

Sur le procédé

webertherm XM roche et verre

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

Titulaire(s) : **Société SAINT GOBAIN WEBER France**

AVANT-PROPOS

Les avis techniques et les documents techniques d'application, désignés ci-après indifféremment par Avis Techniques, sont destinés à mettre à disposition des acteurs de la construction **des éléments d'appréciation sur l'aptitude à l'emploi des produits ou procédés** dont la constitution ou l'emploi ne relève pas des savoir-faire et pratiques traditionnels.

Le présent document qui en résulte doit être pris comme tel et n'est donc **pas un document de conformité ou à la réglementation ou à un référentiel d'une « marque de qualité »**. Sa validité est décidée indépendamment de celle des pièces justificatives du dossier technique (en particulier les éventuelles attestations réglementaires).

L'Avis Technique est une démarche volontaire du demandeur, qui ne change en rien la répartition des responsabilités des acteurs de la construction. Indépendamment de l'existence ou non de cet Avis Technique, pour chaque ouvrage, les acteurs doivent fournir ou demander, en fonction de leurs rôles, les justificatifs requis.

L'Avis Technique s'adressant à des acteurs réputés connaître les règles de l'art, il n'a pas vocation à contenir d'autres informations que celles relevant du caractère non traditionnel de la technique. Ainsi, pour les aspects du procédé conformes à des règles de l'art reconnues de mise en œuvre ou de dimensionnement, un renvoi à ces règles suffit.

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

Versions du document

Version	Description	Rapporteur	Président
V3	<ul style="list-style-type: none"> - Introduction des isolants ETICS 35, ECOROCK DUO PR, RECOAT+ - Actualisation des plaquettes de parement - Actualisation des tableaux sismiques 	MARTIN Adrien	JURASZEK Nicolas

Descripteur :

Système d'isolation thermique destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton. Il est constitué d'un sous-enduit épais à base de chaux aérienne et 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 des panneaux en laine minérale fixés mécaniquement par chevilles ou par clous par pistocellement sur le mur support. Seuls les composants listés aux § 2.2.2 à 2.2.4 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis. La finition est assurée par :

- un revêtement mince ou épais à base de chaux aérienne,
- ou un revêtement mince à base de liant silicate,
- ou un revêtement mince à base de liant organique (acrylique, vinylique ou siloxane)
- ou des plaquettes de parement en terre cuite. 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).

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-12/0154.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé.....	5
1.1.	Domaine d'emploi accepté	5
1.1.1.	Zone géographique	5
1.1.2.	Ouvrages visés.....	5
1.2.	Appréciation.....	5
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	5
1.2.2.	Durabilité	7
1.2.3.	Impacts environnementaux	7
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	7
2.	Dossier Technique.....	9
2.1.	Mode de commercialisation	9
2.1.1.	Coordonnées.....	9
2.1.2.	Mise sur le marché.....	9
2.1.3.	Identification.....	9
2.2.	Description.....	9
2.2.1.	Principe.....	9
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	9
2.2.3.	Autres composants	11
2.2.4.	Accessoires.....	13
2.3.	Dispositions de conception	14
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	14
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre.....	14
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	15
2.4.3.	Conditions spécifiques de mise en œuvre avec revêtement par plaquettes de parement en terre cuite	19
2.4.4.	Mise en œuvre en juxtaposition avec le système webertherm XM PSE	22
2.5.	Départ sur isolant en parties semi-enterrées	22
2.5.1.	Pose des panneaux isolants	22
2.5.2.	Points singuliers	23
2.5.3.	Réalisation de la couche de protection armée.....	23
2.5.4.	Réalisation de la finition.....	23
2.6.	Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant.....	23
2.6.1.	Diagnostic préalable.....	24
2.6.2.	Travaux préparatoires	24
2.6.3.	Mise en place des profilés de départ.....	25
2.6.4.	Bandes filantes de protection incendie	25
2.6.5.	Mise en place des panneaux isolants	25
2.6.6.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante.....	26
2.7.	Maintien en service du produit ou procédé	26
2.8.	Traitement en fin de vie	26
2.9.	Assistance technique.....	26
2.10.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication.....	26
2.10.1.	Fabrication	26
2.10.2.	Contrôles	26
2.11.	Conditionnement, manutention et stockage	27
2.11.1.	Conditionnement	27
2.11.2.	Stockage.....	27
2.12.	Mention des justificatifs.....	27

2.12.1. Résultats expérimentaux.....	27
2.12.2. Références chantiers.....	28
2.13. Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	29

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

L'avis a été formulé pour les utilisations en France métropolitaine.

1.1.2. Ouvrages visés

La pose du système s'effectue en travaux neufs ou en rénovation, sur des parois planes 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 ».

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 les configurations avec finition par plaquettes de parement en terre cuite :
 - 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.

De plus, l'emploi du système avec finition par plaquettes en terre cuite est limité à R + 3, avec un maximum de 12 m (hors pointe de pignon), sous condition d'un traitement de fractionnement de la façade décrit au §2.4.3.4 du Dossier Technique.

Au-delà de cette hauteur, la pose des plaquettes est autorisée seulement dans les cas suivants :

- encadrements de baie,
- allèges non filantes,
- bandeaux décoratifs dont la hauteur n'excède pas 10 % de la hauteur d'étage,
- loggias,
- balcons non filants, si ces derniers présentent une profondeur supérieure ou égale à 60 cm à l'issue des travaux.

La finition par plaquettes est exclue en montagne, au-dessus de 1300 m d'altitude.

- Pour les configurations avec les finitions **weber maxilin sil T** et **webertene SG** :
 - 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.

Des limitations d'emploi sont indiquées dans le NF DTU 20.1_P3 en fonction des types de murs et il convient de les respecter.

- Pour les configurations avec les autres finitions :
 - 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.

Des limitations d'emploi sont indiquées dans le NF DTU 20.1_P3 en fonction des types de murs et il convient de les respecter.

Le domaine d'emploi peut être limité au regard des différentes réglementations et notamment celles liées à la sécurité en cas d'incendie (cf. §1.2.1.2).

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

Le système est également utilisable pour la rénovation des systèmes d'isolation thermique extérieure existants (surisolation). Les configurations de surisolation et les épaisseurs d'isolant doivent alors être limitées à celles décrites dans les réglementations de sécurité incendie en vigueur pour les bâtiments concernés. Dans tous les cas, l'épaisseur cumulée du système existant et du nouveau système ne doit pas dépasser 300 mm.

1.2. Appréciation

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Résistance au vent

Les résistances au vent sont indiquées dans les tableaux 1 à 9 du Dossier Technique. Ces tableaux concernent les différents panneaux isolants visés et précisent les résistances au vent en fonction :

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

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

Les valeurs des tableaux 1 à 9 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolants inférieures à celles spécifiées dans les tableaux.

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

- 3,4 pour les isolants ISOCOMPACT,
- 2,4 pour l'isolant ISOVER TF 36,
- 3,0 pour l'isolant FKD-MAX C2,
- 3,1 pour les isolants ECOROCK MONO et ECOROCK DUO.
- 2,8 pour l'isolant ETICS 35
- 3,5 pour l'isolant ECOROCK DUO PR
- 3,1 pour l'isolant RE COAT+

Les valeurs des tableaux 1 à 9 s'appliquent pour des chevilles/fixations de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles/fixations des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles / fixations dans le support.

1.2.1.2. Sécurité en cas d'incendie

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

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

Configurations avec	Classe selon NF EN 13501-1
<ul style="list-style-type: none"> - webertherm 305 F/G - weber maxilin sil T - webertene XL+ - webertene SG - webertene XF - webertene TG - weber maxilin silco - Finition par plaquettes de parement en terre cuite 	A2-s1, d0
Toute autre configuration	Aucune performance déterminée

Les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée sont limitées aux Etablissements Recevant du Public (ERP) du 2e Groupe et aux bâtiments relevant du Code du travail.

- Classement de réaction au feu des isolants conformément à la norme NF EN 13501-1 :
 - Euroclasse A1 pour les isolants en laine de roche,
 - Euroclasse A2-s1, d0 pour les isolants en laine de verre ISOCOMPACT.

Seuls les isolants en laine de roche du système ne sont pas à prendre en compte dans le calcul de la masse combustible mobilisable de la façade.

- Pouvoir calorifique des panneaux isolants ISOCOMPACT : 2,2 MJ/kg, soit
 - pour une épaisseur supérieure ou égale à 80 mm : 0,143 MJ/m²/mm d'épaisseur.
 - pour une épaisseur inférieure à 80 mm : 0,198 MJ/m²/mm d'épaisseur.
- Propagation du feu en façade :

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

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

- Les configurations du système visualisées en gris clair dans les tableaux 11a à 11g doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 des « Règles pour la mise en œuvre en zones sismiques des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant » (Cahier du CSTB 3699_V3 de mars 2014).
- Les configurations du système visualisées en gris foncé dans les tableaux 11a à 11g doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V3 de mars 2014.
- Les configurations du système visualisées en noir dans les tableaux 11a à 11g doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.4 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V3 de mars 2014.
- L'utilisation de la fixation Hilti XI-FV (clou par pisto-scellement) est conditionnée à la consultation du Document Technique d'Application en cours de validité.

1.2.1.4. Résistance aux chocs et aux charges statiques

La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 14 du Dossier Technique.

Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

1.2.1.5. Isolation thermique

Le système est susceptible de satisfaire les exigences minimales des réglementations thermiques en vigueur. Un calcul doit être réalisé au cas par cas.

Le coefficient de transmission thermique globale de la paroi revêtue du système d'isolation est défini au § 2.2.23 du Document d'Evaluation Européen n° EAD 040083-00-0404 de janvier 2019 (EAD ETICS) et au § 3.4.1 de l'ETA-12/0154-version 6 où l'isolation (résistance thermique de l'isolant exprimée en m².K/W) peut être obtenue à partir de la conductivité thermique donnée dans le certificat ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

1.2.1.6. Aspects sanitaires

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

1.2.1.7. Prévention et maîtrise des risques d'accidents dans le cadre de travaux de mise en œuvre ou d'entretien

Les composants du procédé disposent de fiches de données sécurité (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 notamment requise lors des opérations de ponçage ou de perçage et lors des applications mécaniques par projection.

Des mesures de protection collective sont à définir, adaptées aux besoins du chantier, afin de réduire l'exposition aux risques des travailleurs. Elles sont à compléter d'EPI, également adaptés aux tâches à réaliser et aux produits mis en œuvre (consulter les FDS).

1.2.2. Durabilité

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.

Pour les revêtements minéraux épais, la tenue en place et les propriétés fonctionnelles (isolation thermique, imperméabilité, etc.) ne sont pas altérées lorsque des microfissures viennent à se produire.

La durabilité du procédé est liée à la bonne mise en œuvre du système. Celle-ci doit être réalisée conformément au §2.4 du Dossier Technique.

La durabilité propre des composants et leur compatibilité, les principes de fixation, l'adhérence des enduits, la nature de l'isolant, permettent d'estimer que la durabilité du système est de plus d'une vingtaine d'années moyennant entretien.

L'encrassement lié à l'exposition en atmosphère urbaine ou industrielle, ainsi que le développement de micro-organismes peuvent nécessiter un entretien d'aspect avant 10 ans.

1.2.3. Impacts environnementaux

Le système ne dispose d'aucune Déclaration Environnementale (DE) et ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Il est rappelé que la DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits ou procédés visés sont susceptibles d'être intégrés.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le départ en parties enterrées est proposé dans cet Avis. Cependant, les supports avec revêtement d'étanchéité et/ou protection/drainage par nappe synthétique sous Avis Technique ne sont pas visés.

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

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

En bandes filantes, l'épaisseur de la référence de laine de roche ISOVER TF 36 est limitée à 150 mm du fait de sa masse volumique inférieure à 90 kg/m³ au-delà de cette épaisseur.

Les finitions à faible consommation (webertherm 305 F/G [aspect taloché plastique] et webertene XF) masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et les consommations minimales indiquées dans le Dossier Technique doivent être respectées (même si ces finitions peuvent éventuellement être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports).

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II, pour les finitions webertherm 305 F/G (aspect : taloché plastique), weber maxilin sil T, webertene XF, webertene TG et weber maxilin silco et plaquettes de parement en terre cuite, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée.

Pour les configurations du système avec revêtements de finition de type « plaquettes de parement en terre cuite », la mise en œuvre doit être réalisée par une entreprise spécialisée en raison du soin particulier que nécessite cette technique de pose. La mise en œuvre du système devra être effectuée dans le respect des dispositions préconisées, notamment une vigilance particulière doit être apportée sur le respect de la consommation de la couche de base, du temps ouvert du produit de collage et du double encollage des plaquettes de parement en terre cuite.

La pose des plaquettes par double encollage doit se faire à l'aide d'une spatule de type U6. Ce mode de pose peut entraîner une consommation de produit de collage supérieure à celle indiquée dans le Dossier Technique.

Dans le cas de la mise en œuvre en juxtaposition avec le système webertherm XM PSE, toutes les finitions visées dans ce Document Technique d'Application sont compatibles.

La juxtaposition avec le système webertherm XM PSE est réalisée uniquement avec des panneaux de même largeur (600 mm). Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2011, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

2. Dossier Technique

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

2.1. Mode de commercialisation

2.1.1. Coordonnées

Le procédé est commercialisé par le titulaire.

Titulaire : Société Saint-Gobain Weber France S.A.S

2/4 rue Marco Polo

ZAC des portes de Sucy

FR-94370 Sucy en Brie

Tél. : +33 (0)1 49 82 83 00

Email : contact@saint-gobain.com

Internet : www.fr.weber

Renseignements Techniques (n° gratuit) : +33 (0)1 45 13 45 20

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système webertherm XM roche & verre fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-12/0154.

Les produits conformes à cette DdP (n° J 04) sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

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

Il est constitué d'un sous-enduit épais à base de chaux aérienne et 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 des panneaux en laine minérale fixés mécaniquement par chevilles ou par clous par pistoscellement sur le mur support.

Seuls les composants listés aux §2.2.2 à 2.2.4 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis. La finition est assurée par :

- un revêtement mince ou épais à base de chaux aérienne,
- ou un revêtement mince à base de liant silicate,
- ou un revêtement mince à base de liant organique (acrylique, vinylique ou siloxane)
- ou des plaquettes de parement en terre cuite.

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-12/0154.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-12/0154 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.2.2.1. Produits de calage

webertherm collage : poudre à base de ciment gris, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

webertherm XM : poudre à base de chaux aérienne et de ciment blanc, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

2.2.2.2. Panneaux isolants

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

Références :

- Laine de roche :
 - ECOROCK MONO (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm ou 1000 x 600
 - ECOROCK DUO (société Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm ou 1000 x 600. Le côté du panneau présentant la densité la plus importante, d'épaisseur 20 mm, est celui-ci destiné à recevoir l'enduit de base. Il est repéré avec un marquage par brûlage superficiel.
 - ISOVER TF 36 (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.
 - FKD-MAX C2 (société Knauf Insulation, usines de Sankt Egidien (DE) et de Illange (FR)) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm ou 1200 x 400 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de calage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.
 - ECOROCK DUO PR (société Rockwool) : panneaux bi-densité revêtus sur une face 1000 x 600 mm ou 800 x 625 mm ou 1200 x 600 mm
 - ISOVER ETICS 35 (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm
 - RE COAT+ (société Termolan) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm
- Laine de verre :
 - ISOCOMPACT (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1000 x 600 mm.

Caractéristiques : cf. ETA-12/0154 et tableau 12.

2.2.2.3. Chevilles et clou de fixation pour isolant

Les chevilles et clou utilisables sont listés dans les tableaux 13a et 13b. Le choix de la fixation dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

Pour les panneaux ECOROCK DUO, et FKD-MAX C2, l'utilisation d'une rosace complémentaire de diamètre 90 mm permet d'obtenir une résistance de calcul à l'action du vent en dépression supérieure à celle correspondant à l'utilisation d'une cheville de rosace de diamètre 60 mm.

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

2.2.2.4. Produit de base

webertherm XM : Produit identique au produit de calage (cf. § 2.2.2.1).

2.2.2.5. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-12/0154 dénommées « fibre de verre 4,5 mm x 4,5 mm », faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

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

Référence	Société
SSA-1363 F+	Valmieras Stikla skiedra
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors

- Armature renforcée : R 585 A 101 (société Saint-Gobain Adfors) - cf. ETA-12/0154.

