

Sur le procédé

TOLL-O-THERM POUDRE NEO

Titulaire : Société Cromology Services, Marque TOLLENS

Internet : www.tollens.com

Descripteur :

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton, constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les différents types de panneaux en polystyrène expansé suivants :

- panneaux standards collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support,
- panneaux avec rainure centrale (Panneaux à bossage) collés ou 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, avec ajout de siloxane, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- une peinture à base de liant silicate appliquée sur une passe supplémentaire d'enduit de base.

Seuls les composants listés au § 2.4 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

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

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

AVANT-PROPOS

Les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction des éléments d'appréciation sur la façon de concevoir et de construire des ouvrages au moyen de produits ou procédés de construction dont la constitution ou l'emploi ne relèvent pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Au terme d'une évaluation collective, l'avis technique de la commission se prononce sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés relativement aux exigences réglementaires et d'usage auxquelles l'ouvrage à construire doit normalement satisfaire.

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V1	Il s'agit d'une première demande.	Lucie WIATT	Nicolas JURASZEK

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Définition succincte	4
1.1.1.	Description succincte	4
1.1.2.	Mise sur le marché	4
1.1.3.	Identification	4
1.2.	AVIS.....	4
1.2.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.2.2.	Appréciation sur le procédé	5
1.2.3.	Prescriptions Techniques	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	8
2.	Dossier Technique Issu du dossier établi par le titulaire	9
2.1.	Données commerciales	9
2.1.1.	Coordonnées	9
2.2.	Description	9
2.3.	Domaine d'emploi	9
2.4.	Composants	10
2.4.1.	Composants principaux	10
2.4.2.	Autres composants	11
2.4.3.	Accessoires.....	12
2.5.	Fabrication et contrôles.....	13
2.5.1.	Fabrication	13
2.5.2.	Contrôles	13
2.6.	Mise en œuvre sur béton ou maçonnerie	14
2.6.1.	Conditions générales de mise en œuvre	14
2.6.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	14
2.6.3.	Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade 18	14
2.6.4.	Départ sur isolant en partie semi-enterrée : système TOLL-O-THERM Soubassement.....	18
2.7.	Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant : procédé TOLL-O-THERM SUR-ISOLATION .	19
2.7.1.	Diagnostic préalable	20
2.7.2.	Travaux préparatoires.....	20
2.7.3.	Mise en place des profilés de départ	21
2.7.4.	Mise en place des panneaux isolants.....	21
2.7.5.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante	21
2.8.	Conditions particulières de mise en œuvre dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM)	21
2.8.1.	Composants principaux	21
2.8.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	22
2.9.	Assistance technique	22
2.10.	Entretien, rénovation et réparation	22
2.11.	Résultats expérimentaux.....	22
2.12.	Références	22
2.12.1.	Données Environnementales	22
2.12.2.	Autres références	22
2.13.	Annexes du Dossier Technique.....	23

1. Avis du Groupe Spécialisé

Le Groupe Spécialisé n° 07- Systèmes d'isolation extérieure avec enduit et produits connexes de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 11 septembre 2020, le procédé **TOLL-THERM POUDRE NEO**, présenté par la Société Cromology Services, Marque TOLLENS. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application ci-après. L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine et dans les DOM.

1.1. Définition succincte

1.1.1. Description succincte

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton, constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les différents types de panneaux en polystyrène expansé suivants :

- panneaux standards collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support,
- panneaux avec rainure centrale (Panneaux à bossage) collés ou 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, avec ajout de siloxane, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- une peinture à base de liant silicate appliquée sur une passe supplémentaire d'enduit de base.

Seuls les composants listés au § 2.4 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

1.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système TOLL-O-THERM POUDRE NEO fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-20/0215-version 1.

Les produits conformes à cette DdP n°T-ITE 016/1 sont identifiés par le marquage CE.

1.1.3. Identification

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

1.2. AVIS

1.2.1. Domaine d'emploi accepté

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 « CPT enduit sur PSE ».

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine et aux DOM, à l'exception de ceux situés en zone de sismicité 5 (Guadeloupe et Martinique).

Pour les DOM en zone de sismicité 1 à 4, seule la pose collée (sur supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur est visée.

Pour la Guyane uniquement, la pose calée-chevillée (sur supports anciens) pour les bâtiments de hauteur allant jusqu'à R+2 est autorisée.

Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du « CPT enduit sur PSE ».

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 la configuration avec finition **SILICA PAINT** :
 - murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite. L'emploi du système avec cette finition est de ce fait limité à des parois ne dépassant pas 28 m au-dessus du sol dans le cas général et 18 m en front de mer.
- Pour les **autres configurations** du système :
 - 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 les DROM, seule la pose du système en isolation première est autorisée (la surisolation est donc exclue).

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

1.2.2. Appréciation sur le procédé

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

Données environnementales

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.

Aspects sanitaires

Le présent Avis est formulé au regard de l'engagement écrit du titulaire de respecter la réglementation, et notamment l'ensemble des obligations réglementaires relatives aux produits pouvant contenir des substances dangereuses, pour leur fabrication, leur intégration dans les ouvrages du domaine d'emploi accepté et l'exploitation de ceux-ci. Le contrôle des informations et déclarations délivrées en application des réglementations en vigueur n'entre pas dans le champ du présent Avis. Le titulaire du présent Avis conserve l'entière responsabilité de ces informations et déclarations.

Prévention 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...).

1.2.2.2. Aptitude à l'emploi

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 ou par clous :

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

Les valeurs des tableaux 1 et 2 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 1 et 2 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux.

Les valeurs du tableau 1 s'appliquent dans le cas d'un montage « à fleur » ou dans le cas d'un montage « à cœur ».

Les valeurs du tableau 2 s'appliquent uniquement pour la cheville termoz SV II ecotwist montée « à cœur ».

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
<ul style="list-style-type: none"> - TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF* - TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF* - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF* - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF* - TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF* - VISOLSILICA OT FIN - SILICA PAINT 	B - s2, d0
<ul style="list-style-type: none"> - GRANIPLAST 	C - s2, d0

* avec ou sans accélérateur de prise (ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE CROMOLOGY SERVICES).

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

- Propagation du feu en façade :
 - Pouvoir calorifique de l'isolant (en MJ/m²) par mm d'épaisseur d'isolant :
 - o 0,70 pour polystyrène blanc,
 - o 0,75 pour polystyrène gris.
 - 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 listées, ci-dessous, correspondent aux définitions suivantes :

Configuration avec	Paragraphe GP ETICS PSE* ou existence d'une Appréciation de Laboratoire (APL)
- VISOLSILICA OT FIN - SILICA PAINT	3.3.2
- TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF - TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF - TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF	3.3.3
- GRANIPLAST	Non visé par le GP ETICS PSE et pas d'APL ⁽¹⁾

* GP ETICS PSE : 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) » d'avril 2016

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

Pose en zones sismiques

Le système peut être mis en œuvre en zones de sismicité 1 à 4 pour des bâtiments de catégories d'importance I à IV.

Dans le cas de l'utilisation de la fixation Hilti XI-FV, il peut être employé dans les zones de sismicité 1 à 4, les catégories d'importance de bâtiments I à IV et toutes les classes de sol moyennant le respect des prescriptions suivantes :

- Les fixations doivent être posées en plein panneau et à raison d'au moins 6,9 fixations au m² ;
- Les panneaux isolants doivent être fixés avec calage préalable des panneaux ;
- La classe de résistance minimale du support en béton doit être supérieure ou égale à un C20/25.

En Guadeloupe et en Martinique, du fait de leur zone de sismicité 5, et en l'absence de justification, le système ne peut pas être mis en œuvre.

Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 4a du Dossier Technique.
- Le tableau 4b 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.

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 m².K/W) peut être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

1.2.2.3. Durabilité - 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.

Le développement de micro-organismes dans les DROM peut nécessiter un entretien d'aspect plus fréquent.

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

1.2.2.4. Fabrication et contrôle

Cet avis est formulé en prenant en compte les contrôles et modes de vérification de fabrication décrits dans le Dossier Technique.

La fabrication des différents composants fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique tel que défini dans le plan de contrôle associé à l'ETA-20/0215-version 1.

1.2.2.5. Mise en œuvre

Ce système nécessite une reconnaissance et une préparation impératives du support, conformément au § 4.1 du « CPT enduit sur PSE » et 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. Pour le système fixé mécaniquement par chevilles ou par clous, il est impératif de respecter le délai d'attente entre le calage des panneaux isolants et la mise en place des chevilles ou des clous, tel qu'indiqué dans le Dossier Technique.

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

L'application de l'enduit de base **TOLL-O-THERM POUDRE NEO** doit être soignée, et ce d'autant plus lorsque le revêtement de finition est appliqué en faible épaisseur et ne permet pas de masquer les défauts esthétiques.

La juxtaposition sur une même façade d'une finition « accélérée » et « non accélérée » peut donner des différences d'aspect, en particulier après vieillissement.

Dans les DROM, seules les poses collées pour les DROM en zone de sismicité 1 à 4 (supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur ou calée-chevillée en Guyane (supports anciens) pour une hauteur limitée à R + 2 sont autorisées.

