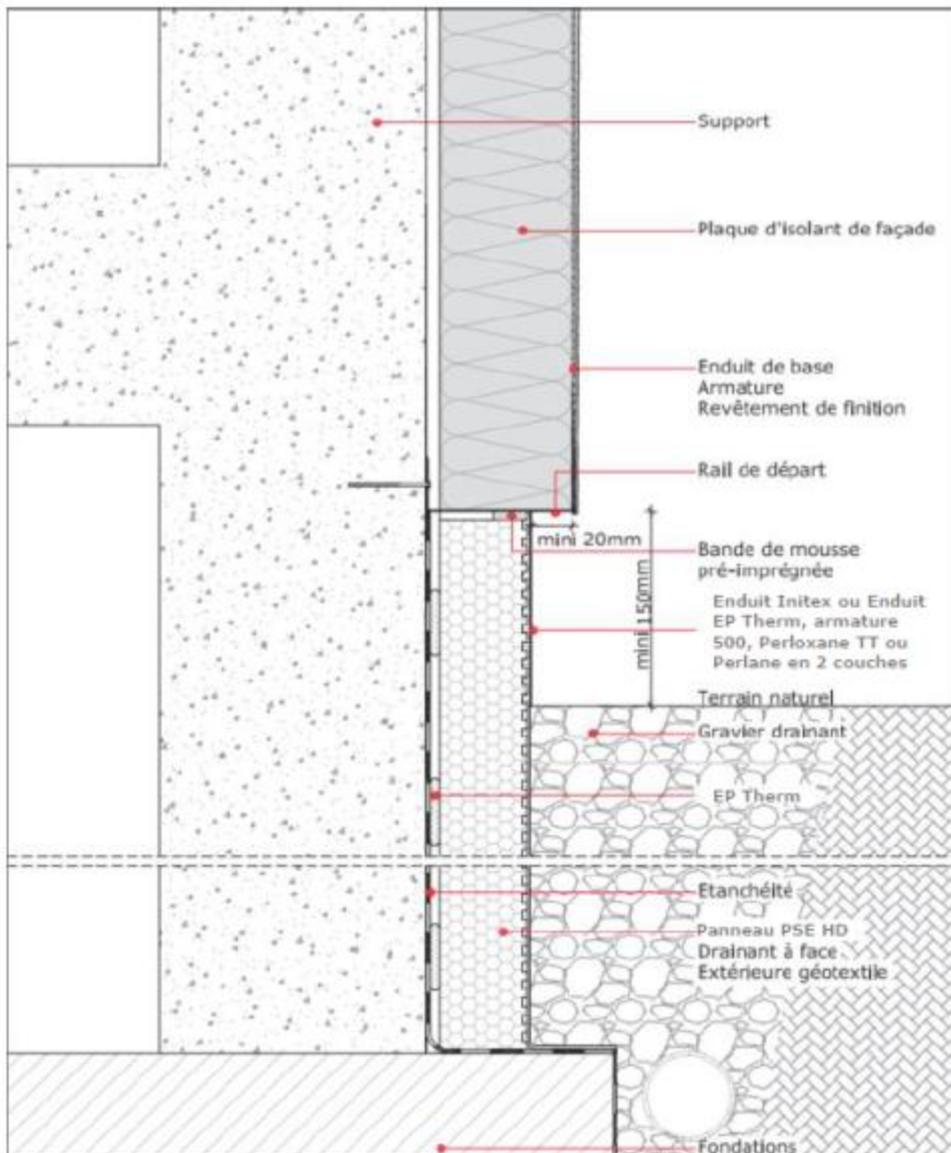


Figure 4a : Exemples de départ en partie enterrée une isolation profonde avec rupture de système (-6m max), isolant drainant