2.2.2.6. Produits d'impression

weberprim sil : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à appliquer optionnellement avant la finition weber maxilin sil T pour uniformiser la couleur et/ou réguler la porosité de l'enduit de base (cf. tableau 10).

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

weber régulateur : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à appliquer optionnellement avant les finitions **webertene XL+**, **webertene SG**, **webertene XF**, **webertene TG** et **weber maxilin silco** pour uniformiser la couleur et/ou réguler la porosité de l'enduit de base (cf. tableau 10).

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

weberprim façade : poudre à base de chaux aérienne à diluer avec de l'eau, à appliquer optionnellement avant les revêtements minéraux minces ou épais **webertherm 305 F/G** afin de faciliter l'application par temps chaud ou venteux (cf. tableau 10).

- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

2.2.2.7. Revêtements de finition

2.2.2.7.1. Revêtements minéraux

Revêtements minéraux minces

webertherm 305 F : poudre à base de chaux aérienne et de liant hydraulique, à mélanger avec de l'eau, pour un aspect de finition talochée plastique.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

webertherm 305 G : poudre à base de chaux aérienne et de liant hydraulique, à mélanger avec de l'eau, pour un aspect de finition talochée plastique.

- Granulométrie : 2,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

Revêtements minéraux épais

webertherm 305 F : poudre à base de chaux aérienne et de liant hydraulique, à mélanger avec de l'eau, pour un aspect de finition grattée, talochée éponge ou matricée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

webertherm 305 G : poudre à base de chaux aérienne et de liant hydraulique, à mélanger avec de l'eau, pour un aspect de finition grattée, talochée éponge ou matricée.

- Granulométrie : 2,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

2.2.2.7.2. Revêtement silicaté

weber maxilin sil T : pâte prête à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

2.2.2.7.3. Revêtements organiques

webertene XL+ : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,25 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

webertene SG : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique et de granulats de marbre naturel, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 3,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

webertene XF : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition finement talochée.

- Granulométrie : 1,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

webertene TG : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

weber maxilin silco : pâte prête à l'emploi à base de liant siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-12/0154.

2.2.3. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-12/0154 car ils n'entrent pas dans le cadre du Document d'Evaluation Européen EAD 040083-00-0404.

2.2.3.1. Isolants utilisés en partie semi-enterrée

Panneaux isolants PSE haute densité : panneaux en polystyrène expansé ignifugé (classé au moins E) conformes à la norme NF EN 13163 en vigueur, de dimensions 1 200 x 600 mm et d'épaisseur maximale 300 mm, faisant l'objet d'un Certificat ACERMI en cours de validité et destinés à l'isolation thermique des parties semi-enterrées.

Caractéristiques :

- Classe de réaction au feu selon EN 13501-1 : Euroclasse E
- Transmission de vapeur d'eau (μ) : ≤ 100
- Résistance en compression : $CS(10) \geq 60$
- Masse volumique apparente (kg/m^3) : environ 30

- $I \geq 2$ $S \geq 1$ $O \geq 2$ $L \geq 3$ $E \geq 2$

Panneaux **webertherm natura** : panneaux en liège expansé (classé E) conformes à la norme NF EN 13170 en vigueur, de dimensions 1 000 x 500 mm et d'épaisseur maximale 300 mm, faisant l'objet d'un Certificat ACERMI 17/128/1266 en cours de validité.

Caractéristiques :

- Classe de réaction au feu selon EN 13501-1 : Euroclasse E
- Transmission de vapeur d'eau (μ) : MU1
- Résistance en compression : CS(10)100
- Masse volumique apparente (kg/m^3) : environ 120
- $I = 3$ $S = 2$ $O = 2$ $L = 2$ $E = 2$

2.2.3.2. Couche de protection (mortier) utilisée en partie semi-enterrée

weberdry plus : poudre à base de liant hydraulique.

Caractéristiques :

- Couleur : grise
- Taux de cendres à 450 °C (%) : $3,3 \pm 0,1$
- Masse volumique apparente (kg/m^3) : $1\ 800 \pm 100$

2.2.3.3. Revêtements de finition utilisés en partie semi-enterrée (destinés à la partie émergente)

weberdeko silicate : Liquide prêt à l'emploi à base de liant silicate. Peinture destinée à la finition sur la couche de protection **weberdry plus**, en partie aérienne des parois semi-enterrées.

Caractéristiques :

- Densité : 1,5
- pH : $9 \pm 0,5$

weberdeko peinture : Liquide prêt à l'emploi à base de liant acrylique. Peinture destinée à la finition sur la couche de protection **weberdry plus**, en partie aérienne des parois semi-enterrées.

Caractéristiques :

- Densité : $1,6 \pm 0,1$
- pH : $9,0 \pm 0,5$

weberdeko mat : liquide prêt à l'emploi à base de liant siloxane.

Caractéristiques :

- Densité : $1,6 \pm 0,1$
- pH : $8,7 \pm 0,5$

2.2.3.4. Revêtement de finition par plaquettes de parement en terre cuite et produits associés

2.2.3.4.1. Produits de collage des plaquettes

webercol flex : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau. Mortier-colle classé C2-S1-E selon la norme NF EN 12004, et bénéficiant d'un certificat QB en cours de validité validant l'utilisation en façade.

Caractéristiques :

- Produit poudre :
 - Masse volumique (kg/m^3) : 1100 ± 100
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 0,5
 - Taux de cendres à 450 °C (%) : $94 \pm 1,0$
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : $92 \pm 2,0$
- Produit préparé :
 - Masse volumique (kg/m^3) : 1500 ± 100

webercol souple : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau. Mortier-colle classé C2-S1-E selon la norme NF EN 12004, et bénéficiant d'un certificat QB en cours de validité validant l'utilisation en façade.

Caractéristiques :

- Produit poudre :
 - Masse volumique (kg/m^3) : 1000 ± 100
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 0,5
 - Taux de cendres à 450 °C (%) : $94 \pm 1,0$
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : $85 \pm 2,0$
- -Produit préparé :
 - Masse volumique (kg/m^3) : 1540 ± 100

webercol façade : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau. Mortier- colle classé C 2-S1-E selon la norme NF EN 12004, et bénéficiant d'un certificat QB en cours de validité validant l'utilisation en façade.

Caractéristiques :

- Produit poudre :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1000 ± 100
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 0,5
 - Taux de cendres à 450 °C (%) : 94 ± 1,0
 - Taux de cendres à 900 °C (%) : 85 ± 2,0
- Produit préparé :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1540 ± 100

2.2.3.4.2. Plaquettes de parement en terre cuite

Plaquettes murales en terre cuite pour usage extérieur, conformes à la norme NF P 13-307, et listées dans les tableaux 16.

Le coefficient d'absorption du rayonnement solaire des plaquettes est inférieur ou égal à 0,7.

La dilatation à l'humidité à l'eau bouillante des plaquettes est inférieure ou égale à 0,3 mm/m.

Les plaquettes visées bénéficient d'une attestation de conformité à la norme NF P13-307, et d'une attestation des caractéristiques déclarées dans le Dossier Technique, fournies par les fabricants.

- Caractéristiques : cf. tableaux 16.

2.2.3.4.3. Produits de jointoiment des plaquettes

Parement grain fin projeté : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau.

Caractéristiques :

- Produit poudre :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1400 ± 100
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 2,0
- Produit préparé :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1650 ± 100
- Produit durci :
 - Module d'élasticité dynamique à 28 jours (MPa) : 6700 ± 500

Parement grain fin : poudre à base de liants hydrauliques, de charges minérales et d'adjuvants spécifiques, à mélanger avec de l'eau.

Caractéristiques :

- Produit poudre :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1700 ± 100
 - Granulométrie maximale des charges (mm) : 2,0
- Produit préparé :
 - Masse volumique (kg/m³) : 1950 ± 100
- Produit durci :
 - Module d'élasticité dynamique à 28 jours (MPa) : 7500 ± 500

2.2.3.4.4. Produit destiné au collage sur zones ponctuelles hétérogènes (cf. §2.4.2.2)

webertherm 309 : pâte prête à l'emploi, à base de liant acrylique.

Caractéristiques :

- Masse volumique apparente (kg/m³) : 1631 ± 100
- pH : 8,5 ± 0,5
- Extrait sec à 105 °C (%) : 86,2 ± 2
- Taux de cendres à 450°C (%) : 90,6 ± 2
- Taux de cendres à 900 °C (%) : 71,6 ± 2

2.2.4. Accessoires

- Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du « CPT enduit sur PSE », dont en particulier :
- Mousse de polyuréthane expansive.
- Profilés d'angle PVC pour enduit épais type Delta 8 ou Delta 11.
- Profilés d'arrêt d'enduit (PAS 8, PAS 11).
- Profilés de fractionnement DP 8 (épaisseur 8 mm) ou DP 11 (épaisseur 11 mm) selon finition choisie (cf. figure 2).
- **webertherm strieur**.

- Cales en PVC **webertherm cale** (pour rail de départ).
- Profilés de jonction **webertherm éclisse** (pour rail de départ).
- Taloche crantée 8 × 8 × 8 mm.
- Granulats projetés pouvant être utilisés avec **webertherm 305 F/G** :
 - Granulométrie (mm) : entre 3 et 8.
 - Conditionnement : variable suivant le fournisseur.

2.3. Dispositions de conception

Le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la cheville 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 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 par pisto-scellement) 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 par pisto-scellement vise la catégorie d'utilisation du support considéré.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. 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 ».

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

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

La mise en œuvre de ce système nécessite, en effet, de protéger les panneaux isolants contre les intempéries :

- avant leur pose,
- puis en cours de pose,
- après leur pose et avant enduisage.

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

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

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

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

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

L'application de l'enduit de base doit être soignée, et ce d'autant plus lorsque les revêtements de finition (**webertherm 305 F/G** [aspect taloché plastique] et **webertherm XF**) sont appliqués en faible épaisseur et ne permettent pas de masquer les défauts esthétiques.

Pour une application de la couche de base en frais dans frais, le séchage est d'au moins 4 jours avec l'obtention d'une coloration blanche uniforme.

Pour une application de la couche de base avec un délai de séchage entre passes, le séchage est d'au moins 2 jours avec l'obtention d'une coloration blanche uniforme.

Dans le cas du revêtement minéral épais uniquement, l'enduit **webertherm XM** doit être fractionné. Le fractionnement est réalisé selon le §2.4.2.3.2.

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 5,0 mm.

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

Seule la fixation mécanique par chevilles ou par clou par pisto-scellement est autorisée. La pose des chevilles ou du clou par pisto-scellement doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du Dossier Technique.

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

2.4.2.1.1. Calage

Le calage est réalisé avec **webertherm collage** ou **webertherm XM**.

2.4.2.1.1.1. Calage avec webertherm collage

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 20 % en poids d'eau, soit environ 5 L d'eau par sac de 25 kg.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- Mode d'application : manuel, par plots ou appliquer le mortier de calage par bandes périphériques et transversales de 15 à 20 mm d'épaisseur. Le mortier ne doit pas refluer dans les joints.
- Consommation minimale : 2,5 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : 12 à 24 heures suivant les conditions climatiques.

2.4.2.1.1.2. Calage avec webertherm XM

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 20 à 24 % en poids d'eau, soit environ 5 à 6 L d'eau par sac de 25 kg.
- Temps de repos avant application : 5 à 10 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 à 3 heures.
- Mode d'application : manuel, par plots ou appliquer le mortier de calage par bandes périphériques et transversales de 15 à 20 mm d'épaisseur. Le mortier ne doit pas refluer dans les joints.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : 12 à 24 heures suivant les conditions climatiques.

2.4.2.1.2. Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles ou de clous sont données dans les tableaux 1 à 9. 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 ne doit pas être inférieur au nombre minimal de chevilles ou de clous indiqué dans les tableaux 1 à 9.

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 à 9.

Plans de chevillage en partie courante : cf. figure 1.

2.4.2.1.2.1. Fixation par chevilles

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

Le montage « à cœur » dans les panneaux ECOROCK DUO ne peut se faire qu'avec les chevilles Ejotherm STR U/STR U 2G associées à une rosace complémentaire Ejotherm VT 2G, ou avec la cheville termoz SV II ecotwist.

Dans le cas de l'utilisation des panneaux ECOROCK DUO, le sens de pose doit être systématiquement vérifié (la couche de base armée doit être appliquée sur la surface la plus dense qui est repéré par un marquage par brûlage superficiel).

2.4.2.1.2.2. 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,
- Epaisseurs d'isolant autorisées
- Mise en œuvre,
- Restrictions sismiques.

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

- maintien provisoire d'un panneau isolant lors de la prise du calage,
- fixation des panneaux isolants sur ITE existante (surisolation),
- fixation des panneaux webertherm natura (partie semi-enterrée).

2.4.2.2. Dispositions particulières

2.4.2.2.1. Traitement des joints ouverts entre panneaux isolants

En cas de joints ouverts :

- de largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci peuvent être rebouchés à l'aide de mousse polyuréthane. Dans ce cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.

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

2.4.2.2.2. Utilisation de la colle webertherm 309

La colle **webertherm 309** peut être utilisée sur des zones ponctuelles hétérogènes (exemple : agglomérés, bois, brique de verre, acier dont acier galvanisé, élément de désolidarisation de coffre de volet roulant). Les surfaces à encoller doivent être rigoureusement dégraissées et dépoussiérées.

- Nature : pâte prête à l'emploi.
- Préparation : produit prêt à l'emploi à appliquer avec une taloche crantée.
- Mode d'application : collage en plein à la taloche crantée.
- Consommation : au moins 1,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage avant une nouvelle intervention : 24 heures à plusieurs jours, suivant les conditions climatiques.

Le collage de l'isolant doit s'effectuer en plein à la taloche crantée directement sur les supports concernés (pas d'encollage des panneaux mais encollage des supports).

La colle **webertherm 309** est destinée à l'encollage du support hétérogène, le support béton ou maçonné sera quant à lui encollé avec un de produits de calage mentionnés au §2.2.2.1.

On veillera au moment de la mise en œuvre des panneaux isolants à respecter la proportion des 2/3 - 1/3, à savoir 2/3 de la surface du panneau sur support béton ou maçonné et 1/3 de la surface du panneau sur le support hétérogène.

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

2.4.2.3.1. Préparation de l'enduit de base webertherm XM

Préparation identique au produit de calage telle qu'indiquée au §2.4.2.1.1.2.

2.4.2.3.2. Fractionnement de l'enduit de base webertherm XM

Dans le cas du revêtement minéral épais uniquement, l'enduit **webertherm XM** doit être fractionné à l'aide du profilé DP 8 ou DP 11 (cf. § 2.2.4 et figures 2a et 2b) pour limiter les surfaces à enduire :

- maximum 50 m² pour finition grattée (le plus grand espacement entre joint ne devra pas excéder 16 ml),
- maximum 25 m² pour finitions talochée éponge et matricée (le plus grand espacement entre joint ne devra pas excéder 9 ml).

Le fractionnement de l'enduit est obligatoire lorsque les teintes de finition présentent une différence de coefficient d'absorption au rayonnement solaire $\alpha > 0,2$.

Tracer au bleu le calepinage retenu, réaliser un cordon d'enduit le long du tracé, puis noyer le profil dans le cordon d'enduit frais ou de mastic.