1.2.3. Prescriptions Techniques

1.2.3.1. Conditions de conception

Lorsque le système est fixé mécaniquement, 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 de dépression due à un vent normal (calculé selon les Règles NV 65) multipliée par un coefficient égal à 1,75, ou
 - la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1) 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 ou du clou) 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 « CPT enduit sur PSE », sous réserve que l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou du clou vise la catégorie d'utilisation du support considéré.

1.2.3.2. Conditions de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-20/0215-version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au § 2.4.1 du Dossier Technique.

Seuls les composants décrits au § 2.4 du Dossier Technique sont utilisables.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au « CPT enduit sur PSE », hormis pour les revêtements de finition mélangés avec ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE CROMOLOGY SERVICES, applicables aux températures définies dans le Dossier Technique.

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

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

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

- collage en plein, ou,
- collage par plots et par boudins avec chevillage immédiat (avant prise de la colle) à raison de 2 chevilles par panneau isolant, placées à mi-largeur et à environ 1/3 de la longueur à partir des bords du panneau.

Les chevilles doivent être posées conformément aux plans de chevillage du Dossier Technique.

En surisolation, les chevilles termoz SV II ecotwist et le clou Hilti XI-FV ne sont pas utilisables.

La mousse de polyuréthane mentionnée au paragraphe « Accessoires » du Dossier Technique 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).

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.

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.

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

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 3,0 mm.

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

L'utilisation de l'accélérateur de prise ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE CROMOLOGY SERVICES mélangé aux finitions TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF et TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF en vue d'accélérer le séchage des finitions par temps froid et humide, visé dans le présent Avis, ne dégrade pas les performances du système.

Pour la réalisation de la finition lisse avec SILICA PAINT, la passe supplémentaire d'enduit de base doit être appliquée avec soin et doit être suffisamment plane.

Les panneaux en laine de roche sont uniquement destinés à réaliser des bandes de protection incendie en recouvrement du polystyrène expansé. Ils ne doivent pas être employés à la place des panneaux en polystyrène expansé pour réaliser l'isolation thermique extérieure des parties courantes.

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

Dans le cas de la pose d'un système sur un système existant avec isolant en polystyrène expansé, la bande de recouvrement en laine de roche (protection incendie) doit être posée depuis le support en béton ou en maçonnerie et être coplanaire avec le nouvel isolant.

Dans les DROM, la surisolation du système n'est pas autorisée. Seule la pose des panneaux isolants en PSE blanc est visée. Seuls les revêtements de finition indiqués au § 2.8.1.2.4 du Dossier Technique sont utilisables.

1.2.3.3. Assistance Technique

La société CROMOLOGY SERVICES, Marque TOLLENS est tenue d'apporter son assistance technique à toute entreprise appliquant le système qui en fera la demande.

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 1.2.1) est appréciée favorablement.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Dans les DROM, le risque d'encrassement (dû notamment au développement de micro-organismes) étant plus important, un entretien d'aspect plus fréquent peut être nécessaire.

En cas d'application mécanisée de l'enduit de base en une seule passe, il convient de vérifier que l'armature est totalement recouverte par l'enduit.

Dans le cas de la finition lisse SILICA PAINT, l'aspect de la passe supplémentaire d'enduit de base conditionne l'aspect final du système.

Les finitions à faible consommation (TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF et VISOLSILICA OT FIN) masque difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et la consommation minimale pour ces finitions doit être respectée, même si elles peuvent être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports.

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée avec les finitions TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF et SILICA PAINT.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2018, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

2. Dossier Technique

Issu du dossier établi par le titulaire

2.1. Données commerciales

2.1.1. Coordonnées

Titulaire : Société Cromology Services, Marque TOLLENS
 71, bd du Général Leclerc
 FR-92583 Clichy Cedex
 Tél. : +33 (0)1 41 27 62 00
 Internet : www.groupe.tollens.com

2.2. Description

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 mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur les différents types de panneaux en polystyrène expansé suivants :

- panneaux standards collés ou fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support,
- panneaux avec rainure centrale (Panneaux à bossage) collés ou 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, avec ajout de siloxane, ou
- un revêtement à base de granulats de marbre et de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- une peinture à base de liant silicate appliquée sur une passe supplémentaire d'enduit de base.

Seuls les composants listés au § 2.4 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 « CPT enduit sur PSE ».

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-20/0215-version 1.

2.3. Domaine d'emploi

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformes au « CPT enduit sur PSE ».

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine et aux DROM, à l'exception de ceux situés en zone de sismicité 5 (Guadeloupe et Martinique).

Pour les DROM en zone de sismicité 1 à 4, seule la pose collée (sur supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur est visée.

Pour la Guyane uniquement, la pose calée-chevillée (sur supports anciens) pour les bâtiments de hauteur allant jusqu'à R+2 est autorisée.

Les supports visés sont conformes au chapitre 1.2 du « CPT enduit sur PSE ».

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 la configuration avec finition **SILICA PAINT** :
 - murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

L'emploi du système avec cette finition est de ce fait limité à des parois ne dépassant pas 28 m au-dessus du sol dans le cas général et 18 m en front de mer.

- Pour les **autres configurations** du système :

- 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 » de la partie Avis).

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 les DROM, seule la pose du système en isolation première est autorisée (la surisolation est donc exclue).

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

2.4. Composants

2.4.1. Composants principaux

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-20/0215-version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.4.1.1. Produits de collage et de calage

TOLL-O-THERM CP : poudre à base de ciment blanc à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-20/0215-version 1.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

TOLL-O-THERM 3CP+ : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-20/0215-version 1.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

TOLL-O-THERM POUDRE NEO : poudre à base de ciment gris à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-ETA-20/0215-version 1.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

2.4.1.2. 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. Ils peuvent comporter une rainure centrale. Dans ce cas, l'épaisseur minimale des panneaux est de 60 mm.

Les dimensions de ces panneaux sont 1 000 x 500 mm ou 1 200 x 600 mm et l'épaisseur maximale est de 300 mm, ils présentent les performances suivantes :

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

2.4.1.3. Chevilles ou clou de fixation pour isolant

Les chevilles ou clou utilisables sont listées dans les tableaux 3a et 3b. Le choix de la cheville ou clou dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolant.

2.4.1.4. Produit de base

TOLL-O-THERM POUDRE NEO : produit identique au produit de collage et calage (cf. 2.11).

2.4.1.5. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-20/0215-version 1 faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

- systèmes collés et fixés mécaniquement par chevilles :

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

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors
SSA-1363 F+	JSC Valmieras Stikla Skiedra
03-1C+	Asglatex

- Armature renforcée : R 585 A 101 (Société Saint-Gobain Adfors ; cf. l'ETA-20/0215-version 1).
- Armature spéciale : treillis à bossage à mettre en œuvre dans la rainure des panneaux à bossage en PSE.

2.4.1.6. Produits d'impression

TOLL-O-THERM FOND : liquide prêt à l'emploi, à base de liant acrylique, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF et GRANIPLAST.

- Caractéristiques : cf. ETA-20/0215-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

SILICA FOND : liquide laiteux à base de liant silicate de potassium, à mélanger avec 100 % en volume de SILICA PAINT à la teinte. Produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition VISOLSILICA OT FIN et SILICA PAINT.

SILICA FOND est également utilisé comme diluant du produit SILICA PAINT (cf. § 2.4.1.7.2 et § 2.6.2.6.2).

- Caractéristiques : cf. ETA-20/0215-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 5 L ou 25 L pour SILICA FOND et de 5 L ou 15 L pour SILICA PAINT.

2.4.1.7. Revêtements de finition

2.4.1.7.1. Enduits

TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF et TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF et TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF), une finition ribbée (TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF et TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF).

- Granulométries (mm) :
 - TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF : 2,5
 - TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF : 1,6
 - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF : 1,0
 - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF : 1,6
- Caractéristiques : cf. ETA-20/0215-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

GRANIPLAST : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique contenant des granulats de marbre colorés pour une finition enduit grains de marbre taloché.

- Granulométries (mm) : 1,8.
- Caractéristiques : cf. ETA-20/0215-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique avec ajout de siloxane pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) : 1,6.
- Caractéristiques : cf. ETA-20/0215-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

VISOLSILICA OT FIN : pâte prête à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) : 1,0
- Caractéristiques : cf. ETA-20/0215-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

2.4.1.7.2. Finition lisse

SILICA PAINT : Peinture de façade associée à l'application préalable d'une passe supplémentaire d'enduit de base ou peinture destinée à la rainure des panneaux à bossage. Liquide à base de liant silicate, à mélanger de 10 à 20 % en volume de SILICA FOND.

- Caractéristiques : cf. ETA-20/0215-version 1.
- Conditionnement : seaux en plastique de 16 L.

2.4.1.8. Accélérateur de prise

ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE CROMOLOGY SERVICES : poudre à base de liant hydraulique et de charges minérales, à ajouter aux revêtements de finition TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF et TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF afin d'accélérer leur séchage par temps froid et humide.