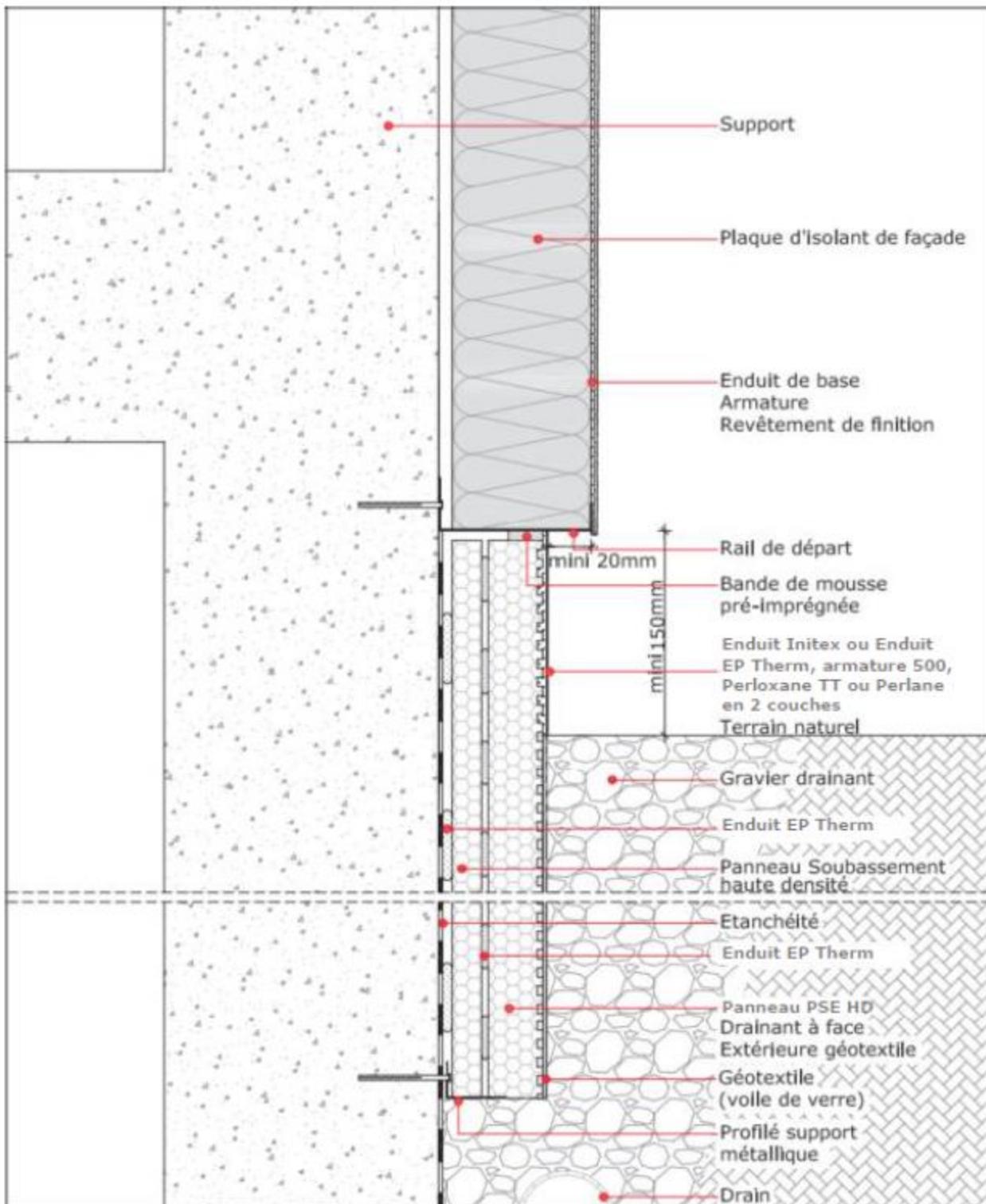


Figure 4b : Exemples de départ en partie enterrée une isolation peu profonde avec rupture de système, isolant drainant