2.4.2.3.3. Conditions d'application de l'enduit de base webertherm XM

- Application manuelle en deux passes, avec délai de séchage entre passes :
 - Application d'une première passe : réaliser un tiré à 0 puis appliquer en épaisseur de 3 mm à la lisseuse crantée 8 x 8 mm, à raison d'environ 4,8 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage d'au moins 48 heures. L'enduit de base **webertherm XM** doit être de couleur blanche uniforme avant application de la deuxième passe.
 - Application d'une deuxième passe : à raison d'environ 2,7 kg/m² de produit en poudre (soit environ 2 mm).
 - Dans le cas du revêtement minéral épais **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G**, la surface de la deuxième passe de l'enduit de base encore fraîche est rainurée/crantée de manière prononcée au balai de cantonnier ou à l'aide de **webertherm strieur**, ou à l'aide d'un plateau cranté de façon à la laisser rugueuse et à favoriser l'accroche du revêtement de finition.
 - Pour les autres finitions, lisser la surface de l'enduit.

ou

- Application manuelle en deux passes, frais dans frais (le phasage des tâches doit permettre l'application des deux passes dans un délai de 1h30 à 2 heures maximum) :
 - Application d'une première passe : réaliser un tiré à 0 puis appliquer en épaisseur de 3 mm à la lisseuse crantée 8 x 8 mm permettant de réguler l'épaisseur de la passe, à raison d'environ 4,8 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Application d'une deuxième passe : à raison d'environ 2,7 kg/m² de produit en poudre (soit environ 2 mm).
 - Dans le cas du revêtement minéral épais **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G**, la surface de la deuxième passe de l'enduit de base encore fraîche est rainurée/crantée de manière prononcée au balai de cantonnier ou à l'aide de **webertherm strieur**, ou à l'aide d'un plateau cranté de façon à la laisser rugueuse et à favoriser l'accroche du revêtement de finition.
 - Pour les autres finitions, lisser la surface de l'enduit.

ou

- Application mécanisée en deux passes, frais dans frais :

- Application d'une première passe : réaliser un tiré à 0 puis 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 d'une charge de 4,8 kg/m² de produit en poudre.
- Régler l'épaisseur à l'aide d'une lisseuse crantée 8 x 8.
- Marouflage de l'armature à la taloche inox.
- Application d'une deuxième passe à raison d'environ 2,7 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox.
- Dans le cas du revêtement minéral épais **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G**, la surface de la deuxième passe de l'enduit de base encore fraîche est rainurée/crantée de manière prononcée au balai de cantonnier ou à l'aide de **webertherm strieur**, ou à l'aide d'un platoir cranté de façon à la laisser rugueuse et à favoriser l'accroche du revêtement de finition.
- Pour les autres finitions, lisser la surface de l'enduit.

ou

- Application mécanisée en deux passes, avec délai de séchage entre passes :
 - Application d'une première passe : réaliser un tiré à 0 puis 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 d'une charge de 4,8 kg/m² de produit en poudre.
 - Régler l'épaisseur à l'aide d'une lisseuse crantée 8 x 8.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Séchage d'au moins 48 heures. L'enduit de base **webertherm XM** doit être de couleur blanche uniforme avant application de la deuxième passe.
 - Application d'une deuxième passe : à raison d'environ 2,7 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox.
 - Dans le cas du revêtement minéral épais **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** la surface de la deuxième passe de l'enduit de base encore fraîche est rainurée/crantée de manière prononcée au balai de cantonnier ou à l'aide de **webertherm strieur**, ou à l'aide d'un platoir cranté de façon à la laisser rugueuse et à favoriser l'accroche du revêtement de finition.
 - Pour les autres finitions, lisser la surface de l'enduit.

ou

- Application mécanisée en une seule passe (uniquement dans le cas du revêtement minéral épais **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G**) :
 - réaliser un tiré à 0 puis projection mécanique sur l'isolant en une passe régulière de 5 mm d'épaisseur environ (consommation d'environ 7,5 kg/m² de produit en poudre). Le produit est ensuite serré à la règle crantée.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.

2.4.2.3.4. Épaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 5,0 mm.

2.4.2.3.5. Délai d'attente avant nouvelle intervention

Attendre au moins 2 jours et jusqu'à obtention d'une couleur blanche uniforme.

2.4.2.4. Application des produits d'impression

weberprim sil: produit à appliquer optionnellement avant la finition **weber maxilin sil T** (cf. tableau 10).

- Taux de dilution : 20 % d'eau maximum.
- Mode d'application : au rouleau ou à la brosse.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,20 / 0,25.
- Temps de séchage : au moins 24 heures.

weber régulateur : produit à appliquer optionnellement avant les finitions **webertene XL+**, **webertene SG**, **webertene XF**, **webertene TG** et **weber maxilin silco** (cf. tableau 10).

- Mode d'application : au rouleau.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,20 / 0,30.
- Temps de séchage : au moins 24 heures.

weberprim façade : produit à appliquer optionnellement avant le revêtement de finition mince ou épais **webertherm 305 F/G** (cf. tableau 10).

- Préparation : mélanger une dose de 1 L de **weberprim façade** pour environ 10 à 20 L d'eau.
- Mode d'application : au rouleau.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,025.
- Temps de séchage : minimum 3 heures, suivant les conditions climatiques.

2.4.2.5. Application des revêtements de finition

2.4.2.5.1. Application du revêtement minéral mince webertherm 305 F/G

- Préparation : mélanger la poudre avec 27 à 30 % en poids d'eau (soit 6,7 à 7,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur pendant 3 minutes. Le taux de gâchage et le temps de mélange doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Mode d'application : manuel.
- Aspect de la finition :
 - Finition talochée plastique :

Avant application de **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G**, il est recommandé, quelles que soient les conditions climatiques, d'appliquer le régulateur de porosité **weberprim façade**.

Appliquer une passe d'enduit **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** en 1,5 à 2,5 mm.

Régler au grain et talocher à la taloche plastique.

Consommation minimale / maximale (kg/m² de produit en poudre) : 1,5 / 2,5.

Le revêtement de finition de chaque façade doit être terminé dans la journée. Les reprises éventuelles seront situées aux arrêts naturels (profilés de fractionnement ou angle de la construction).

2.4.2.5.2. Application du revêtement minéral épais webertherm 305 F/G

- Préparation : mélanger la poudre dans une pompe à mortier avec 27 à 30 % en poids d'eau (soit 6,7 à 7,5 L d'eau par sac de 25 kg), pendant 5 à 10 minutes. Le taux de gâchage et le temps de mélange doivent être constants pour éviter les différences de teintes après séchage.
- Mode d'application : projeté mécaniquement.
- Aspects de la finition :
 - Finition grattée :

Appliquer l'enduit **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** en une seule passe de 7 à 9 mm, dressée à la règle et lissé au couteau.

Dès que l'enduit a suffisamment durci, le gratter à la taloche à clous.

En fonction des conditions climatiques, l'organisation du chantier doit prendre en compte le fait que le grattage de l'enduit s'effectuera le lendemain de l'application.

L'épaisseur finale de la finition est de 4 à 6 mm.

Consommation minimale / maximale (kg/m² de produit en poudre) : 7,0 / 10,0.

- Finition talochée éponge :

Appliquer l'enduit **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** en une seule passe de 7 à 9 mm, dressée à la règle et lissé au couteau.

Dès que l'enduit a suffisamment durci, le gratter à la taloche à clous puis le talocher à la taloche éponge.

En fonction des conditions climatiques, l'organisation du chantier doit prendre en compte le fait que le grattage (et donc le talochage) de l'enduit s'effectuera le lendemain de l'application.

L'épaisseur finale de la finition est de 4 à 6 mm.

Consommation minimale / maximale (kg/m² de produit en poudre) : 7,0 / 10,0.

- Finition matricée :

Appliquer l'enduit **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** en une seule passe d'environ 5 à 7 mm, dressée à la règle et lissé au couteau.

Matricer l'enduit frais en surface à l'aide de l'outillage et des matrices spécifiques du système weber terranova print sous Document Technique d'Application en cours de validité. Seuls sont admis les aspects matricés plans qui présentent un relief inférieur à 2 mm (par exemple papier froissé, bois, pierre bouchardée, ...).

Consommation minimale / maximale (kg/m² de produit en poudre) : 6,0 / 8,0.

Option finition granulats de surface :

Saint-Gobain Weber France S.A. propose à la vente une sélection de granulats pour la finition granulats de surface.

Des granulats minéraux locaux peuvent être utilisés par les applicateurs, à condition :

- que leur granulométrie soit comprise entre 3 et 8 mm,
- de sélectionner des granulats minéraux propres et exempts de pyrite ou d'oxydes métalliques,
- d'approvisionner les chantiers par lots complets.

Dans l'enduit frais, projeter les granulats sélectionnés de manière régulière à raison de 0,1 à 0,3 kg/m² selon les granulats à l'aide d'un pot de projection en saturant la surface à matricer à une distance d'environ 20 cm du support, avec une pression et un débit d'air adaptés, les granulats seront déposés à la surface de l'enduit sans être enchâssés.

Enchâsser les granulats à l'aide de la (ou les) matrice(s) adaptée(s) et de l'outil adapté.

Le revêtement de finition de chaque façade doit être terminé dans la journée. Les reprises éventuelles seront situées aux arrêts naturels (profilés de fractionnement ou angle de la construction).

2.4.2.5.3. Application du revêtement silicaté

Préparation : mélanger l'ensemble du seau pour obtenir une pâte homogène si possible à l'aide d'un malaxeur électrique lent pendant 1 à 2 minutes.

weber maxilin sil T

- Mode d'application : appliquer la finition en une passe avec une taloche inox ou plastique. Régler l'épaisseur sur les plus gros grains. Resserrer les grains de l'enduit par mouvements circulaires de manière à obtenir un aspect taloché uniforme.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,3 / 2,8.

2.4.2.5.4. Application des revêtements organiques

Préparation : réhomogénéiser le produit à l'aide d'un malaxeur électrique lent.

webertene XL+

- Mode d'application : à la taloche inox, puis lissage à la taloche plastique pour obtention d'un aspect resserré.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5 / 3,0.

webertene SG

- Mode d'application : à la taloche inox, puis resserrage des granulats à la taloche inox.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 5,0 / 6,5.

webertene XF

- Mode d'application : à la taloche inox, puis lissage à la taloche plastique pour obtention d'un aspect resserré.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,0 / 2,5.

webertene TG

- Mode d'application : à la taloche inox, puis lissage à la taloche plastique pour obtention d'un aspect resserré.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5 / 3,0.

weber maxilin silco

- Mode d'application : à la taloche inox, puis lissage à la taloche plastique pour obtention d'un aspect resserré.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,3 / 2,8.

2.4.3. Conditions spécifiques de mise en œuvre avec revêtement par plaquettes de parement en terre cuite

Cette finition n'est pas visée dans l'ETA-12/0154.

- Domaine d'emploi :

La pose des plaquettes en terre cuite est limitée aux façades ou parties de façades de hauteur maximale R + 3 et ne dépassant pas 12 m (hors pointe de pignon).

Au-delà de cette hauteur, la pose des plaquettes est autorisée seulement dans les cas suivants :

- encadrements de baie,
- allèges non filantes,
- bandeaux décoratifs dont la hauteur n'excède pas 10 % de la hauteur d'étage,
- loggias,
- balcons non filants, si ces derniers présentent une profondeur supérieure ou égale à 60 cm à l'issue des travaux.

Le principe de mise en œuvre avec finition par plaquettes de parement en terre cuite est illustré à la figure 5.

2.4.3.1. Mise en place des panneaux isolants et mise en œuvre de la couche de base armée**2.4.3.1.1. Fixation mécanique des panneaux isolants**

Après avoir calé le panneau isolant tel que décrit au §2.4.2.1, appliquer la couche de base armée tel que décrit au §2.4.2.3. Laisser sécher 48 heures au minimum (jusqu'à coloration blanche uniforme).

Seul le montage à fleur est visé. La cheville termoz SV II ecotwist et le clou Hilti XI-FV ne sont pas autorisés. La fixation est réalisée à travers la couche de base armée en respectant les dispositions suivantes :

2.4.3.1.2. Nombre de chevilles :

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 1 à 9. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il ne doit pas être inférieur au nombre minimal de chevilles indiqué dans les tableaux 1 à 9.

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

2.4.3.1.3. Mise en place des chevilles :

Perçage du complexe panneaux isolants – couche de base armée et du support, puis enfoncement manuel des chevilles à expansion jusqu'au nu de la surface de la couche de base.

Enfoncement complet, au marteau caoutchouc, du clou d'expansion (cheville à frapper) ou vissage complet de la vis d'expansion (cheville à visser).

La rosace de la cheville doit être au contact de la surface de la couche de base armée.

Cas de chevilles accidentellement trop enfoncées : recouvrir la rosace de la cheville à l'aide de l'enduit **webertherm XM**, puis laisser sécher au moins 12 heures avant l'application du produit de collage pour plaquette.

Plans de chevillage en partie courante : cf. figure 1.

2.4.3.2. Collage des plaquettes en terre cuite

2.4.3.2.1. Conditions générales

Les plaquettes sont posées à joints décalés, à partir d'un angle du niveau bas, sur les sillons de colle fraîche. Le collage doit représenter au moins 90 % de la surface de la plaquette. Elles sont pressées fortement et légèrement battues au maillet caoutchouc afin d'obtenir un plan de collage sans occlusion d'air.

La largeur des joints entre plaquettes doit être au moins égale à 8 mm et ne doit pas dépasser 12 mm. Pour le réglage des joints verticaux, il est conseillé d'utiliser des cales ; pour le réglage des joints horizontaux, il est conseillé d'utiliser une cordelette en nylon.

Les joints entre plaquettes doivent présenter une profondeur régulière sans reflux de colle important. L'excédent de colle le long des plaquettes doit être ensuite éliminé.

Lors de l'application, la planéité et l'horizontalité sont vérifiées toutes les 7 rangées à l'aide d'une règle, d'un niveau et de repère tracés au cordeau.

L'appareillage et le calepinage sont laissés libres, à condition de respecter un décalage entre les joints verticaux d'au moins 50 mm et d'assurer l'existence des joints horizontaux. Pour couper les plaquettes, utiliser un coupe-carreaux, un disque à matériaux ou un disque diamant.

Le collage des plaquettes en terre cuite est réalisé à l'aide du produit **webercol flex** ou **webercol souple** ou **webercol façade**

Consommation (de produit en poudre) :

- au moins 3,5 kg/m² pour le produit **webercol flex**.
- au moins 3,5 kg/m² pour le produit **webercol souple**.
- au moins 3,5 kg/m² pour le produit **webercol façade**.

Le mode de pose par double encollage peut entraîner une consommation de produit de collage supérieure à celle indiquée ci-dessus.

- Temps de séchage avant jointolement : au moins 24 heures.

2.4.3.2.2. Collage avec webercol flex

- Préparation : mélanger la poudre avec 22 à 24 % en poids d'eau (soit 5,5 à 6 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeaux.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- Temps ouvert : 30 minutes.
- Temps d'ajustabilité : 20 minutes.

2.4.3.2.3. Collage avec webercol souple

- Préparation : mélanger la poudre avec 28 à 30 % en poids d'eau (soit 7 à 7,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeaux.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- Temps ouvert : 30 minutes.
- Temps d'ajustabilité : 15 minutes.

2.4.3.2.4. Collage avec webercol façade

- Préparation : mélanger la poudre avec 28 à 30 % en poids d'eau (soit 7 à 7,5 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeaux.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 heures.
- Temps ouvert : 30 minutes.
- Temps d'ajustabilité : 15 minutes.

2.4.3.2.5. Pose des plaquettes par double encollage

La colle est appliquée sur la couche de base armée, par petites surfaces (entre 1 et 2 m²), à l'aide d'une truelle ou d'une lisseuse inox, puis elle est réglée à la taloche crantée U6.

Le dos des plaquettes est également recouvert de colle à l'aide d'une spatule lisse ou d'une truelle, afin de former une couche de 1 à 2 mm.

2.4.3.3. Jointolement entre plaquettes

Après un séchage de 24 heures du produit de collage, le jointolement entre plaquettes est réalisé à l'aide du produit parement grain fin projeté ou parement grain fin.

2.4.3.3.1. Jointoiment avec parement grain fin projeté ou parement grain fin

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 16 à 20 % en poids d'eau (soit 4 à 5 L d'eau par sac de 25 kg), en bétonnière ou à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeaux à la consistance désirée.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 90 minutes.
- Consommations : pour des joints d'épaisseur comprise entre 8 et 12 mm :

La méthode de calcul à appliquer pour déterminer la consommation de produit de jointoiment en fonction des dimensions des plaquettes et de la largeur de joint est la suivante :

Consommation

$$= \frac{(longueur\ plaquette + largeur\ plaquette) \times \text{épaisseur de la plaquette} \times largeur\ du\ joint \times nombre\ de\ plaquette\ par\ m^2}{\times 1610}$$

- Mode d'application :
 - Pour un jointoiment avec parement grain fin : truelle, fer à joint, taloche à joint ou pochoir.
 - Pour un jointoiment avec parement grain fin projeté : truelle, fer à joint, lance à joint, taloche à joint ou pochoir.