- Caractéristiques : cf. ETA-20/0215-version 1.
- Conditionnement : cartons de 1 kg net.

2.4.2. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-20/0215-version 1 car ils n'entrent pas dans le cadre du Guide d'Agrément Technique Européen n°004.

2.4.2.1. 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, en recoupement du polystyrène expansé (cf. § 2.6.3 et 2.7.4.4). 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 :

Panneau 431 IESE (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm.

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

ISOVER TF 36 (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm et d'épaisseur maximale 150 mm. Au-delà de cette épaisseur, la pose en bandes filantes n'est pas autorisée.

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. 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. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de calage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.

- Stockage : les panneaux 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.

2.4.2.2. Composants pour isolation en partie semi-enterrée

201 LANKOBLACK PÂTEUX : émulsion de bitume en phase aqueuse prête à l'emploi, destinée au collage des panneaux isolants en partie semi-enterrée.

- Caractéristiques :
 - Couleur : brun foncé
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1 000 ± 50
 - Extrait sec à 105 °C (%) : 57 ± 2
- Conditionnement : seaux en plastique de 5 kg ou de 25 kg.

662 LANKOCEM : poudre à base de ciment, de charges minérales, de fibres et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau, destinée au collage et à la protection des panneaux isolants en partie semi-enterrée.

- Caractéristiques :
 - Couleur : gris foncé
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1200 ± 100
 - Adhérence sur béton à 7 jours (MPa) : 1,0
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg.

Panneaux isolants : panneaux en polystyrène expansé blanc ignifugé (classé au moins E), 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. Les dimensions de ces panneaux sont 1 200 × 600 mm et l'épaisseur est comprise entre 30 et 200 mm. Ils présentent les performances suivantes :

- Transmission de vapeur d'eau : $\mu \leq 100$
- Résistance en compression : $CS(10) \geq 60$
- Masse volumique apparente (kg/m³) : environ 30
- $I \geq 2$ $S \geq 1$ $O \geq 2$ $L \geq 3$ $E \geq 2$

SILICA PAINT : produit identique au revêtement décoratif (cf. § 2.4.1.7.2). Peinture destinée à la finition optionnelle sur la couche de protection 662 LANKOCEM, en partie aérienne des parois semi-enterrées.

SILICA FOND : produit identique au produit d'impression (cf. § 2.4.1.6). Liquide utilisé comme diluant à 20 % du produit SILICA PAINT.

TOLL-O-THERM MATE LISSE NV : peinture liquide pigmentée à base de liant styrène-acrylique, à diluer avec de l'eau (cf. § 2.6.4.4). Peinture destinée à la finition optionnelle sur la couche de protection 662 LANKOCEM, en partie aérienne des parois semi-enterrées.

- Caractéristiques :
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : environ 1 500
 - Extrait sec à 105 °C (%) : 65 ± 3
- Conditionnement : seaux en plastique de 5 kg ou de 20 kg.

536 COL'EXTRÊME : mastic monocomposant pour collage de la cornière dans le cas d'un départ sur isolant en partie semi-enterrée.

- Caractéristiques :
 - Couleur : blanc ou gris
 - Masse volumique apparente (kg/m³) : 1560
- Conditionnement : cartouches en plastique de 290 mL.

2.4.3. Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du « CPT enduit sur PSE », dont en particulier :

- Profilés de raccordement et profilés pour couvre-joint.
- Profilés de départ et de couronnement inversés utilisés en surisolation de même composition que les profilés standards (alliage d'aluminium 10/10^e mm d'épaisseur minimale).
Le talon arrière de fixation de longueur 40 mm est inversé par rapport aux profilés standards (cf. figures 2f et 2g).
Ces profilés pliés sont réalisés sur mesure. Ils sont dénommés :
 - Profilé de départ inversé,
 - Profil de couronnement inversé.
- Vis en acier inoxydable compatibles pour les profilés.
Absence de visserie galvanisée ou cadmiée en contact direct avec les profilés métalliques.
- Renforts d'arêtes.

- Produits de calfeutrement :
 - mastics plastiques 25E (exemple Mastic Acrylique ARTIS),
 - bandes de mousse imprégnée précomprimée.
- Mousse polyuréthane expansive standard RESYFOAM M10 (OLIN) ou produit similaire. Bombe aérosol. Pour reboucher les joints ouverts entre panneaux isolants en polystyrène expansé.

2.5. Fabrication et contrôles

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-20/0215-version 1.

- Le produit de collage, de calage et de base TOLL-O-THERM POUDRE NEO est fabriqué à l'usine de l'Isle-sur-la-Sorgue (84).
- Le produit d'impression TOLL-O-THERM FOND et les revêtements de finitions TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF et TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF sont fabriqués à l'usine de La Bridoire (73).
- Les produits de collage, calage TOLL-O-THERM CP et TOLL-O-THERM 3CP+ sont fabriqués à l'usine de Malesherbes (45), l'Isle-sur-la-Sorgue (84), Paviers Crouzilles (37) et Portet-sur-Garonne (31).
- Le produit d'impression SILICA FOND et les revêtements de finition SILENZZO et GRANIPLAST sont fabriqués à l'usine de Cassano Valcuvia (Italie).
- L'additif ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE CROMOLOGY SERVICES est fabriqué dans l'usine de ParexGroup à Saint-Amand-Les-Eaux (59).
- Le lieu de fabrication des panneaux en polystyrène expansé est précisé sur chaque Certificat ACERMI.

2.5.1.2. Fabrication des autres composants

- Le produit de collage 201 LANKOBLACK PÂTEUX est fabriqué dans l'usine de la société Aximum à Rouen (76).
- Le produit de collage et de protection 662 LANKOCEM est fabriqué dans l'usine de Paviers (37).
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche pour barrières de protection incendie et celui des panneaux en polystyrène expansé pour partie semi-enterrée est indiqué dans chaque certificat ACERMI.
- La peinture TOLL-O-THERM MATE LISSE NV est fabriquée dans l'usine de Cromology à La Bridoire (73).
- Le produit de collage 536 COL'EXTRÊME est fabriqué dans l'usine de DL Chemicals à Wielsbeke (Belgique).

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-20/0215-version 1.

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en polystyrène expansé sont conformes à la certification ACERMI.

2.5.2.2. Contrôles des 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.
- Contrôles sur le produit 201 LANKOBLACK PÂTEUX :
 - Extrait sec
 - Viscosité
- Contrôles sur le produit 662 LANKOCEM :
 - Poudre : granulométrie
 - Mortier frais : consistance
 - Mortier durci : adhérence, capillarité
- Contrôles sur la peinture TOLL-O-THERM MATE LISSE NV :
 - Masse volumique
 - Viscosité Brookfield
 - Extrait sec
 - pH
- Contrôles sur le produit de collage 536 COL'EXTRÊME :
 - Aspect, homogénéité
 - Coulage (viscosité)
 - Adhérence sur bois
 - Dureté SHORE A
 - Extrusion
 - Formation de peau.

2.6. Mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

2.6.1. Conditions générales de mise en œuvre

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au « CPT enduit sur PSE », hormis pour des enduits de finition mélangés avec ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE CROMOLOGY SERVICES, applicables aux températures définies ci-après.

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

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

Il convient notamment 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.

Par temps froid et humide, le séchage de la colle, du calage, de l'enduit de base et des enduits de finition (sans accélérateur) peut nécessiter plusieurs jours. Ces produits doivent être mis en œuvre sans risque de gel dans les 24 heures suivant l'application.

2.6.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.6.2.1. Mise en place des panneaux isolants

2.6.2.1.1. Fixation par collage

Le collage est réalisé à l'aide du produit **TOLL-O-THERM CP**, **TOLL-O-THERM 3CP+** ou **TOLL-O-THERM POUFRE NEO**.

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

- collage en plein, ou,
- collage par plots et par boudins avec chevillage immédiat (avant prise de la colle) à raison de 2 chevilles par panneau isolant, placées à mi-largeur et à environ 1/3 de la longueur à partir des bords du panneau.

Collage avec TOLL-O-THERM CP

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 17 % en poids d'eau (soit environ 4,25 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans les 2 heures suivant la préparation.
- Modes d'application (cf. figure 3) :
 - manuelle, par plots (5 minimum) et/ou par boudins,
 - application mécanisée possible en cas de collage par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec TOLL-O-THERM 3CP+

- Préparation : mélanger la poudre avec 21 à 22 % en poids d'eau (soit 5,25 à 5,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : environ 20 minutes à 20°C.
- Modes d'application (cf. figure 3) :
 - manuelle, par plots (5 minimum) et/ou par boudins,
 - application mécanisée possible en cas de collage par boudins.
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec TOLL-O-THERM POUFRE NEO

- Préparation : mélanger la poudre avec 21 % en poids d'eau (soit environ 5,25 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.
- Modes d'application (cf. figure 3) :
 - manuelle, par plots (5 minimum) et/ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein. Application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 12 heures, suivant les conditions climatiques.

2.6.2.1.2. Fixation mécanique par chevilles

Calage

Il est réalisé à l'aide du produit TOLL-O-THERM CP, TOLL-O-THERM 3CP+ ou TOLL-O-THERM POUDRE NEO.