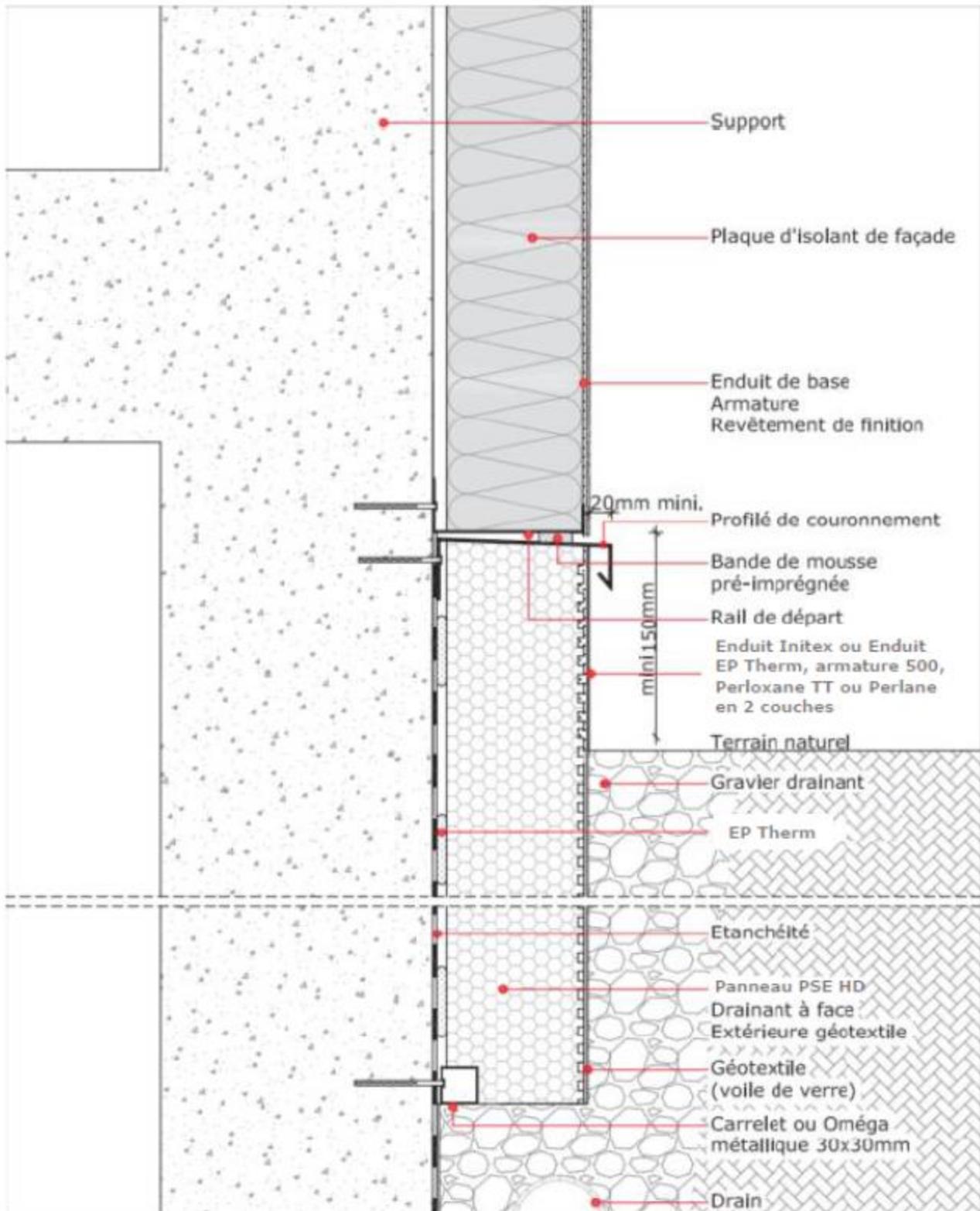


Figure 4c : Exemples de départ en partie enterrée : une isolation enterrée peu profonde, systèmes alignés, isolant drainant

Figure 4 : Départ en partie semi-enterrée

Annexe A – DTU 12 – Chapitre V « Travaux de Terrassement pour le bâtiment »

5. Remblaiements

5.1 Prescriptions communes à tous les remblaiements

5.11 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.

5.111 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.

5.12 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.

5.13 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.

5.131 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.

5.132 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

5.21 Matériaux à utiliser - Interdictions et modalités d'emploi

Outre les prescriptions de l'article 5.12, 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.

5.22 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

5.41 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.

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

5.421 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.

5.422 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.