2.4.3.3.2. Application

Quatre modes d'application sont possibles :

- Truelle/fer à joint : faire pénétrer le mortier à l'aide d'une truelle langue de chat ou fer à joint en appuyant fortement de façon à combler sans vide toute l'épaisseur du joint.
- Taloche à joint : faire pénétrer le mortier à l'aide d'une taloche à joint par passes croisées, en diagonale des joints, en appuyant fortement de façon à combler sans vide toute l'épaisseur de ces derniers.
- Lance à joint : régler la vitesse de la pompe à mortier au minimum et garnir les joints avec la lance de jointoiment.
- Poche à joint : remplir celle-ci, passer l'embout sur le joint de façon à déposer un cordon continu et régulier en surépaisseur de mortier. Serrer puis lisser au fer à joint le mortier pour assurer un parfait remplissage. Enlever l'excédent de mortier avec le tranchant d'une truelle.

2.4.3.3.3. Finition et nettoyage des plaquettes

- Finitions : dès raffermissement du joint en surface, deux finitions sont possibles :
- Finition rustique : elle peut être obtenue en balayant le joint avec une balayette ou, pour une finition rustique plus grossière, en brossant le joint à l'aide d'une brosse à poils nylon.
- Finition lisse : elle peut être réalisée avec une éponge ou une taloche éponge humide (non gorgée d'eau) à grosses alvéoles, ou par ferrage au moyen d'une lame à joint.
- Nettoyage des plaquettes : ne pas laisser durcir le produit de jointoiment sur les plaquettes ; nettoyer les plaquettes à l'avancement de la mise en œuvre du joint, avec une éponge ou une taloche éponge, fréquemment rincée, en diagonale du joint et en prenant soin de ne pas le creuser. Parfaire le nettoyage des plaquettes lorsque le joint est dur, en passant un chiffon sec.

2.4.3.4. Traitement des points singuliers

2.4.3.4.1. Angles sortants

Ils peuvent être traités à l'aide de plaquettes conformes au §2.2.3.4.2 et existant en modèles d'angle (plaquettes de mêmes dimensions, avec une aile de longueur 105 mm). Ces plaquettes d'angle concernent uniquement le traitement des encadrements de baie avec retours isolés (cf. figures 6a et 6b).

Le traitement des angles sortants nécessite un recouvrement d'armature d'au moins 10 cm : soit avec une bande d'armature normale (cf. §2.2.2.5), soit avec un renfort d'arête muni d'une armature en fibres de verre. Le recouvrement est réalisé par marouflage de l'armature dans le produit **webertherm XM** préparé comme indiqué au § 2.4.2.3.1.

2.4.3.4.2. Joints de fractionnement

La finition par plaquettes (comme toutes les autres finitions) doit être désolidarisée de tous les points durs par un joint mastic. Comme pour les autres finitions, le joint mastic doit permettre de désolidariser également le sous-enduit du point dur.

- Pour des bâtiments de hauteur $\leq R + 2$, la mise en œuvre d'un joint de fractionnement n'est pas préconisée, les produits de jointoiment visés au §2.2.3.4.3 présentent un module d'élasticité inférieur à 8000 MPa.
- Pour des bâtiments de hauteur $R + 3$, un joint horizontal doit être réalisé tous les 6 mètres (ou moins, en fonction des contraintes architecturales). La largeur du joint de fractionnement correspond à la largeur du joint entre plaquettes.

Le joint de fractionnement peut être réalisé de deux manières :

- Pendant la pose des panneaux isolants : au niveau du joint à réaliser, séparer la rangée supérieure de panneaux isolants de celle précédemment posée, en intercalant une lamelle d'isolant d'épaisseur égale à la largeur du joint et en retrait d'environ 30 mm.
- Après la pose des panneaux isolants : au niveau du joint à réaliser, l'isolant est grugé sur une profondeur d'environ 30 mm.

Dans les deux cas, le joint est traité avec un mastic sur fond de joint.

2.4.4. Mise en œuvre en juxtaposition avec le système webertherm XM PSE

Deux systèmes d'isolation thermique extérieure, l'un avec polystyrène expansé (webertherm XM PSE), l'un avec laine de roche (webertherm XM roche & verre) peuvent être juxtaposés sur une même façade. Il conviendra de se conformer à l'Avis Technique le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. Seules les chevilles qui figurent dans les deux DTA sont utilisables.

Les panneaux en polystyrène expansé et en laine minérale doivent être de même largeur ; ils sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au « CPT enduit sur PSE » ; la jonction entre les deux isolants est alternée d'un rang sur l'autre (cf. figure 3).

Seuls les panneaux isolants en PSE de dimensions 1200 x 600 mm sont à utiliser pour la mise en œuvre de la juxtaposition.

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

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

Pour les façades concernées par la juxtaposition avec le procédé webertherm XM PSE :

- la réaction au feu de la façade totale à considérer doit être celle du procédé webertherm XM PSE,
- les restrictions d'emploi en zones sismiques doivent être celles décrites dans le Document Technique d'Application du procédé webertherm XM roche & verre,
- la résistance aux chocs à considérer doit être la plus faible des deux procédés.

2.5. Départ sur isolant en parties semi-enterrées

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

Le traitement des parties semi-enterrées ne vise que la pose d'un seul rang de panneau isolant (posé horizontalement ou verticalement pour l'isolant en liège expansé et posé uniquement horizontalement pour l'isolant en polystyrène expansé haute densité) avec une hauteur comprise entre 15 et 30 cm à partir du niveau du sol après remblaiement.

Le système est destiné à être appliqué sur l'extérieur de murs en maçonnerie et en béton, en complément du système webertherm XM roche & verre en façade (cf. figure 4).

Ce traitement concerne les murs de 2e ou de 3e catégorie au sens du NF DTU 20.1 P1-1. Il a pour fonction de réduire le pont thermique linéique au niveau de la liaison mur / plancher bas et d'offrir en partie non enterrée un aspect esthétique continu.

Ce traitement concerne les murs de 2e ou de 3e catégorie au sens du NF DTU 20.1 P1-1. Il a pour fonction de réduire le pont thermique linéique au niveau de la liaison mur / plancher bas et d'offrir en partie non enterrée un aspect esthétique continu.

L'étanchéité de la partie enterrée sera préalablement réalisée avec un revêtement adapté au support selon le NF DTU 20.1 P1-1 § 7.4.2.

La pose de l'isolation en partie semi-enterrée constitue un traitement de point singulier au sens du § 5 du « CPT enduit sur PSE ».

2.5.1. Pose des panneaux isolants

Utiliser l'isolant **webertherm natura** ou un isolant en PSE haute densité (cf. §2.2.3.1).

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

- paroi non revêtue : collage avec **webertherm collage** ou **webertherm XM** ou fixation mécanique par chevilles.
- paroi revêtue d'un enduit hydraulique : collage avec **webertherm collage** ou **webertherm XM**.

La fixation par collage est représentée sur les figures 4a et 4c. La fixation mécanique est représentée sur les figures 4b et 4d.

2.5.1.1. Fixation par collage

Collage avec **webertherm collage** ou **webertherm XM** : cf. §2.4.2.1.

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

2.5.1.2.1. Calage

Calage avec le produit **webertherm collage** ou le produit **webertherm XM** : cf. §2.4.2.1.

2.5.1.2.2. Fixation

Pour la fixation de l'isolant en polystyrène expansé haute densité, les fixations (chevilles ou clous) utilisables sont les mêmes que celles décrites au § 2.2.2.3 et listées dans les tableaux 13a et 13b.

Pour la fixation de l'isolant en liège expansé, les chevilles utilisables sont celles listées dans le tableau 13a. Les fixations Hilti XI-FV et termoz SV II ecotwist ne sont pas visées.

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.

2.5.2. Points singuliers

Les points singuliers (angles, grilles de ventilation, joints de dilatation, etc.) doivent être traités de la même manière que pour le système en façade.

Les profilés et renforts sont collés avec le produit **webertherm collage** ou le produit **webertherm XM** préparé comme décrit au §2.4.2.1.

La tranche inférieure des panneaux isolants est revêtue de la couche de protection armée **webertherm XM** (cf. §2.4.2.3). La tranche supérieure est protégée par le profilé de départ formant goutte d'eau du système en façade (cf. figures 4a à 4d).

2.5.3. Réalisation de la couche de protection armée

La couche de protection armée des panneaux isolants est réalisée avec l'enduit **webertherm XM** en simple armature normale avec une armature listée au § 2.2.2.5, 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 visée au § 2.2.2.5 doit être mise en œuvre préalablement à l'armature normale conformément aux indications du § 4.2.6.3 du « CPT enduit sur PSE ».

La couche de protection armée est réalisée de la façon suivante :

- Préparation de la couche de base **webertherm XM** : cf. §2.4.2.1.1.2.
- Application de l'enduit **webertherm XM** sur l'isolant **webertherm natura** ou PSE haute densité : cf. § 2.4.2.3 sans réaliser le tiré à 0.
- Préparation de la couche de protection pour partie semi-enterrée : **weberdry plus**.
 - Préparation : mélanger la poudre avec 28 à 34 % en poids d'eau, soit environ 7 à 8,5 L d'eau par sac de 25 kg à l'aide d'un malaxeur électrique lent (300 tours/min) jusqu'à l'obtention d'une pâte souple et homogène.
 - Durée pratique d'utilisation : 30 minutes.
 - Consommation minimale : environ 3,5 kg/m² de produit en poudre.
- Après séchage complet de la couche d'enduit **webertherm XM**, appliquer le produit **weberdry plus** en deux passes sur le sous-enduit **webertherm XM** préalablement arrosé :
 - appliquer une première couche d'environ 2,0 à 2,5 kg/m² avec une brosse type BMI ou une lisseuse inox,
 - laisser sécher 6 heures minimum,
 - appliquer une seconde couche d'environ 1,5 kg/m² en la croisant par rapport à la première couche.

L'aspect de finition lisse en partie non enterrée est obtenu en talochant la surface de l'enduit à l'aide d'une taloche éponge.

- L'épaisseur minimale de la couche de protection armée à l'état sec doit être de 7,0 mm.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention :
 - réalisation de la finition : au moins 14 jours,
 - 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 ».

2.5.4. Réalisation de la finition

Sur la partie semi-enterrée, la couche de protection est laissée nue ; sur la partie non enterrée, la couche de protection peut être laissée nue ou revêtue de la peinture décorative weberdeko peinture ou weberdeko silicate.

2.5.4.1. Finition avec weberdeko peinture

Une première couche diluée avec 10 à 15 % d'eau est appliquée au rouleau ou à la brosse, à raison d'environ 250 g/m² de peinture diluée. Après séchage d'au moins 24 heures, une deuxième couche non diluée est appliquée à raison d'environ 250 g/m² de peinture.

2.5.4.2. Finition avec weberdeko silicate

Une première couche diluée avec 10 à 15 % d'eau est appliquée au rouleau ou à la brosse, à raison d'environ 0,35 L/m² de peinture diluée. Après séchage d'au moins 24 heures, une deuxième couche diluée avec 5 % d'eau est appliquée à raison d'environ 0,35 L/m² de peinture.

2.6. Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant

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

Cependant, lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, l'emploi de ce procédé n'est envisageable que sur un système existant d'Euroclasse minimale « A2-s3, d0 ». Dans le cas contraire, une Appréciation de Laboratoire (APL) validant la configuration envisagée doit être fournie.

La surisolation doit être réalisée conformément au § 6.3 du « 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 des systèmes d'isolation thermique extérieure » de janvier 2010.

Le nouveau système doit être calé et chevillé. L'épaisseur cumulée du système existant et du nouveau système ne doit pas dépasser 300 mm ou la limite maximale fixée par la réglementation.

L'obtention de l'épaisseur requise par superposition de plusieurs panneaux de laine minérale n'est pas autorisée.

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

2.6.1. Diagnostic préalable

2.6.1.1. Reconnaissance du système existant

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

- 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 x 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.

2.6.1.2. 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 ».

2.6.2. Travaux préparatoires

2.6.2.1. Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (revêtement plastique épais roulé ou enduit hydraulique rustique grossier par exemple).
- Élimination des parties écaillées, soufflées, décollées et de toutes zones peu adhérentes. Un lavage à basse ou moyenne pression (60 bars maximum et jet large pour éviter toute dégradation du système en place) est généralement suffisant.
- Surfaces ponctuellement dégradées : deux cas :
 - La dégradation ne concerne que l'enduit en place et non l'isolant : ragréage des zones considérées pour recréation du support au moyen d'un des produits de collage utilisés par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.
 - La dégradation concerne l'isolant en place : les dégradations superficielles des petites surfaces (inférieures ou égales à 10 x 10 cm) sont laissées en l'état. Pour les dégradations plus importantes, les étapes suivantes sont mises en place :
 - Tout autour des dégradations existantes, délimiter une surface correspondant approximativement aux dimensions des parties d'isolant abîmées puis découper les morceaux d'enduit et d'isolant concernés.
 - Retirer l'ensemble en s'assurant de ne pas détériorer les profilés intermédiaires et les raidisseurs s'il s'agit d'un système fixé mécaniquement par profilés.
 - Remettre en place de nouveaux morceaux d'isolant en les glissant dans les profilés existants et en les collant au moyen d'un des produits de calage mentionnés au §2.4.2.1.1.
 - Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de calage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

2.6.2.2. Éléments mécaniques fixes ou mobiles de la façade

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

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

- Protections en tête type couvertine

Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 7a).

En cas d'impossibilité par manque de place :

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

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

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

2.6.3. 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 7b et 7c). 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 7d),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

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

2.6.4. Bandes filantes de protection incendie

Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de dispositions vis-à-vis de la propagation du feu en façade, le système doit intégrer des bandes de protection horizontales et continues visant à limiter la propagation d'un incendie en façade, sauf si l'isolant existant est en laine de roche.

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

En particulier :

- Les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche suivants (panneaux isolants du système en partie courante, qui nécessitent d'être mis à dimensions sur chantier ou en atelier) :
 - 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 monodensité non revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm
 - SmartWall FireGuard (société Knauf Insulation) : panneaux monodensité revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. La face revêtue gaufrée est destinée à recevoir l'enduit de base.
 - Bande RE Coat+ (société Termolan) : panneaux monodensité non revêtus, de dimensions 1200 × 200 mm.
- Seules les fixations à usage bande de recoupement présentes dans le tableau 13a sont utilisables.
- La cheville termoz SV II ecotwist et le clou Hilti XI-FV ne sont pas visés en surisolation.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du Cahier du CSTB 3714_V2 de février 2017. L'épaisseur des bandes intègre l'épaisseur du système existant et l'épaisseur du nouveau système.

2.6.5. Mise en place des panneaux isolants

2.6.5.1. Calage

Le calage est réalisé à l'aide d'un des produits définis au §2.2.2.1. La préparation et l'application de ces produits sont données au §2.4.2.1.1.

2.6.5.2. Fixation mécanique par chevilles ou clous

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

Les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 13a. La cheville termoz SV II ecotwist et le clou par pisto-scellement Hilti XI-FV n'est pas visés en surisolation.

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.

2.6.5.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.2

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

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

2.7. Maintien en service du produit ou procédé

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

2.8. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.9. Assistante technique

La société Saint-Gobain Weber France S.A.S 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. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

2.10.1. Fabrication

2.10.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-12/0154.

- Le lieu de fabrication des produits de calage, des produits d'impression, du produit de base et des revêtements de finition est indiqué au tableau 15a du Dossier Technique.
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine minérale est précisé sur chaque Certificat ACERMI.

2.10.1.2. Fabrication des autres composants

- Le lieu de fabrication du produit de collage **webertherm 309** est indiqué dans le tableau 15b du Dossier Technique.
- Le lieu de fabrication des peintures **weberdeko mat**, **weberdeko peinture** et **weberdeko silicate** et du mortier **weberdry plus** est indiqué dans le tableau 15b du Dossier Technique.
- Le lieu de fabrication des panneaux en polystyrène expansé pour partie semi-enterrée est indiqué dans chaque certificat ACERMI.
- Le lieu de fabrication des panneaux en liège expansé **webertherm natura** pour partie semi-enterrée est l'usine Vendas Nova (Portugal).
- Le lieu de fabrication des produits de collage des plaquettes **webercol flex**, **webercol souple** et **webercol façade** et des produits de jointoiement **parement grain fin projeté** et **parement grain fin** des plaquettes est indiqué dans le tableau 15b.

2.10.2. Contrôles

2.10.2.1. Contrôles des composants principaux

- Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-12/0154.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine minérale sont conformes à la Certification ACERMI.

2.10.2.2. Contrôles des autres composants

- Les contrôles effectués sur **webertherm 309** sont : masse volumique apparente, pH, extrait sec et taux de cendres.
- Les contrôles effectués sur **weberdeko silicate**, **weberdeko mat** et **weberdeko peinture** sont : viscosité, densité et pH.