- Préparation, temps de repos avant application et durée pratique d'utilisation tels que définis au § 2.6.2.1.1.
- Mode d'application : manuel par plots et/ou par boudins.
- Consommations : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : 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 et 2. Le nombre minimal de chevilles ou de clous est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville ou du clou dans le support considéré. Dans tous les cas, il doit être d'au moins :

- 3 chevilles ou clous par panneau (soit 6 chevilles/clous par m²) en partie courante dans le cas d'une pose en joint, pour des panneaux isolants de dimensions 1000 × 500 mm,
- ou
- 5 chevilles ou clous par panneau (soit 6,9 chevilles/clous par m²) en partie courante, pour des panneaux isolants de dimensions 1200 × 600 mm.

En fonction des conditions d'exposition au vent, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de chevilles ou de clous aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles ou de clous indiqué dans les tableaux 1 et 2.

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

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 :
Ce clou peut être employé dans les zones de sismicité 1 à 4, les catégories d'importance de bâtiments I à IV et toutes les classes de sol moyennant le respect des prescriptions suivantes :
 - Systèmes d'ETICS de masse surfacique inférieure ou égale à 35kg/m² : c'est le cas de ce système ;
 - Les fixations doivent être posées en plein panneau et à raison d'au moins 6,9 fixations au m² ;
 - Les panneaux isolants doivent être fixés avec calage préalable des panneaux ;
 - La classe de résistance minimale du support en béton doit être supérieure ou égale à un C20/25.

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.

2.6.2.2. Mise en place des panneaux « Panneaux à bossage »

Ces panneaux peuvent être mis en œuvre sur toute la façade ou uniquement sur certaines parties. Ils peuvent être mis en association avec des panneaux isolants standards, collés ou fixés mécaniquement par chevilles.

Ils ne peuvent être que collés ou fixés mécaniquement par chevilles tel que défini au § 2.6.2.1.1 ou 2.6.2.1.2.

Leur mise en place nécessite par ailleurs le respect des préconisations suivantes :

- La répartition des rainures doit être déterminée par calepinage préalable.
- S'assurer de l'alignement horizontal des rainures par tout moyen adapté (niveau, laser, ...).
- Pour des espacements entre rainures supérieurs à 50 cm, intercaler un panneau isolant d'épaisseur et de largeur correspondante.
- Pour des espacements entre rainures inférieurs à 50 cm, les panneaux seront recoupés dans le sens de la largeur au moyen d'un « Outils de coupe à fil chaud ».
- Aux angles du bâtiment :
 - o recréer les retours d'angle à l'aide d'un « Outils de coupe à fil chaud » avec coupe à 45°,
 - o recréer manuellement la rainure à l'aide d'un cutter chauffant.
- La mise en place des chevilles périphériques doit être effectuée conformément aux plans de chevillage. Les autres chevilles doivent être réparties au plus près de la rainure centrale.

2.6.2.3. Dispositions particulières

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. Dans ce dernier cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.

2.6.2.4. 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.

Préparation de l'enduit de base TOLL-O-THERM POUDRE NEO

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 22 à 23 % en poids d'eau (soit environ 5,5 à 5,75 L d'eau par sac de 25 kg) à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.

Conditions d'application de l'enduit de base TOLL-O-THERM POUDRE NEO

a) Sur panneaux « standards »

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 3,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée de 6 mm.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage de 24 heures minimum.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox. 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 3,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage / durcissement d'au moins 2 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre. Cette passe est lissée.

ou

- Application mécanisée en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs à la machine à enduire équipée d'une lance à produit pâteux avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose de la charge totale de 4,5 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox, de façon à recouvrir l'armature en tout point.
 - Lissage-réglage à la lame à enduire sans recharge.
 - Nettoyage rapide du matériel de projection.

b) Sur « panneaux à bossage »

- Au niveau de la rainure :

L'ensemble des opérations décrites ci-dessous est réalisé à l'aide de treillis à bossage de forme adaptée à celle de la rainure :

 - Application d'une première passe de produit TOLL-O-THERM POUDRE NEO à l'aide de la truelle adaptée au bossage.
 - Marouflage du treillis à bossage pour polystyrène à bossage, disposée horizontalement, au centre de la rainure de manière à laisser environ 10 cm de part et d'autre, avec chevauchement des bandes d'au moins 5 cm à l'aide de la truelle adaptée au bossage.
 - Application, frais dans frais, d'une seconde passe de produit TOLL-O-THERM POUDRE NEO.
- En dehors de la rainure :
 - Application manuelle d'une première passe de produit TOLL-O-THERM POUDRE NEO, à raison d'environ 3,0 kg/m² de produit en poudre en fonction de la finition souhaitée.
 - Marouflage de l'armature normale avec recouvrement d'environ 10 cm sur le treillis à bossage pour polystyrène à bossage jusqu'au droit des rainures.
 - Application manuelle d'une seconde passe de produit TOLL-O-THERM POUDRE NEO, à raison d'environ 1,5 kg/m² de produit en poudre en fonction de la finition souhaitée.

Epaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 3,0 mm.

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.

2.6.2.5. Application des produits d'impression

TOLL-O-THERM FOND : produit à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF et GRANIPLAST.

- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,15 / 0,20.
- Temps de séchage : environ 6 heures selon les conditions climatiques.

L'application du produit TOLL-O-THERM FOND avant les finitions TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF, TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF et GRANIPLAST est conseillée par temps chaud et/ou vent sec, afin d'optimiser les conditions de travail en allongeant le temps ouvert, en facilitant les reprises et dans le cas de forts contrastes de teintes ou en région humide.

SILICA FOND : produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition VISOLSILICA OT FIN et SILICA PAINT.

- Préparation : mélanger à 100 % en poids de SILICA PAINT à la teinte, afin d'avoir la même couleur que la finition.
- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale / maximale : 0,10 / 0,15 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage : au moins 24 heures selon les conditions climatiques.

2.6.2.6. Application des revêtements de finition

2.6.2.6.1. Enduits

Dans le cas de l'utilisation de PSE blanc, un TSR minimal de 30 % ($\alpha \leq 0,7$) doit être respecté pour la finition teintée du système. Dans le cas de l'utilisation de PSE gris, un TSR minimal de 40 % ($\alpha \leq 0,6$) doit être respecté pour la finition teintée du système.

Finitions sur rainures es « Panneaux à bossage »

La mise en œuvre de la finition dans les rainures doit être réalisée avant application de tous revêtements de finition. Elle est réalisée à l'aide de la peinture suivante :

- SILICA PAINT : à diluer avec 10 à 20 % en volume de SILICA FOND, puis à appliquer à la brosse ; l'application est réalisée en une ou deux couches, à raison d'au moins 0,2 kg/m² par couche de produit préparé avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

Finitions en partie courante

TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF et TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF : 2,5 / 3,1
 - TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF : 1,8 / 2,3

TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF, TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF, TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF et GRANIPLAST

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox puis frotassage à la lisseuse inox de façon à parfaitement serrer les grains pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF : 1,7 / 2,2
 - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF : 1,9 / 2,6
 - TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF : 1,8 / 2,3
 - GRANIPLAST : 3,5 / 4,1

VISOLSILICA OT FIN

- Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente.
- Mode d'application : à la taloche inox. Laisser raffermir et serrer le produit à la taloche inox (aspect taloché fin) ou feutrer à la taloche éponge (aspect enduit de maçon).
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) : 1,5 / 2,0.

2.6.2.6.2. Finition lisse

TOLL-O-THERM POUDRE NEO avec SILICA PAINT

- Préparer le produit TOLL-O-THERM POUDRE NEO comme décrit au § 2.6.2.1.1.
- Appliquer l'enduit TOLL-O-THERM POUDRE NEO à la taloche inox en une passe régulière et soignée, à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Laisser sécher au moins 24 heures.
- Réhomogénéiser la peinture SILICA PAINT à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Diluer la peinture SILICA PAINT de 10 à 20 % en volume de produit SILICA FOND, puis l'appliquer au rouleau ou à la brosse en deux couches, à raison d'au moins 0,4 kg/m² par couche de produit préparé avec un délai de séchage minimal de 24 heures entre les couches.

2.6.3. Conditions particulières de mise en œuvre dans le cadre de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade

Pour la mise 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 § 2.4.2,
- seules les chevilles à vis ou clou métallique listées dans le tableau 3a 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 excéder 300 mm et l'épaisseur doit être conforme à la réglementation en vigueur.

2.6.4. Départ sur isolant en partie semi-enterrée : système TOLL-O-THERM Soubassement

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 TOLL-O-THERM Soubassement est destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton, en complément du système TOLL-O-THERM POUDRE NEO en façade.

Ce traitement concerne les murs de 2^{ème} ou de 3^{ème} 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 « CPT enduit sur PSE ».

2.6.4.1. Pose des panneaux isolants

Les panneaux isolants doivent reposer sur une cornière fixée à la paroi sans détériorer le traitement existant : si la paroi est non revêtue, la cornière peut être fixée par chevilles ; dans les autres cas, la cornière est collée avec le produit 536 COL'EXTRÊME.