- Les contrôles effectués sur **weberdry plus** sont : densité, rétention d'eau et adhérence.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en polystyrène expansé pour parties semi-enterrées sont conformes à la certification ACERMI.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en liège expansé **webertherm natura** pour parties semi-enterrées sont conformes à la certification ACERMI.

2.11. Conditionnement, manutention et stockage

2.11.1. Conditionnement

2.11.1.1. Composants principaux

Produit	Conditionnement
webertherm XM	sac en papier de 25 kg
webertherm collage	sac en papier de 25 kg
weberprim sil	seau en plastique de 15 L
weber régulateur	seau en plastique de 10 ou 20 kg
weberprim façade	seau en plastique de 9 kg
webertherm 305 F/G	sac en papier de 25 kg
weber maxilin sil T	seau en plastique de 25 kg
webertene XL+	seau en plastique de 25 kg
webertene SG	seau en plastique de 25 kg
webertene XF	seau en plastique de 25 kg
webertene TG	seau en plastique de 25 kg
weber maxilin silco	seau en plastique de 25 kg

2.11.1.2. Autres composants

Produit	Conditionnement
weberdry plus	sac en papier de 5 kg ou 25 kg
weberdeko silicate	seau en plastique de 15 L
weberdeko peinture	seau en plastique de 20 kg
weberdeko mat	seau en plastique de 4 ou 10 L.
parement grain fin projeté	sac en papier de 25 kg
parement grain fin	sac en papier de 25 kg
webercol flex	sac en papier de 25 kg
webercol souple	sac en papier de 25 kg
webercol façade	sac en papier de 25 kg
Plaquettes de parements en terre cuite	variable selon le parement et le fabricant
webertherm 309	seau en plastique de 25 kg

2.11.2. Stockage

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

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

Les panneaux isolants doivent être conservés dans leur emballage d'origine jusqu'à la pose. Ils doivent être stockés à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus proche possible de l'emplacement de pose.

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

2.12. Mention des justificatifs

2.12.1. Résultats expérimentaux

- ETA-12/0154 du 29/07/2022 (webertherm XM roche & verre).

- ETA-18/0216 du 21/04/2018 (webertherm XM PSE).
- Rapport de classement PK1-01-19-061-E-1 du Pavus du 11 mars 2021.

La finition par plaquettes de parement en terre cuite n'est pas visée dans le cadre de l'ETA-12/0154, celle-ci a tout de même été évaluée :

- Rapport d'essais CSTB n° R2EM/EM 14-155-1, n° R2EM/EM 18-107 et n° DSR-ETICS-21-01423 : essais d'aptitude à l'emploi avec plaquettes de parement en terre cuite
- Rapport d'essais Tzus n° 020-010129 : aptitude à l'emploi du système.
- Rapport de classement PK1-01-14-022-E-1 de Pavus du 5 novembre 2018.

2.12.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2011.
- Importance des réalisations actuelles en France : environ 100 000 m².

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

Ecorock Mono		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 50 mm ≤ e < 120 mm	595	795	990	1190	1390	1590	1790	1985	1 à 8
	Montage « à cœur » 70 mm ≤ e < 140 mm									
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	1375	1830	2290	2750	3205	3665	4125	4580	1 à 4
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm									

Tableau 1a : Chevilles du tableau 7 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées en plein

Ecorock Mono		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
e ≥ 100 mm		920	1230	1535	1845	2150	2460	2770	3075	1 à 6

Tableau 1b : Cheville termoz SV II ecotwist - Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »

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

Ecorock Duo		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10[13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	50 mm ≤ e < 80 mm	455	605	755	910	1060	1215	1365	1515	1 à 8
	80 mm ≤ e < 120 mm	465	620	775	935	1090	1245	1400	1555	1 à 8
	e ≥ 120 mm	610	810	1015	1220	1420	1625	1830	2030	1 à 8
Rosace Ø ≥ 90 mm*	e ≥ 120 mm	685	915	1140	1370	1600	1830	2060	2285	1 à 7

* Rosace additionnelle DT 90

Tableau 2a : Chevilles du tableau 7 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées en plein - Montage « à fleur »

Ecorock Duo		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3[4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 110 mm*	e ≥ 120 mm	935	1250	1565	1875	2190	2505	2815	1 à 6

* Rosace additionnelle VT 2G de 110 mm

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

Ecorock Duo		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10[13,9]	
e ≥ 100 mm		475	635	795	955	1115	1275	1435	1595	1 à 8

Tableau 2c : Cheville termoz SV II ecotwist - Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »

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

IsoverTF36		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10[13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	505	675	840	1010	1180	1350	1520	1685	1 à 8
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm									
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	715	955	1195	1435	1675	1915	2155	2395	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm									

Tableau 3a : Chevilles du tableau 7 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées en plein

IsoverTF36		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]		10 [13,9]
e ≥ 100 mm		445	590	740	890	1040	1185	1335	1485	1 à 8

Tableau 3b : Cheville termoz SV II ecotwist - Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »
Tableaux 3 : Système avec panneaux isolants ISOVER TF 36 : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm)

FKD-MAX C2 1200x400

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [6,3]	4 [8,3]	5 [10,4]	6 [12,5]	7 [14,6]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 140 mm	1250	1665	2080	2500	2915	1 à 7
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm						
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	1510	2015	2520	3025	3525	1 à 6
	Montage « à cœur » e ≥ 160 mm						
Rosace Ø ≥ 90 mm*	Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 140 mm	1595	2125	2655	3190	3720	1 à 5
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm						
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	1975	2635	3295	3950	4610	1 à 4
	Montage « à cœur » e ≥ 160 mm						

*Rosace additionnelle VT 90

Tableau 4a : Chevilles du tableau 7 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées en plein

FKD-MAX C2 1200x400

	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [6,3]	4 [8,3]	5 [10,4]	6 [12,5]	7 [14,6]	
e ≥ 100 mm	835	1115	1395	1675	1955	1 à 8

Tableau 4b : Cheville termoz SV II ecotwist – Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »
Tableaux 4 : Système avec panneaux isolants FKD-MAX C2 : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - panneaux 1200 x 400 mm

FKD-MAX C2 1200x600		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 140 mm	830	1110	1385	1665	1940	2220	2500	2775	1 à 7
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm									
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	1005	1340	1680	2015	2350	2685	3025	3360	1 à 6
	Montage « à cœur » e ≥ 160 mm									
Rosace Ø ≥ 90 mm*	Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 140 mm	1060	1415	1770	2125	2480	2835	3190	3545	1 à 5
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm									
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	1315	1755	2195	2635	3075	3510	3950	4390	1 à 4
	Montage « à cœur » e ≥ 160 mm									

*Rosace additionnelle VT 90

Tableau 5a : Chevilles du tableau 7 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées en plein

FKD-MAX C2 1200x600	Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
	3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
e ≥ 100 mm	555	745	930	1115	1305	1490	1675	1865	1 à 8

Tableau 5b : Cheville termoz SV II ecotwist – Chevilles placées en plein - Montage « à cœur »

Tableaux 5 : Système avec panneaux isolants FKD-MAX C2 : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - panneaux 1200 x 600 mm

ISOCOMPACT		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [5]	4 [6,7]	5 [8,3]	6 [10]	7 [11,7]	8 [13,3]	9 [15]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	815	1090	1360	1635	1905	2180	2450	1 à 7
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	910	1215	1520	1825	2130	2435	2735	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm								

Tableau 6 : Système avec panneaux isolants ISOCOMPACT : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – panneaux de 1000 x 600 mm - Chevilles placées en plein

ETICS 35		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	455	610	765	915	1070	1225	1375	1530	1 à 8
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm									
	Montage « à fleur » 120 ≤ e < 200 mm	510	680	850	1020	1190	1360	1530	1700	1 à 8
	Montage « à cœur » 140 ≤ e < 220 mm									
	Montage « à fleur » e ≥ 200 mm	630	845	1055	1265	1475	1690	1900	2110	1 à 8
	Montage « à cœur » e ≥ 220 mm									

Tableau 7 : Système avec panneaux isolants ETICS 35 : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – panneaux de 1200 x 600 mm - Chevilles placées en plein

RECOAT +		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 100 mm	705	940	1180	1415	1650	1885	2125	2360	1 à 7
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 120 mm									
	Montage « à fleur » 100 ≤ e < 120 mm	975	1300	1625	1950	2280	2605	2930	3255	1 à 6
	Montage « à cœur » 120 ≤ e < 240 mm									
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	1110	1480	1850	2220	2590	2960	3330	3705	1 à 5
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm									

Tableau 8 : Système avec panneaux isolants RECOAT+ : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) – panneaux de 1200 x 600 mm - Chevilles placées en plein

ECOROCK DUO PR 800x625		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [6]	4 [8]	5 [10]	6 [12]	7 [14]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » e ≥ 130 mm	920	1230	1540	1845	2155	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 150 mm						

Tableau 9a : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO PR – panneaux de 800 x 625 mm - Chevilles placées en plein

ECOROCK DUO PR 1000x600		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [6,3]	4 [8,3]	5 [10,4]	6 [12,5]	7 [14,6]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » e ≥ 130 mm	760	1015	1265	1520	1775	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 150 mm						

Tableau 9b : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO PR – panneaux de 1000 x 600 mm - Chevilles placées en plein

ECOROCK DUO PR 1200x600		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]								Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	10 [13,9]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » e ≥ 130 mm	640	855	1070	1280	1495	1710	1925	2140	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 150 mm									

Tableau 9c : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO PR – panneaux de 1200 x 600 mm - Chevilles placées en plein

Tableaux 9 : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO PR : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - Chevilles placées en plein

		Produits d'impression		
		weberprim sil	weber régulateur	weberprim façade
Revêtements de finition	webertherm 305 F webertherm 305 G			Optionnel
	weber maxilin sil T	Optionnel		
	webertene XL+ webertene SG webertene XF webertene TG		Optionnel	
	weber maxilin silco		Optionnel	

Les cases grisées correspondent à des associations de produits qui ne sont pas visées dans le Dossier Technique

Tableau 10 : Association des produits d'impression avec les revêtements de finition.

ECOROCK MONO	épaisseur d'isolant (mm)							
	50 à 70	80	90	100	110	120	130 à 150	160
webertherm 305 F/G Finition taloché plastique								
webertherm 305 F/G Finition grattée								
webertherm 305 F/G Finition talochée éponge								
webertherm 305 F/G Finition matricée								
weber maxilin sil T								
webertene XL+								
webertene SG								
webertene XF								
webertene TG								
weber maxilin silco								
Plaquettes de parement en terre cuite								



Gris clair : Système de masse surfacique inférieure à 25 kg/m² (§ 3.2 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V3)

Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m² et inférieure à 35 kg/m² (§ 3.3 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V3)

Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m² (§ 3.4 et 3.5 du Cahier du CSTB 3699_V3)

Tableau 11a : Système avec panneaux isolants ECOROCK MONO

ECOROCK DUO / ECOROCK DUO PR	épaisseur d'isolant (mm)							
	50 à 60	70 à 100	110 à 130	140	150	160 à 190	200	210 à 240
webertherm 305 F/G Finition taloché plastique								
webertherm 305 F/G Finition grattée								
webertherm 305 F/G Finition talochée éponge								
webertherm 305 F/G Finition matricée								
weber maxilin sil T								
webertene XL+								
webertene SG								
webertene XF								
webertene TG								
weber maxilin silco								
Plaquettes de parement en terre cuite								

Tableau 11b : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO et ECOROCK DUO PR

FKD-MAX C2	épaisseur d'isolant (mm)								
	80 à 90	100 à 110	120 à 130	140 à 160	170 à 180	190 à 200	210 à 220	230	240 à 300
webertherm 305 F/G Finition taloché plastique									
webertherm 305 F/G Finition grattée									
webertherm 305 F/G Finition talochée éponge									
webertherm 305 F/G Finition matricée									
webermaxilin sil T									
webertene XL+									
webertene SG									
webertene XF									
webertene TG									
webermaxilin silco									
Plaquettes de parement en terre cuite									

Gris clair : Système de masse surfacique inférieure à 25 kg/m² (§ 3.2 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)Gris foncé : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 25 kg/m² et inférieure à 35 kg/m² (§ 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)Noir : Système de masse surfacique supérieure ou égale à 35 kg/m² (§ 3.4 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699_V3*)**Tableau 11c : Système avec panneaux isolants FKD-MAX C2**

ISOCOMPACT	épaisseur d'isolant (mm)							
	60 à 80	90 à 130	140 à 150	160 à 180	190 à 220	230	240 à 280	290 à 300
webertherm 305 F/G Finition taloché plastique								
webertherm 305 F/G Finition grattée								
webertherm 305 F/G Finition talochée éponge								
webertherm 305 F/G Finition matricée								
webermaxilin sil T								
webertene XL+								
webertene SG								
webertene XF								
webertene TG								
webermaxilin silco								
Plaquettes de parement en terre cuite								

Tableau 11d : Système avec panneaux isolants ISOCOMPACT

ISOVER TF 36	épaisseur d'isolant (mm)						
	60 à 80	90	100	110 à 130	140 à 170	180	190 à 200
webertherm 305 F/G Finition taloché plastique							
webertherm 305 F/G Finition grattée							
webertherm 305 F/G Finition talochée éponge							
webertherm 305 F/G Finition matricée							
weber maxilin sil T							
webertene XL+							
webertene SG							
webertene XF							
webertene TG							
weber maxilin silco							
Plaquettes de parement en terre cuite							

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

Tableau 11e : Système avec panneaux isolants ISOVER TF 36

ETICS 35	épaisseur d'isolant						
	60	70 à 100	110	120 à 140	140 à 180	190	200
webertherm 305 F/G Finition taloché plastique							
webertherm 305 F/G Finition grattée							
webertherm 305 F/G Finition talochée éponge							
webertherm 305 F/G Finition matricée							
weber maxilin sil T							
webertene XL+							
webertene SG							
webertene XF							
webertene TG							
weber maxilin silco							
Plaquettes de parement en terre cuite							

Tableau 11f : Système avec panneaux isolants ETICS 35

RECOAT +	épaisseur d'isolant								
	60 à 90	100 à 120	120 à 130	140 à 160	170 à 180	190 à 200	210 à 220	230	240
webertherm 305 F/G Finition taloché plastique									
webertherm 305 F/G Finition grattée									
webertherm 305 F/G Finition talochée éponge									
webertherm 305 F/G Finition matricée									
weber maxilin sil T									
webertene XL+									
webertene SG									
webertene XF									
webertene TG									
weber maxilin silco									
Plaquettes de parement en terre cuite									

Tableau 11g : Système avec panneaux isolants RECOAT +

Tableaux 11 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

	ECOROCK MONO	ECOROCK DUO ECOROCK DUO PR	ISOVER TF 36	FKD-MAX C2	ISOCOMPACT	ETICS 35	RE COAT+
Déclaration des Performances	CPR-DoP-FR-089	CPR-DoP-ADR-054	DOP 0001-26	R4238MPCPR	SGI-CH-0024-f	DOP 0001-26	DOP N° 103 - RE Coat+
Certificat ACERMI n°	16/015/1097	16/015/1145	15/018/1080	18/016/1271	16/206/1132	21/018/1552	16/092/1174
Conductivité thermique (W/m.K)	Cf. certificat ACERMI en cours de validité						
* valeur à date de publication du DTA : se référer au certificat en date faisant foi	Valeur* : 0,036	Valeur* : 0,035	Valeur* : 0,036	Valeur* : 0,034	Valeur* : 0,034	Valeur* : 0,035	Valeur* : 0,036
Classe de réaction au feu	Euroclasse A1				Euroclasse A2-s1, d0	Euroclasse A1	
Tolérance d'épaisseur	T5						
Stabilité dimensionnelle en condition de température et d'humidité spécifiées	DS (70,90)						
Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	TR10	TR7,5	TR10	TR7,5	TR7,5	TR7,5	TR7,5
Résistance en compression	CS(10)30	CS(10)15	CS(10)30	CS(10)20	CS(10)20	CS(10)20	CS(10)30
Absorption d'eau par immersion partielle à court terme	WS						
Absorption d'eau par immersion partielle à long terme	WL(P)						
Transmission de vapeur d'eau	MU1						
Résistance au cisaillement	/						

Tableau 12 : Caractéristiques des panneaux isolants du système

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	avec isolant ETICS 35, ECOROCK DUO PR ou RECOAT +	Autres isolant Laine de Roche	Isolant Laine de Verre	Bande de recouvrement	Surisolation	Partie semi-enterrée	à fleur	à cœur		
Ejot	ejotherm STR U, STR U 2G	x	x	x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023
	Ejot H1 eco, ejotherm H1	x		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
	Ejot H3	x		x	x	x		x	x		A, B, C	14/0130
Bravoll	BRAVOLL® PTH-S*		x	x	x	x		x	x		A, B, C, D, E	08/0267
	BRAVOLL® PTH-X	x		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D	13/0951
	BRAVOLL® PTH-EX	x		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D	13/0951
Koelner	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 TFIX-8S		x	x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	11/0144
	RA WLPLUG Insulation System R-TFIX-8S		x	x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	17/0161
	Koelner R-TFIX-8M	x			x	x	x	x	x		A, B, C	07/0336
Weber	weber.therm SRD-5		x	x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	17/0077
	weber.therm SLD-5	x		x	x	x	x	x	x		A, B, C, D, E	17/0077
Fischer	termoz SV II ecotwist**		x		x		x			x	A, B, C, D, E	12/0208

* Rosace spécifique nécessaire pour le montage à « cœur »

** 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

Tableau 13a : Chevilles de fixation pour isolant

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

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

Tableau 13b : Clou de fixation par pisto-scellement pour isolant

Tableaux 13 : Fixations pour isolant

Systèmes d'enduit : Couche de base + revêtement de finition indiqué ci-après :	Simple armature normale	Double armature normale	Armature renforcée + armature normale
webertherm 305 F/G (Finition talochée plastique)	Catégorie II		
webertherm 305 F/G (Finition grattée)	Catégorie I		
webertherm 305 F/G (Finition talochée éponge)			
webertherm 305 G (Finition matricée)			
weber maxilin sil T	Catégorie II		
webertene XL+	Catégorie I	Catégorie I	
webertene SG	Catégorie II		
webertene XF			
webertene TG			
weber maxilin silco	Catégorie II		
Finitions par plaquettes de parement en terre cuite	Catégorie II	Catégorie II	Catégorie II

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

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

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

Tableau 14 : Résistance aux chocs de conservation de performances : catégories d'utilisation du système

	Usine Saint-Gobain Weber France de :
<u>Produits de calage :</u> webertherm collage webertherm XM webercol plus	Auneuil (60) Bonneuil (94) Château Thébaud (44) Colomiers (31) Dissay (86) Heyrieux (38) Ludres (54) Saint-Pierre les Nemours (77) Saint-Jacques de la lande (35) Sorgues (84)
<u>Produit de base :</u> webertherm XM	
<u>Produits d'impression :</u> weberprim sil weber régulateur weberprim façade	Servas (01)
<u>Revêtements de finition :</u> webertherm 305 F webertherm 305 G	Auneuil (60) Bonneuil (94) Château Thébaud (44) Colomiers (31) Dissay (86) Heyrieux (38) Ludres (54) Saint-Pierre les Nemours (77) Saint-Jacques de la lande (35) Sorgues (84)
weber maxilin sil T webertene XL+ webertene SG webertene XF webertene TG weber maxilin silco	Servas (01)

Tableau 15a : Lieux de fabrication des produits principaux

	Usine Saint-Gobain Weber France de :
<u>Peintures :</u> weberdeko mat weberdeko peinture weberdeko silicate	Servas (01)
<u>Mortier :</u> weberdry plus	Heyrieux (38) Bonneuil (94)
<u>Produit de collage</u> <u>webertherm 309</u>	Landsberg (Allemagne)
<u>Produit de collage pour plaquettes en terre cuite :</u> webercol flex webercol souple webercol façade	Cf. certificats QB en cours de validité
<u>Produits de jointoiment pour plaquettes en terre cuite :</u> parement grain fin projeté parement grain fin	Auneuil (60) Château Thébaud (44) Colomiers (31) Dissay (86) Ludres (54) Saint-Pierre les Nemours (77) Saint-Jacques de la lande (35) Sorgues (84) Heyrieux(38)

Tableau 15b : Lieux de fabrication des autres produits**Tableaux 15 : Lieux de Fabrication**

Référence*	Teinte approximative	Dimensions (Lxlxe en mm)	Elancement	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m ²)	Absorption d'eau (%)	Plaquette d'angle**
Agora blanc ivoire	Blanc	215x50x22	4,3	0,41	38,1	8	0
Agora blanc ivoire	Blanc	215x65x22	3,3	0,53	37,9	8	0
Agora gris agate	Gris	215x50x22	4,3	0,45	41,9	6	0
Agora gris agate	Gris	215x65x22	3,3	0,58	41,5	6	0
Agora gris argenté	Gris	215x50x22	4,3	0,41	38,1	8	0
Agora gris argenté	Gris	215x65x22	3,3	0,54	38,6	8	0
Agora super blanc	Blanc	215x50x22	4,3	0,4	37,2	12	0
Agora super blanc	Blanc	215x65x22	3,3	0,51	36,5	12	0
Amarillo	Jaune rosé	215x65x22	3,3	0,49	35,1	17	0
Aurora	Jaune rosé	215x65x22	3,3	0,48	34,3	17	0
Basia plaza	Jaune rosé	215x65x22	3,3	0,48	34,3	15	0
Brun marron	Rouge nuancé	215x65x22	3,3	0,51	36,5	10	0
Cienna	Rouge nuancé	215x65x22	3,3	0,48	34,3	15	0
Corona	Jaune rosé	215x65x22	3,3	0,51	36,5	17	0
Elignia betula	Jaune rosé	288x48x22	6	0,44	23,5	7	0
Forum branco	Blanc	215x65x22	3,3	0,53	37,9	6	0
Forum branco nuancée etouffée	Gris	215x50x22	4,3	0,46	42,8	10	0
Forum prata	Gris	215x50x22	4,3	0,47	43,7	6	0
Forum prata	Gris	215x65x22	3,3	0,58	41,5	6	0
Forum prata nuancé	Gris	215x50x22	4,3	0,47	43,7	4	0
Forum prata nuancé	Gris	215x65x22	3,3	0,58	41,5	4	0
Héritage Oud Bologne	Jaune rosé	215x65x22	3,3	0,49	35,1	17	0
Héritage Oud Kortemark	Jaune rosé	215x65x22	3,3	0,49	35,1	17	0

Léopard	Jaune rosé	220x54x15	4,1	0,35	25,5	9	O
Olm	Rouge nuancé	215x50x22	4,3	0,4	37,2	15	O
Olm	Rouge nuancé	215x65x22	3,3	0,51	36,5	15	O
Passiebloem	Rouge nuancé	215x50x22	4,3	0,53	49,3	12	O
Passiebloem	Rouge nuancé	215x65x22	3,3	0,75	53,7	12	O
Patrimonia Fleur de Pommier	Rouge nuancé	215x65x22	3,3	0,47	33,6	16	O
Patrimonia Opus	Rouge nuancé	215x65x22	3,3	0,51	36,5	15	O
Patrimonia Pastorale	Rouge nuancé	215x50x22	4,3	0,41	38,1	11	O
Patrimonia Pastorale	Rouge nuancé	215x65x22	3,3	0,51	36,5	11	O
Patrimonia Renaissance	Rouge nuancé	215x65x22	3,3	0,51	36,5	12	O
Rétro belle époque de Mons	Rouge nuancé	215x65x22	3,3	0,53	37,9	14	O
Romana / Olde Farndall	Rouge nuancé	215x65x22	3,3	0,51	36,5	14	O
Tacana	Rouge nuancé	215x65x22	3,3	0,51	36,5	14	O
Veldbloem	Jaune rosé	215x65x22	3,3	0,47	33,6	17	O
<p>* L'ensemble des plaquettes présente un coefficient d'absorption solaire $\alpha \leq 0,7$ et une dilatation à l'humidité à l'eau bouillante $\leq 0,3$ mm/m. ** Existence de plaquettes d'angle pour le traitement des encadrements de baies avec retours isolés : O : oui / N : non</p>							

Tableau 16a : plaquettes Wienerberger

Référence*	Dimensions (Lxlxe en mm)	Elancement	Poids unitaire (kg)	Masse surfacique (kg/m ²)	Absorption d'eau	Plaquettes d'angle **
Engobé blanc RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Engobé blanc RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Engobé blanc RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Engobé blanc RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
Blanc neige RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Blanc neige RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Blanc neige RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Blanc neige RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
Beige RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Beige RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Beige RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Beige RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
Champagne RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Champagne RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Champagne RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Champagne RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
Gris perle RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Gris perle RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Gris perle RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Gris perle RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
Gris moyen RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Gris moyen RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Gris moyen RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Gris moyen RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	0
Gris foncé RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Gris foncé RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Gris foncé RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Gris foncé RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	0
Jasmin RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Jasmin RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Jasmin RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Jasmin RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
Rose RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Rose RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Rose RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Rose RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
Rouge orangé RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Rouge orangé RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0

Rouge orangé RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Rouge orangé RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
Rouge RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Rouge RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Rouge RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Rouge RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
T on pierre RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
T on pierre RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
T on pierre RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
T on pierre RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
Violine RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Violine RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Violine RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Violine RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
Magnolia RQ	220x50x14	4,4	0,27	24,5	entre 9% et 11%	0
Magnolia RQ	220x65x14	3,4	0,39	27,3	entre 9% et 11%	0
Magnolia RQ	280x50x14	5,6	0,35	25,0	entre 9% et 11%	0
Magnolia RQ	330x50x14	6,6	0,41	24,8	entre 9% et 11%	N
* L'ensemble des plaquettes présente un coefficient d'absorption solaire $\alpha \leq 0,7$ et une dilatation à l'humidité à l'eau bouillante $\leq 0,3$ mm/m.						
** Existence de plaquettes d'angle pour le traitement des encadrements de baies avec retours isolés : O : oui / N : non						

Tableau 16b : plaquettes Terreal

Référence	Teinte approximative	Dimension (Lxlxe en mm)	Elancement	Poids unitaire (Kg)	Absorption d'eau (%)	Plaquette d'angle
Antares	jaune orangé				8	0
Havane	brun clair				10	0
Lumiere	blanc				7	0
Medoc	rouge foncé				8	0
Montlouis	rose orangé				10	0
Montvaloir	rouge orangé				5	0
Silver	gris taupe				6	0
Titane	gris foncé taupe				6	0
Réglisse 2%	brun foncé				5	0
Lynx	rouge flammée				10	0
Orion	rouge flammée				8	0
Sirius	jaune flammée				8	0
Solesmes	rouge noire				5	0
Sologne	rouge flammée				5	0
Villandry	rouge jaune				5	0
Montbeige	beige				7	0
Montbeige 1	beige orangé				7	0
Montbeige 2	beige orangé				7	0
Montblanc Mat	blanc mat	220x50x12	4,4	0,24	7	0
Montblanc 17	super blanc	220x60x12	3,7	0,29	7	0
Montjaune	jaune clair	280x50x12	7	0,25	7	0
Montbeige	beige	280x60x12	5,6	0,31	7	0
Montpaille	beige jaune	280x60x12	5,6	0,37	7	0
Montrose	rose clair	330x50x12	6,6	0,36	7	0
Montgris 1	gris moyen	330x60x12	5,5	0,43	7	0
Montgris 2	gris moyen	100x100x13	1	0,23	7	0
Montgris 3	gris moyen	110x110x13	1	0,28	5	0
Montgris 4	gris moyen	150x150x13	1	0,59	5	0
Montgris 5	gris clair	160x160x13	1	0,67	5	0
Montgris 6	gris clair				5	0
Montbleu6	gris clair				5	0
Montbleu8	gris bleu				5	0
Montbleu9	bleu clair				5	0
Montbrun	brun clair				5	0
Montvert	vert moyen				5	0
Montvert 13	gris vert				5	0
Engobe Ral sur terre	sur mesure				7	0
Engobe Ral sur terre	sur mesure				5	0
Argenté	argenté				8	0
Bronze	bronze				8	0
Cuivre	cuivre				8	0
Doré	doré				8	0
Irisé	Irisé				8	0
Or	or				8	0

Tableau 16c : plaquettes Rairies Montrieux
Tableaux 16 : Caractéristiques des plaquettes en terre cuite









3 chevilles par panneau	4,2 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 600 mm	
	6,3 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 400 mm	
	5 chevilles par m ² pour les panneaux de 1000 x 600 mm	
	6 chevilles par m ² pour les panneaux de 800 x 625 mm	
4 chevilles par panneau	5,6 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 600 mm	
	8,3 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 400 mm	
	6,7 chevilles par m ² pour les panneaux de 1000 x 600 mm	
	8 chevilles par m ² pour les panneaux de 800 x 625 mm	
5 chevilles par panneau	6,9 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 600 mm	
	10,4 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 400 mm	
	8,3 chevilles par m ² pour les panneaux de 1000 x 600 mm	
	10 chevilles par m ² pour les panneaux de 800 x 625 mm	
6 chevilles par panneau	8,3 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 600 mm	
	12,5 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 400 mm	
	10 chevilles par m ² pour les panneaux de 1000 x 600 mm	
	12 chevilles par m ² pour les panneaux de 800 x 625 mm	
7 chevilles par panneau	9,7 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 600 mm	
	11,7 chevilles par m ² pour les panneaux de 1000 x 600 mm	
	14,6 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 400 mm	
	11,7 chevilles par m ² pour les panneaux de 1000 x 600 mm	
8 chevilles par panneau	11,1 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 600 mm	
	13,3 chevilles par m ² pour les panneaux de 1000 x 600 mm	
9 chevilles par panneau	12,5 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 600 mm	
	15 chevilles par m ² pour les panneaux de 1000 x 600 mm	
10 chevilles par panneau	13,9 chevilles par m ² pour les panneaux de 1200 x 600 mm	

Figure 1 : Plans de chevillage en plein (espacement entre chevilles ≥ 150 mm)



Figure 2a : Profilé de fractionnement (type DP 8)

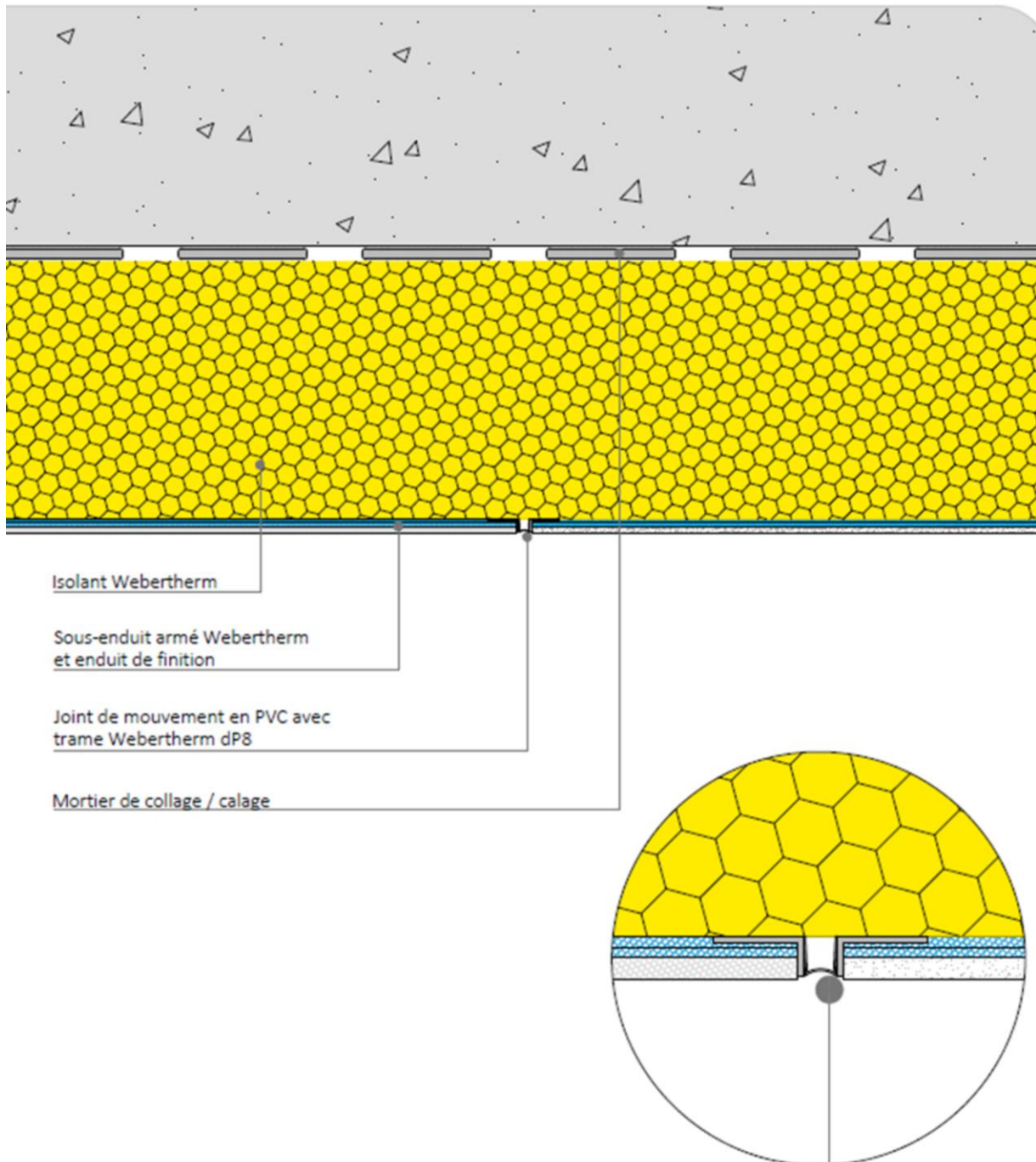


Figure 2b : Joint de fractionnement en surface courante – coupe horizontale
Figures 2 : Fractionnement de l'enduit