La tranche inférieure des panneaux isolants est revêtue de la couche de protection armée 662 LANKOCEM (cf. § 2.6.4.3) ; la tranche supérieure est protégée par le profilé de départ formant goutte d'eau du système en façade.

Le mode de fixation des panneaux isolants dépend du traitement existant de la paroi :

- paroi revêtue d'un enduit bitumineux : collage avec 201 LANKOBLACK PÂTEUX,
- paroi revêtue d'un enduit hydraulique : collage avec 662 LANKOCEM,
- paroi non revêtue : collage avec 662 LANKOCEM ou fixation mécanique par chevilles.

La fixation par collage avec 201 LANKOBLACK PÂTEUX ou 662 LANKOCEM est représentée sur la figure 4a ; la fixation mécanique par chevilles est représentée sur la figure 4b.

2.6.4.1.1. Fixation par collage

Collage avec LANKOBLACK PÂTEUX

- Modes d'application :
 - par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein : application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : 1,0 à 2,0 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Collage avec 662 LANKOCEM

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 17 % en poids d'eau (soit environ 4,3 L d'eau par sac de 25 kg pour une consistance plastique) à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : environ 3 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.
- Modes d'application :
 - par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité de collage en plein : application à la taloche crantée de 6 mm.
- Consommation : 1,0 à 2,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

2.6.4.1.2. Fixation mécanique par chevilles (exclusivement sur paroi non revêtue)

Calage

Il est réalisé soit avec le produit 662 LANKOCEM (préparé tel que défini au § 2.6.4.1.1), soit avec le produit TOLL-O-THERM CP, le produit TOLL-O-THERM 3CP+ ou le produit TOLL-O-THERM POUDRE NEO (préparés tel que défini au § 2.6.2.1).

- Modes d'application : par plots ou par boudins.
- Consommations :
 - 662 LANKOCEM : 1,0 à 2,0 kg/m² de produit en poudre.
 - TOLL-O-THERM CP ou TOLL-O-THERM 3CP+ ou TOLL-O-THERM POUDRE NEO : au moins 2,6 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

Fixation

Les chevilles utilisables sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.1.3 et listées dans le tableau 3a, à l'exclusion des chevilles Koelner TFIX-8ST et termoz SV II ecotwist. Deux chevilles par panneau sont nécessaires ; elles doivent être posées « en plein », montées « à fleur » et localisées dans la moitié supérieure de la hauteur des panneaux.

2.6.4.2. 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 662 LANKOCEM préparé comme décrit au § 2.6.4.3.

2.6.4.3. Réalisation de la couche de protection armée

La couche de protection armée des panneaux isolants est réalisée avec 662 LANKOCEM en simple armature normale (cf. 2.4.1.5), conformément aux indications du § 4.2.6.1 du « CPT enduit sur PSE ». Néanmoins, si la partie non enterrée doit rester apparente sur une hauteur comprise entre 15 et 30 cm après remblaiement, l'armature renforcée (cf. 2.4.1.5) doit être mise en œuvre préalablement à l'armature normale, conformément aux indications du § 4.2.6.3 du « CPT enduit sur PSE ».

En simple armature normale, la couche de protection armée est réalisée de la façon suivante :

- Préparation : mélanger la poudre 662 LANKOCEM avec environ 22 % en poids d'eau (soit environ 5,5 L d'eau par sac de 25 kg pour une consistance fluide) à l'aide d'un malaxeur électrique, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : environ 3 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : la mise en œuvre doit être réalisée dans l'heure qui suit la préparation.
- Mode d'application :
 - Application d'une première passe à la taloche inox crantée n° 12, à raison d'environ 3,5 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature normale à la taloche inox.
 - Application d'une seconde passe à la taloche inox, à raison d'environ 1,7 kg/m² de produit en poudre. Cette seconde passe est appliquée « frais dans frais » ou après séchage de la première passe (6 heures minimum).
 - L'aspect de finition lisse en partie non enterrée est obtenu par frotassage de la surface de l'enduit à la taloche éponge.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention (réalisation de la finition ; opération de remblaiement) : au moins 7 jours.
- Les opérations de remblaiement devront se faire conformément aux Règles de l'Art. On pourra en particulier se référer aux dispositions de l'Annexe A qui correspond à l'annexe 3 de l'ancien DTU 12 – chapitre V « Travaux de Terrassement pour le Bâtiment ».

2.6.4.4. Réalisation de la finition

Sur la partie semi-enterrée, la couche de protection peut être laissée nue ou revêtue d'une membrane drainante ; sur la partie non enterrée, la couche de protection peut être laissée nue ou revêtue de la peinture décorative SILICA PAINT ou TOLL-O-THERM MATE LISSE NV.

Pour des raisons de facilité de mise en œuvre, il est conseillé d'appliquer la peinture décorative avant mise en place de l'éventuelle membrane drainante ou avant l'opération de remblaiement.

Finition avec SILICA PAINT

Une première couche diluée avec 20 % de produit SILICA FOND est appliquée au rouleau ou à la brosse, à raison d'environ 0,15 à 0,20 kg/m² de peinture diluée. Après séchage d'au moins 2 heures, une deuxième couche est appliquée à raison d'environ 0,20 kg/m² de peinture pure ou diluée dans la limite de 10 %. Une troisième couche peut être appliquée, avec la même dilution et la même consommation que la deuxième couche.

Finition avec TOLL-O-THERM MATE LISSE NV

Une première couche diluée avec 10 % d'eau est appliquée à raison d'environ 0,15 à 0,20 kg/m². Après séchage d'au moins 12 heures, une deuxième couche pure est appliquée avec la même consommation que la première couche.

2.7. Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant : procédé TOLL-O-THERM SUR-ISOLATION

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, l'emploi de ce procédé ne s'applique qu'en respectant les conditions de mise en œuvre définies dans 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) » d'avril 2016.

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du « CPT enduit sur PSE » 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.).

La mise en œuvre sur système d'isolation thermique extérieure existant n'est pas autorisée dans les DOM.

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 Cromology Services, Marque TOLLENS.

- 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.

2.7.1.2. 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 « CPT enduit sur PSE ».

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 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 collage préparés comme décrit au § 2.6.2.1.1.
 - 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 couverture

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 couverture. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 2d).

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 (cf. figure 2e),
 - 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 2a et 2b). 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 2c),
- 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 un élément 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 mentionnés au § 2.4.1.1.

La préparation et l'application de ces produits sont données au § 2.6.2.1.1.

2.7.4.2. Fixation mécanique par chevilles

Elle est réalisée comme indiquée au § 2.6.2.1.2 en respectant les limitations d'épaisseurs d'isolant indiquées dans les Évaluations Techniques Européennes correspondant à chaque cheville.

Les chevilles utilisables sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.1.3 et listées dans le tableau 3a, à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist.

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.

2.7.4.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.6.2.3.

2.7.4.4. Barrières de protection incendie

Ces barrières sont disposées comme indiqué au § 2.6.3.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 4 du *Cahier du CSTB 3714_V2* de février 2017.

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

La préparation et l'application de l'enduit de base, du produit d'impression (le cas échéant), de l'éventuel accélérateur de prise et du revêtement de finition sont les mêmes que celles décrites aux § 2.6.2.4 à 2.6.2.6.

2.8. Conditions particulières de mise en œuvre dans les Départements et Régions d'Outre-Mer (DROM)

Hors zones de sismicité 5 (Guadeloupe et Martinique) sont visées les poses suivantes :

- Pour les DROM en zone de sismicité 1 à 4, la pose collée (sur supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur,
- Pour la Guyane uniquement, la pose calée-chevillée (sur supports anciens) pour les bâtiments de hauteur allant jusqu'à R+2.

Seuls les revêtements de finition TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF et TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF sont visés.

2.8.1. Composants principaux

2.8.1.1. Polystyrène expansé

Panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) blanc uniquement 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. Les dimensions de ces panneaux sont 1000 x 500 mm ou 1200 x 600 mm et l'épaisseur est comprise entre 20 et 300 mm. Ils présentent les performances suivantes :

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

2.8.1.2. Autres composants

2.8.1.2.1. Armatures

Elles sont définies au § 2.4.1.5.

2.8.1.2.2. Chevilles

Les chevilles pour les points singuliers et en rives (en pose collée) ou en pose calée/chevillée sont les mêmes que celles indiquées dans le tableau 3a.

2.8.1.2.3. Produits de collage/calage, couche de base et produit d'impression

Ce sont les mêmes que ceux indiqués aux § 2.4.1.1, 2.4.1.4 et 2.4.1.6.

2.8.1.2.4. Revêtements de finition

Seuls les revêtements de finition TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF et TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF sont visés (cf. § 2.4.1.7).

2.8.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.8.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Seules les poses collée (supports neufs ou anciens remis à nu) sans limitation de hauteur ou calée/chevillée (support anciens) en Guyane jusqu'à R+2 sont visées. Le collage ou le calage sont réalisés à l'aide d'un des produits préparé et appliqué tel que défini au § 2.6.2.1.1.

Pour la pose collée, un chevillage complémentaire est réalisé en points singuliers et en rives.

2.8.2.2. Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante et application du produit d'impression et des revêtements de finition

La préparation et l'application des enduits sont les mêmes que celles décrites aux § 2.6.2.4 à 2.6.2.6.

2.9. Assistance technique

La société Cromology Services, Marque TOLLENS 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.

2.10. Entretien, rénovation et réparation

L'entretien, la rénovation et la réfection des dégradations peuvent être effectuées conformément aux § 6.1 et 6.2 du « CPT enduit sur PSE ».

A ce titre, la Société Cromology Services, Marque TOLLENS propose les produits suivants :

- sur système d'isolation thermique par l'extérieur adhérent au support et en bon état général, préalablement nettoyé : TOLL-O-THERM MISSE MAT NV,
- sur système en bon état général, pouvant être faïencé ou microfissuré, à l'exclusion des fissurations généralement localisées au droit des joints de plaque : systèmes TOLFLEX 600 MAT / TOLFLEXANE MONO.

Ces revêtements doivent être appliqués conformément au Cahier des Charges les concernant.

La finition GRANIPLAST peut être lavée à l'eau froide additionnée d'un détergent sous faible pression.

2.11. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-20/0215-version 1 : TOLL-O-THERM POUDRE NEO.
- Rapport de classement CSTB n° RA20-008 de juin 2020 : réaction au feu du système TOLL-O-THERM POUDRE NEO.

2.12. Références

2.12.1. Données Environnementales¹

Le système TOLL-O-THERM POUDRE NEO ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale (DE).

Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière. Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

2.12.2. Autres références

- Date des premières applications : 2018.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 3 000 m².

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

2.13. Annexes du Dossier Technique

Tableau 1 : Système fixé par chevilles (exceptée 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)

Tableau 1a : panneaux de dimensions 1000 x 500 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 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 1b : panneaux de dimensions 1200 x 600 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 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)

Tableau 2a : panneaux de dimensions 1000 x 500 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]	
e ≥ 100 mm	1100	1600	1900	2205	1 à 7

Tableau 2b : panneaux de dimensions 1200 x 600 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]	
e ≥ 100 mm	1320	1530	1745	2085	1 à 7

Tableau 3 : Fixation pour isolant

Tableau 3a : Chevilles de fixation pour isolant

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	Surisolation	Partie semi-enterrée	à fleur	à cœur			
Ejot	ejotherm STR U, STR U 2G	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023	
			x	x			x			
	Ejot H1 eco	x		x	x	x	x	A, B, C, D, E	11/0192	
	Ejot H3	x			x	x	x	A, B, C	14/0130	
	Ejot SDF-S plus 8 UB + Rosace TE		x		x	x	x	A, B, C	04/0064	
Koelner	Koelner KI-10	x			x	x	x	A, B, C, D	07/0291	
	Koelner KI-10M	x		x	x	x	x	A, B, C, D	07/0291	
	Koelner KI-10NS		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	07/0221	
	Koelner KI-10N	x		x	x	x	x	B, C, D, E	07/0221	
	Koelner KI-10PA	x			x	x	x	A, B, C, D	07/0291	
	Koelner TFIX-8S		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	11/0144	
	Koelner TFIX-8ST		x	x	x			x	A, B, C, D, E	11/0144
	Koelner TFIX-8M	x		x	x	x	x	A, B, C	07/0336	
Spit	SPIT ISO N	x		x	x	x	x	A, B, C, D	13/0994	
	SPIT ISO S		x	x	x	x		A, B, C, D, E	13/0560	
			x	x			x			
Fischer	Fischer termoz CN 8	x		x	x	x	x	A, B, C, D, E	09/0394	
	Fischer termoz PN 8	x			x	x	x	A, B, C, D, E	09/0171	
	termoz SV II ecotwist*		x	x				x	A, B, C, D, E	12/0208

* Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm

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.

Tableau 3b : Clou de fixation pour isolant

Référence	Type	Usage		Type de pose		Catégories de support	Caractéristiques selon ETA
		Bande de recouvrement	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 du clou de fixation pour avoir toutes les informations liées à son usage.

Tableau 4 : Résistance aux chocs de conservation des performances**Tableau 4a : Catégories d'utilisation du système**

Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
Avec ou sans TOLL-O-THERM FOND : - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF* - TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF* - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF* - TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF*	Catégorie III		Catégorie I
Avec ou sans TOLL-O-THERM FOND : - GRANIPLAST	Catégorie III	Catégorie II	Catégorie I
Avec ou sans TOLL-O-THERM FOND : - TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF*	Catégorie III	Catégorie II	
Avec SILICA FOND : - VISOLSILICA OT FIN	Catégorie III		Catégorie I
TOLL-O-THERM POUDRE NEO avec SILICA FOND et SILICA PAINT	Catégorie III		

* avec ou sans ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE CROMOLOGY SERVICES

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 4b : Prise en compte de la résistance à la perforation dans la détermination des catégories d'utilisation du système

Système d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-dessous :	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
Avec ou sans TOLL-O-THERM FOND : - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GM IF* - TOLL-O-THERM RIBBÉ GM IF* - TOLL-O-THERM TALOCHÉ GG IF* - TOLL-O-THERM RIBBÉ GG IF*		-	RCP
Avec ou sans TOLL-O-THERM FOND : - GRANIPLAST	-	-	RCP
Avec ou sans TOLL-O-THERM FOND : - TOLL-O-THERM SILOXANE TALOCHÉ IF*	-	-	
Avec SILICA FOND : - VISOLSILICA OT FIN	-	-	RCP
TOLL-O-THERM POUDRE NEO avec SILICA FOND et SILICA PAINT		-	

* avec accélérateur de prise ACCÉLÉRATEUR DE SÉCHAGE CROMOLOGY SERVICES

RCP (Résistance aux chocs de corps durs et aux chocs de Perforation) : configuration présentant une catégorie d'utilisation I et résistante à une perforation d'énergie 3,75 J environ par un poinçon cylindrique de diamètre 6 mm.

Figure 1 : Exemples de plans de chevillage

Figure 1a : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1000 x 500 mm

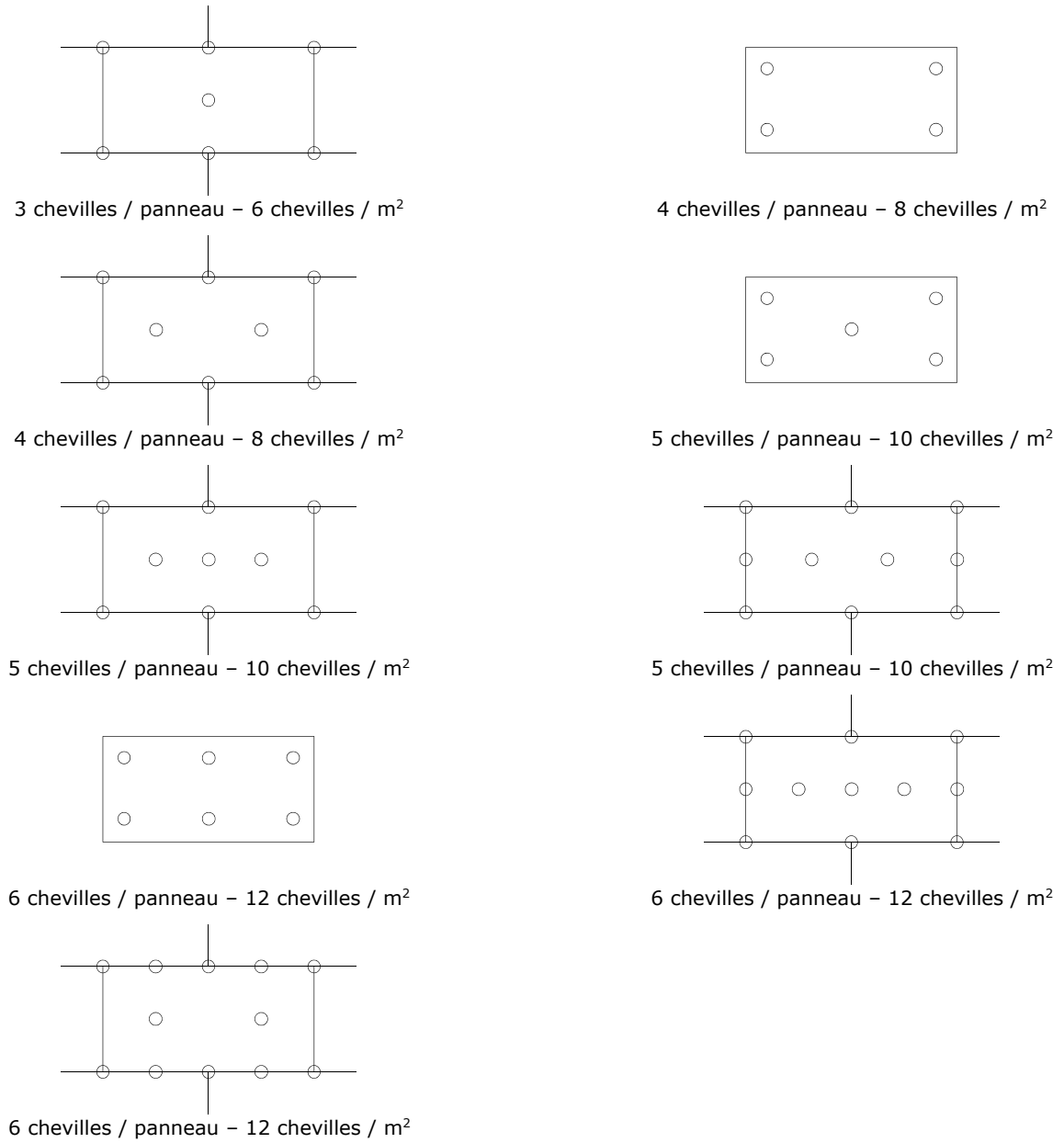
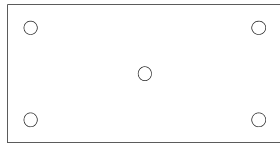
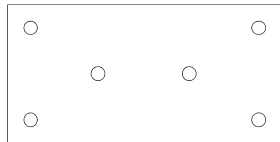