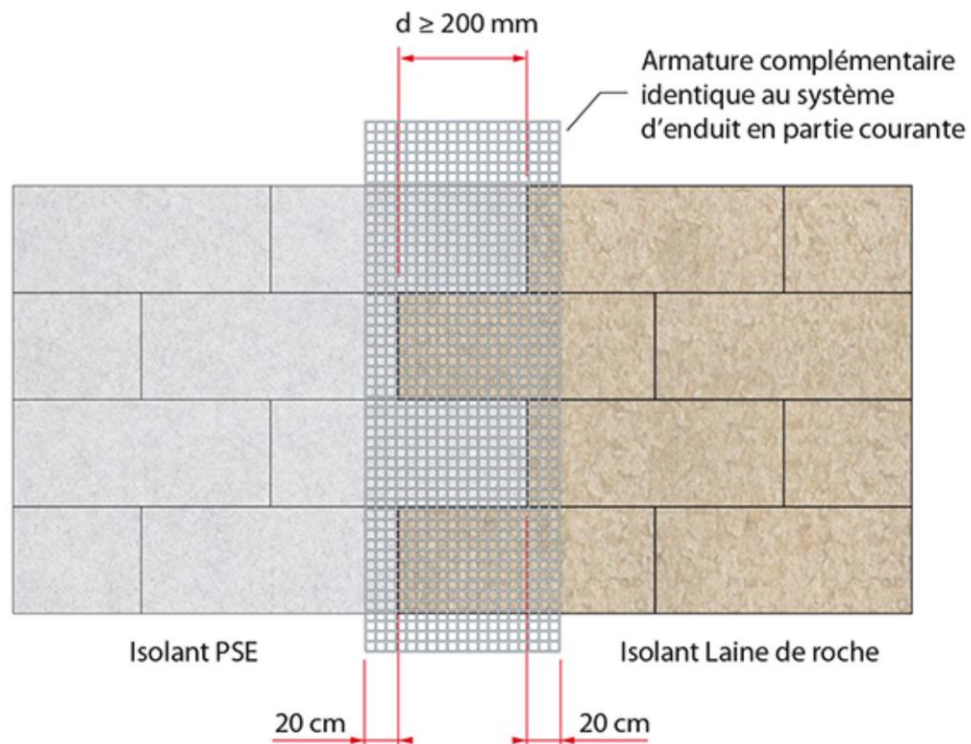


Figure 3a : Jonction entre les systèmes webertherm XM PSE / webertherm XM roche & verre sans bande horizontale en laine de roche

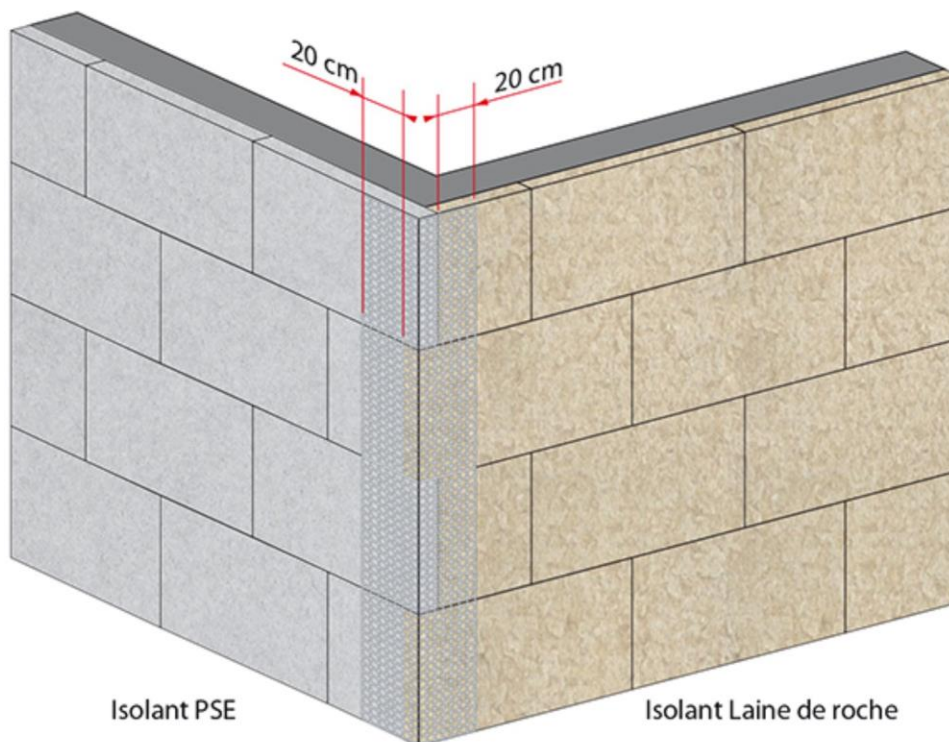


Figure 3b : Jonction entre les systèmes webertherm XM PSE / webertherm XM roche & verre en angle avec harpage des panneaux sans bande horizontale en laine de roche

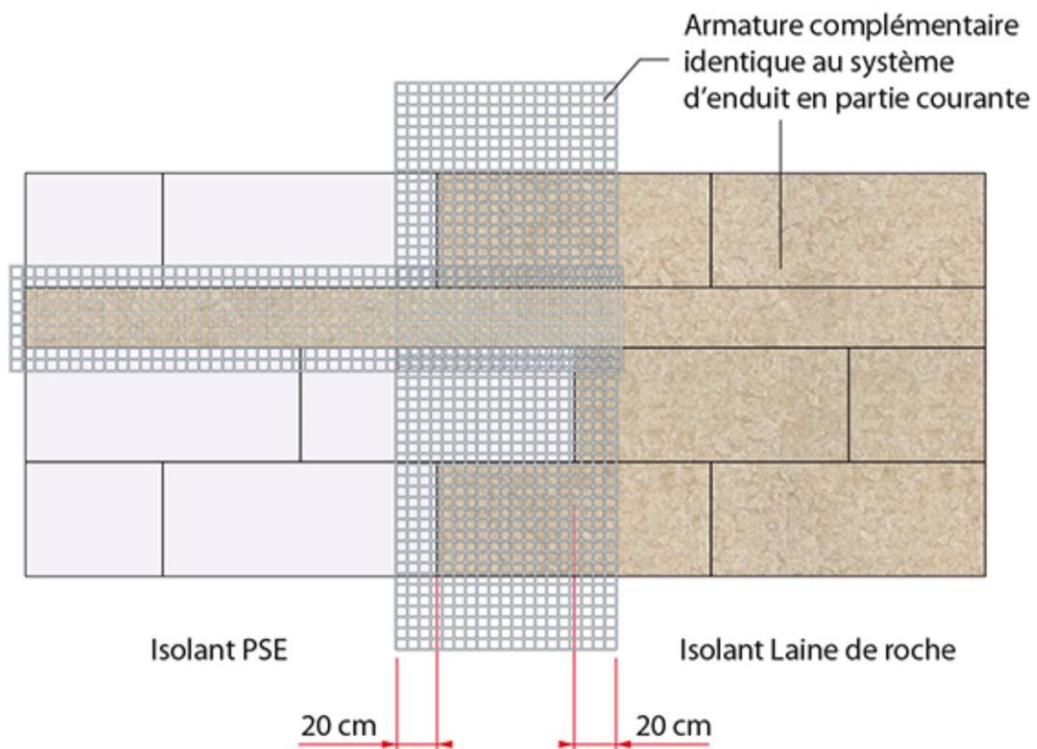


Figure 3c : Jonction entre les systèmes webertherm XM PSE / webertherm XM roche & verre avec bande horizontale en laine de roche

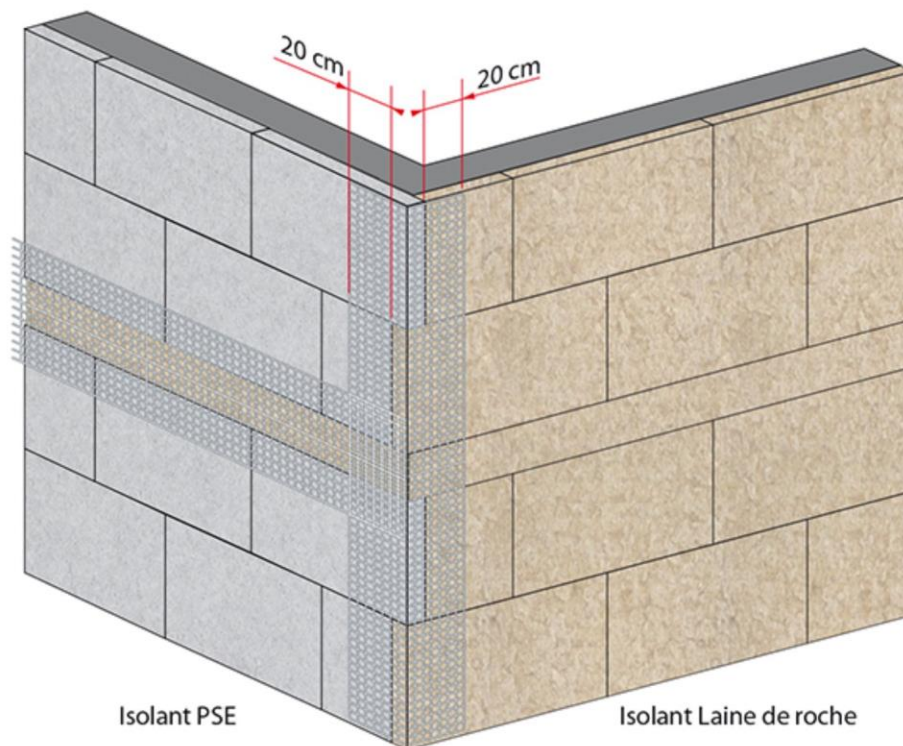
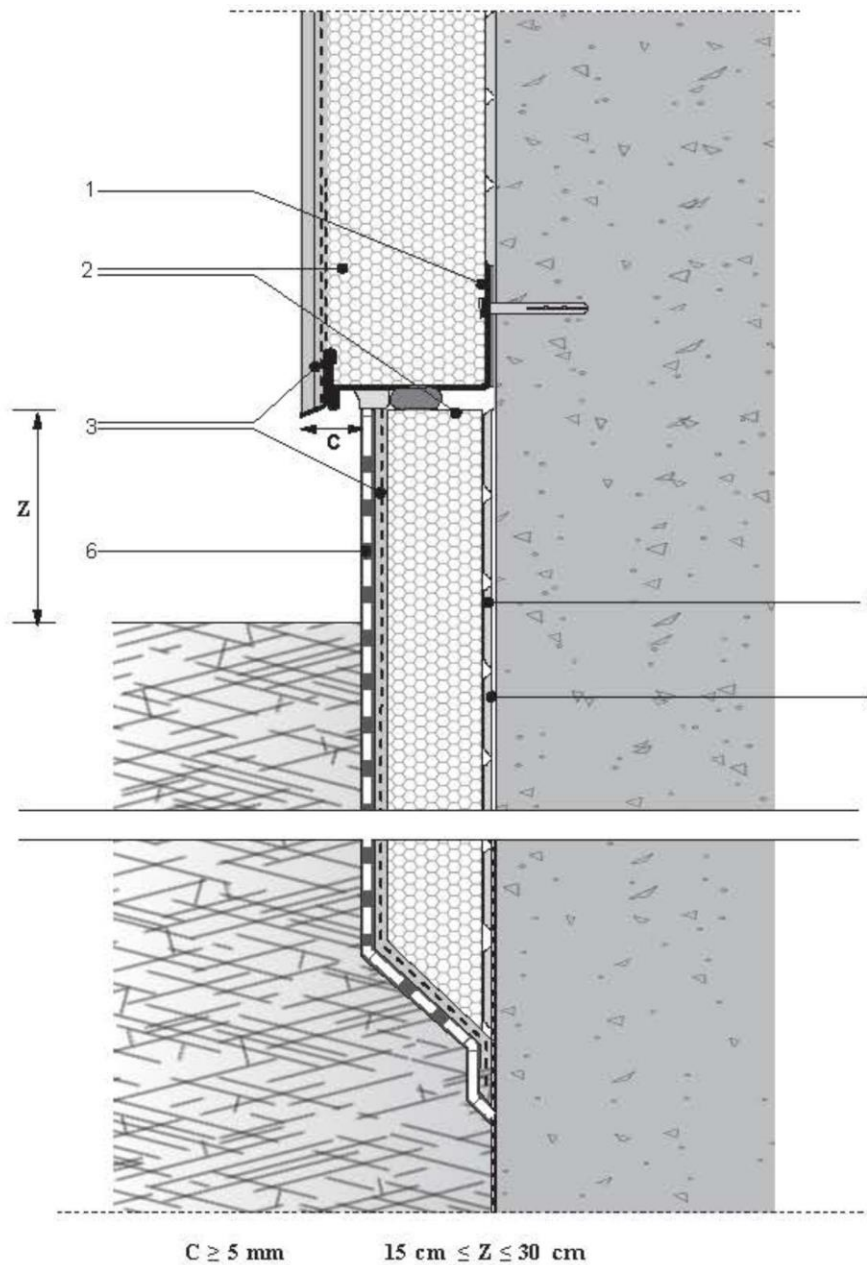