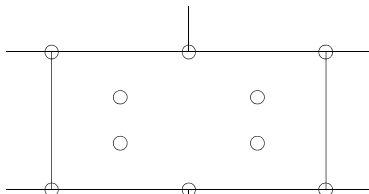
Figure 1b : Plans de chevillage - panneaux de dimensions 1200 x 600 mm



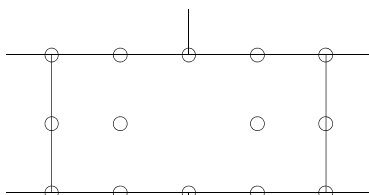
5 chevilles / panneau - 6,9 chevilles / m²



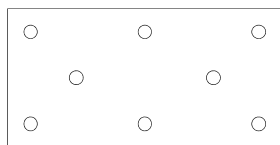
6 chevilles / panneau - 8,3 chevilles / m²



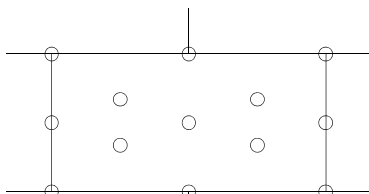
6 chevilles / panneau - 8,3 chevilles / m²



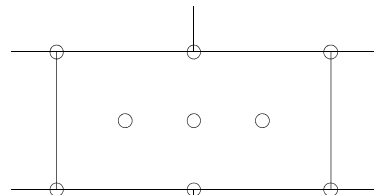
7 chevilles / panneau - 9,7 chevilles / m²



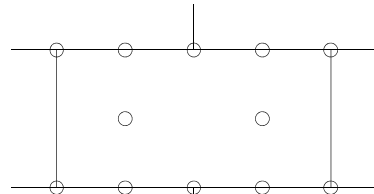
8 chevilles / panneau - 11,1 chevilles / m²



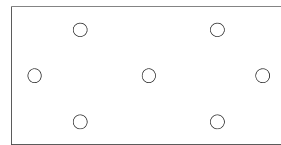
8 chevilles / panneau - 11,1 chevilles / m²



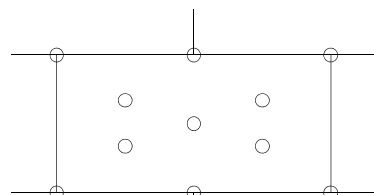
5 chevilles / panneau - 6,9 chevilles / m²



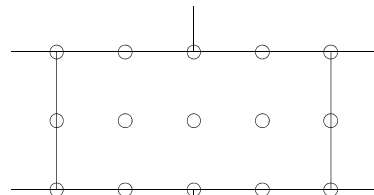
6 chevilles / panneau - 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau - 9,7 chevilles / m²



7 chevilles / panneau - 9,7 chevilles / m²



8 chevilles / panneau - 11,1 chevilles / m²

Figure 2 : Traitement des points singuliers en surisolation : Procédé TOLL-O-THERM SUR-ISOLATION

Profilés de départ

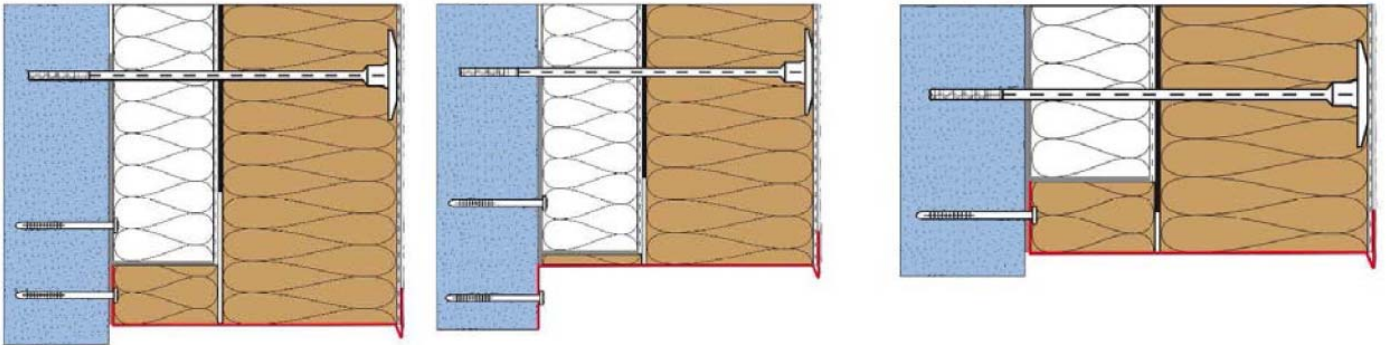


Figure 2a :
Ancien profilé laissé en place
Profilé de départ standard + recharge
PSE

Figure 2b :
Ancien profilé laissé en place
Profilé de départ inversé

Figure 2c :
Ancien profilé disqué
Nouveau profilé standard

Profilés en tête type couvertines

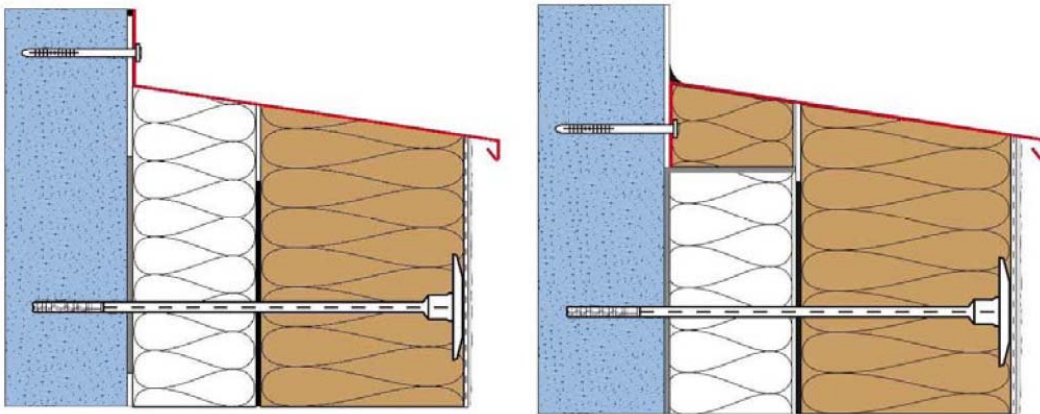


Figure 2d :
Profil de couverture inversé

Figure 2e :
Profil de couverture standard
+ recharge de PSE

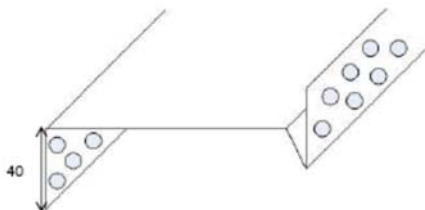


Figure 2f :
Profil de départ inversé

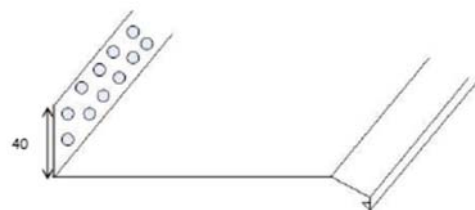


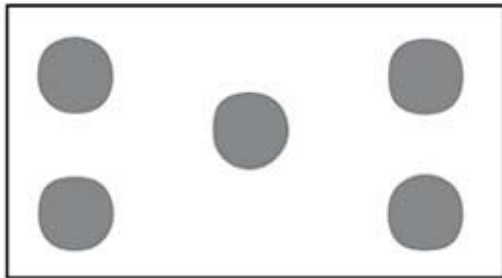
Figure 2g :
Profil de couronnement inversé

Figure 3 : Différents modes d'encollage des panneaux isolants

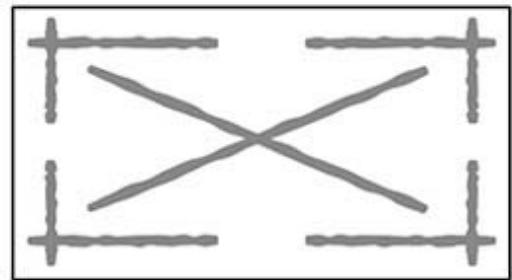
Principe de collage



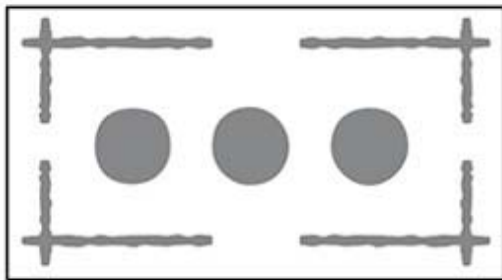
Collage en plein



Collage par plots



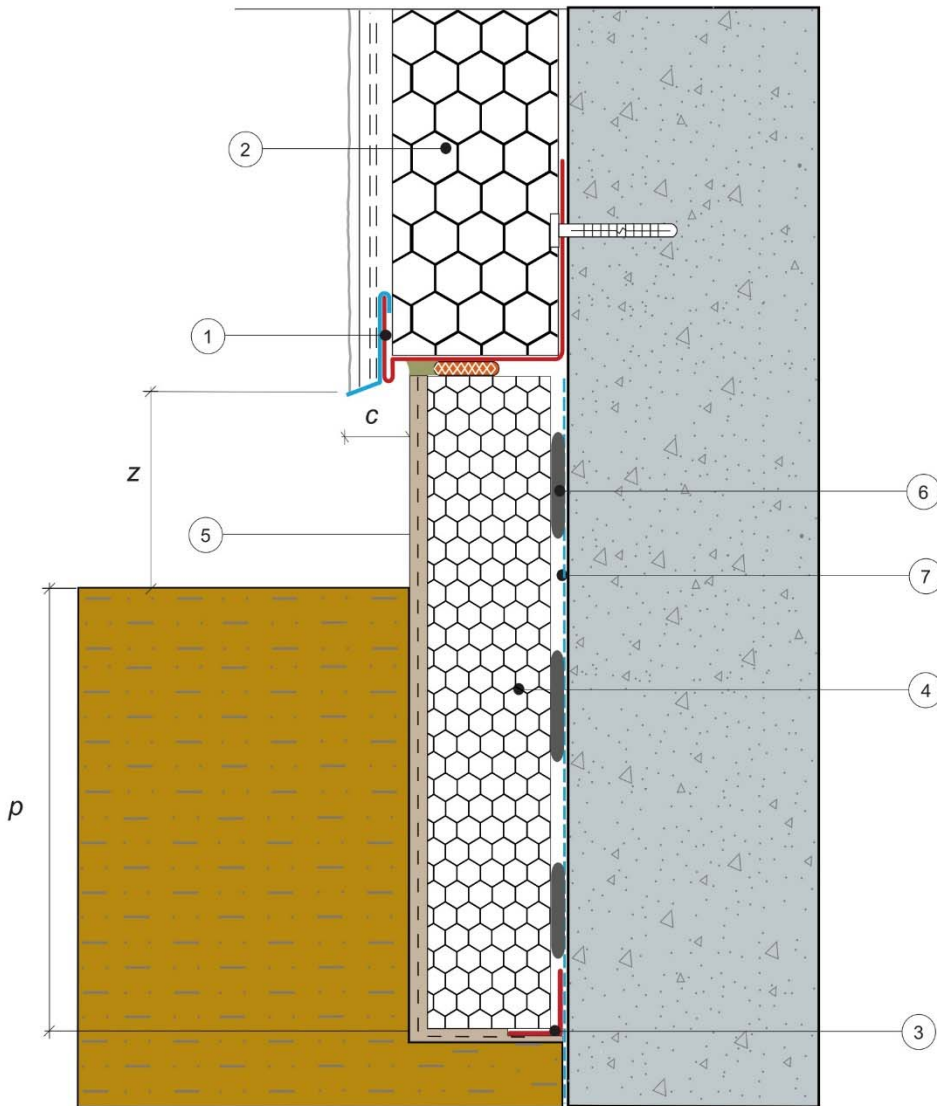
Collage par boudins



Collage par plots et boudins

Figure 4 : Traitements en partie semi-enterrée TOLL-O-THERM SOUBASSEMENT

Figure 4a : Départ sur isolant en partie semi-enterrée – pose collée



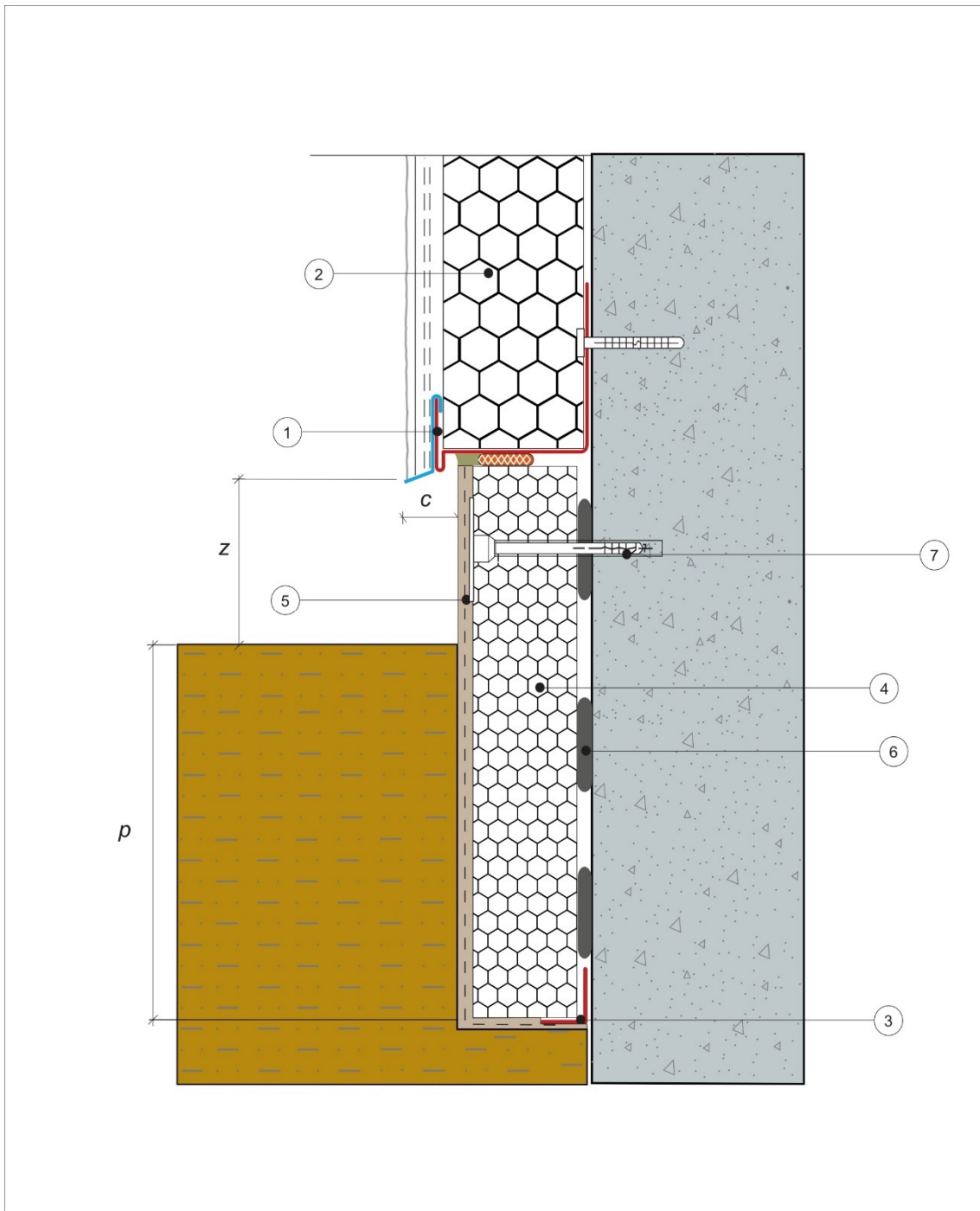
- | | |
|---------------------------------------|---|
| ① Profilé de départ | ⑤ Couche de protection armée 662 LANKOCEM |
| ② Isolant du système en façade | ⑥ Plot de colle |
| ③ Cornière | ⑦ Imperméabilisation de la paroi |
| ④ Isolant (PSE 30 kg/m ³) | |

$$c \geq 5 \text{ mm}$$

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

$$p \leq 1,05 \text{ m}$$

Figure 4b : Départ sur isolant en partie semi-enterrée – pose calée-chevillée



- | | |
|---------------------------------------|---|
| ① Profilé de départ | ⑤ Couche de protection armée 662 LANKOCEM |
| ② Isolant du système en façade | ⑥ Plot de calage |
| ③ Cornière | ⑦ Cheville à rosace (2 par panneau en partie haute) |
| ④ Isolant (PSE 30 kg/m ³) | |

$$c \geq 5 \text{ mm}$$

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

$$p \leq 1,05 \text{ m}$$

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 gravois 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.