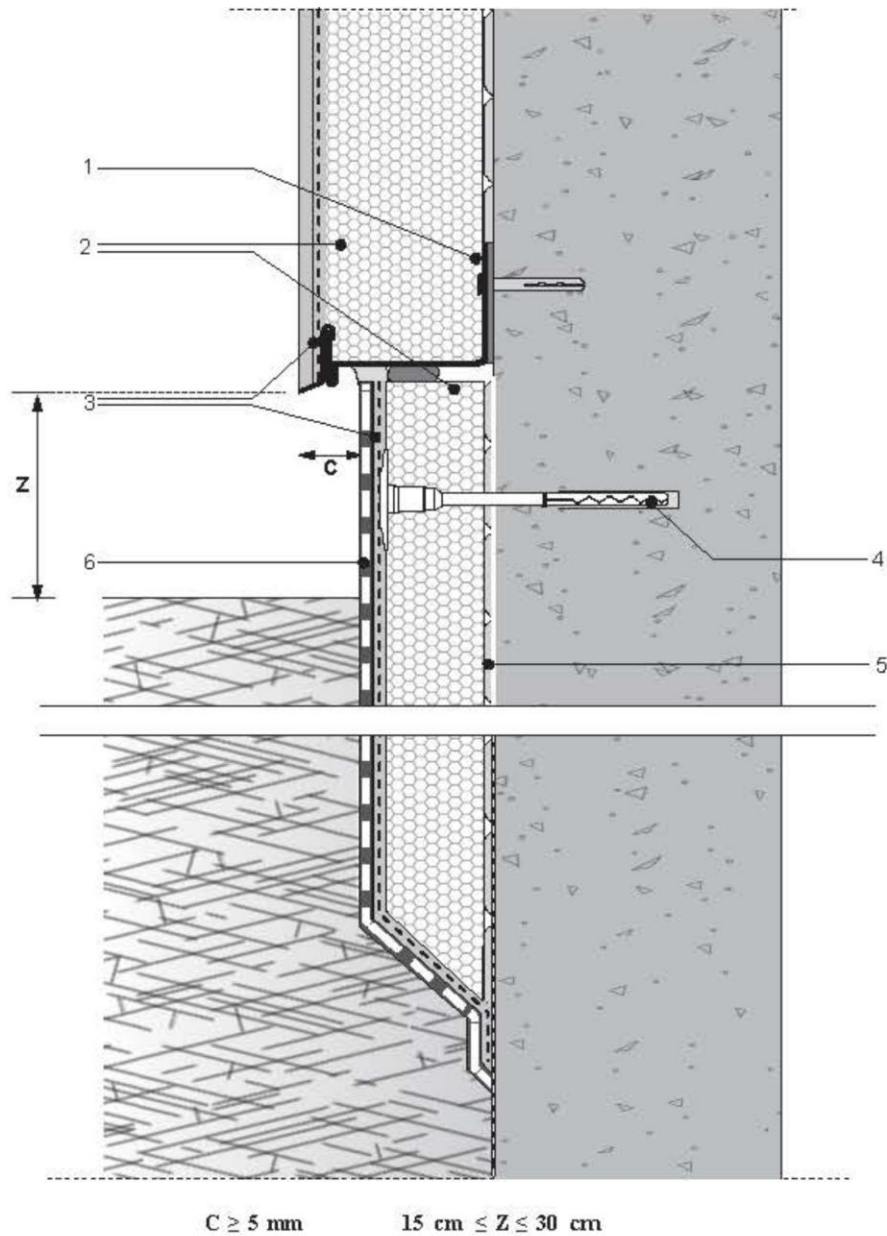
Figure 3d : Jonction entre les systèmes webertherm XM PSE / webertherm XM roche & verre en angle avec harpage des panneaux avec bande horizontale en laine de roche

Figures 3 : Traitement de la juxtaposition



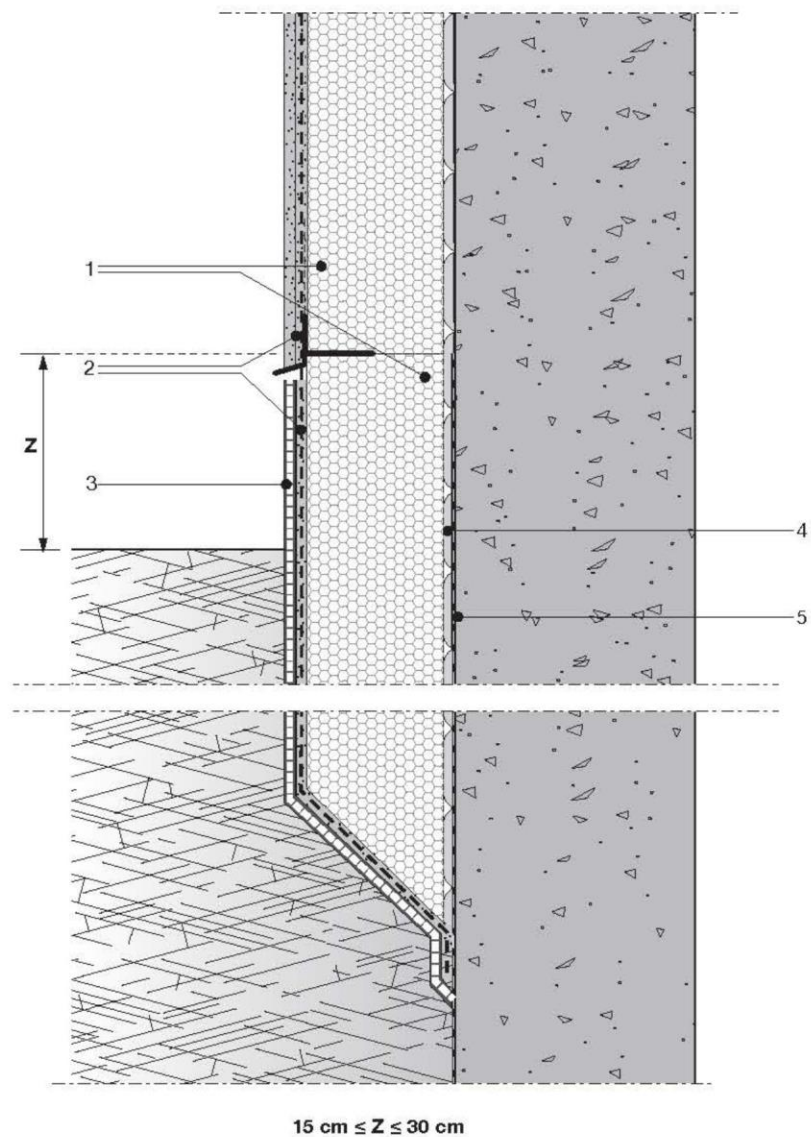
- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 - Profil de départ | 4 - Mortier de collage |
| 2 - Isolant | 5 - Protection à l'eau éventuelle |
| 3 - Sous enduit armé webertherm XM | 6 - Couche de protection weberdry plus |

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


 $C \geq 5 \text{ mm}$
 $15 \text{ cm} \leq Z \leq 30 \text{ cm}$

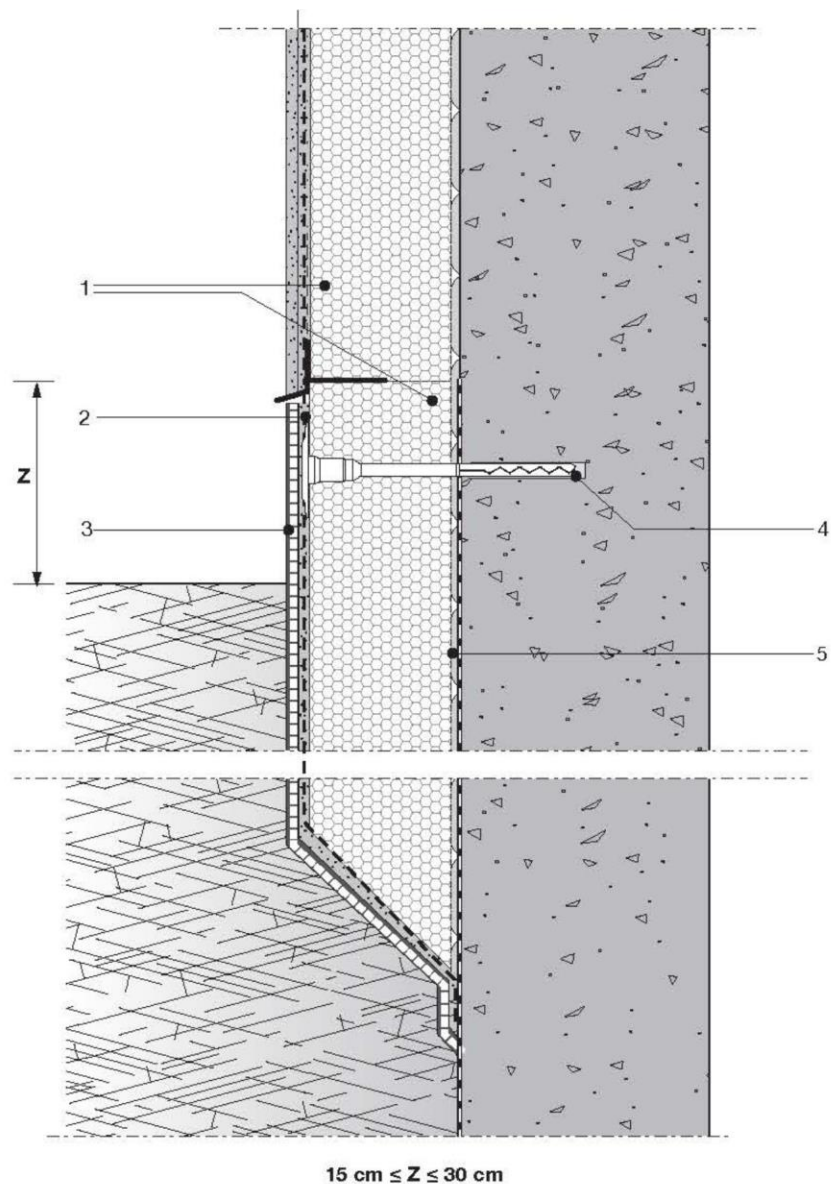
- | | |
|------------------------------------|--|
| 1 - Profil de départ | 4 - Cheville à rosace
(2 par panneau en partie basse) |
| 2 - Isolant | 5 - Protection à l'eau éventuelle |
| 3 - Sous enduit armé webertherm XM | 6 - Couche de protection
weberdry plus |

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



- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 - Isolant liège webertherm natura | 4 - Mortier de collage |
| 2 - Sous enduit armé webertherm XM | 5 - Protection à l'eau éventuelle |
| 3 - Couche de protection weberdry plus | |

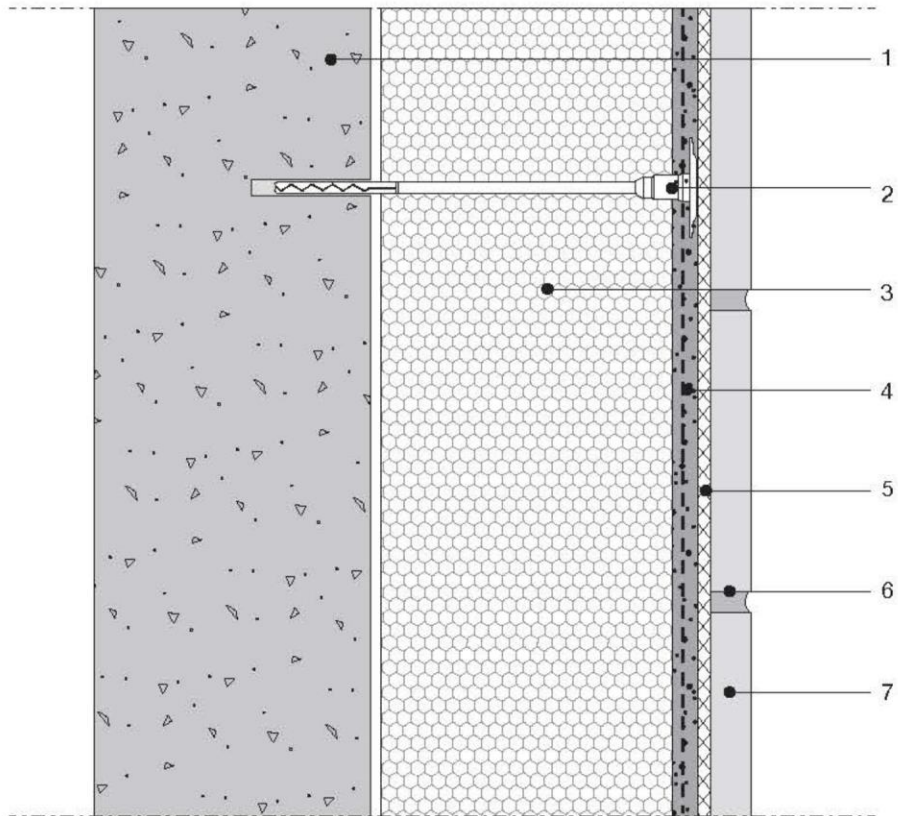
Figure 4c : Départ en partie semi-enterrée - pose collée - Mise en œuvre co-planaire



- | | |
|---|--|
| 1 - Isolant liège webertherm natura | 4 - Cheville à rosace
(2 par panneau en partie basse) |
| 2 - Sous enduit armé webertherm XM | |
| 3 - Couche de protection
weberdry plus | 5 - Protection à l'eau éventuelle |

Figure 4d : Départ en partie semi-enterrée - pose calée-chevillée - Mise en œuvre co-planaire

Figures 4 : Départ en partie semi-enterrée



1 - Maçonnerie

2 - Cheville

3 - Isolant

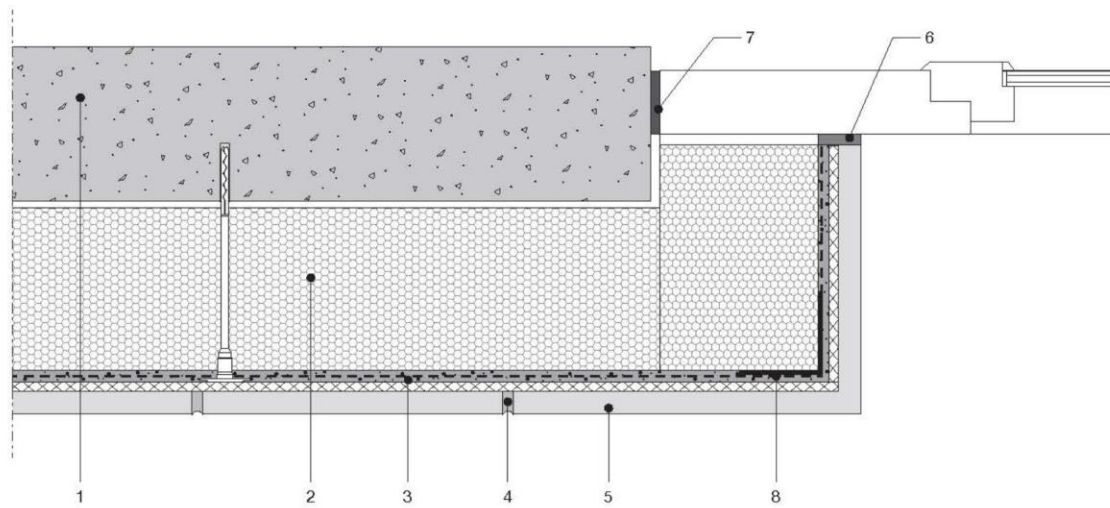
4 - Enduit de base armé

5 - Mortier de collage

6 - Mortier de jointoiment

7 - Plaque terre cuite

Figure 5 : Principe de mise en œuvre du système avec plaquettes en terre cuite



- | | |
|----------------------------|--------------------------------|
| 1 - Maçonnerie | 5 - Plaque d'angle terre cuite |
| 2 - Isolant | 6 - Joint mastic |
| 3 - Enduit de base armé | 7 - Mousse imprégnée |
| 4 - Mortier de jointoiment | 8 - Baguette d'angle entoilée |

Figure 6 : Traitement avec menuiserie dans le cas d'un système avec finition « plaque en terre cuite »

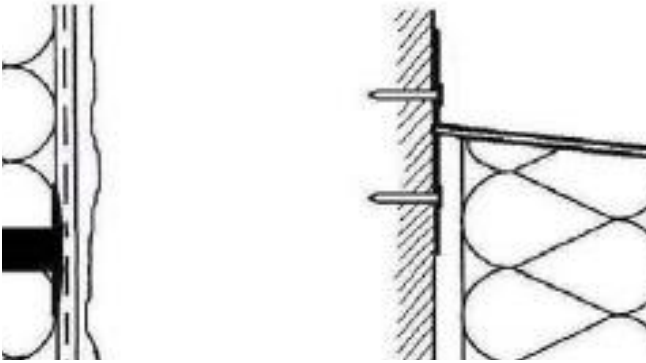


Figure 7a : nouvelle couverture inversée sans dépose de l'existant

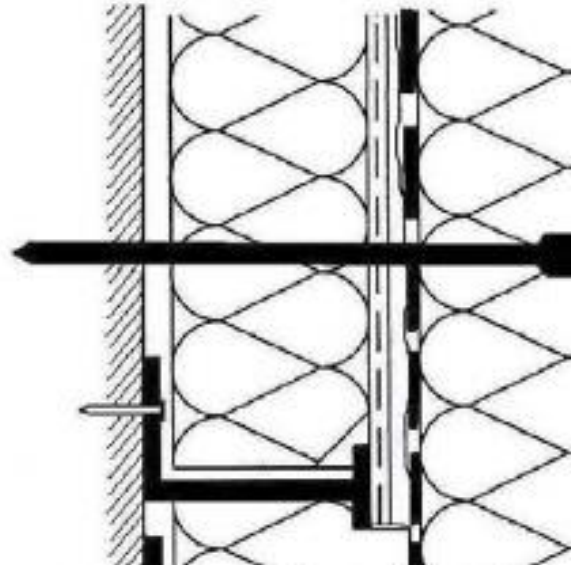


Figure 7b : nouveau profilé de départ sans dépose de l'existant

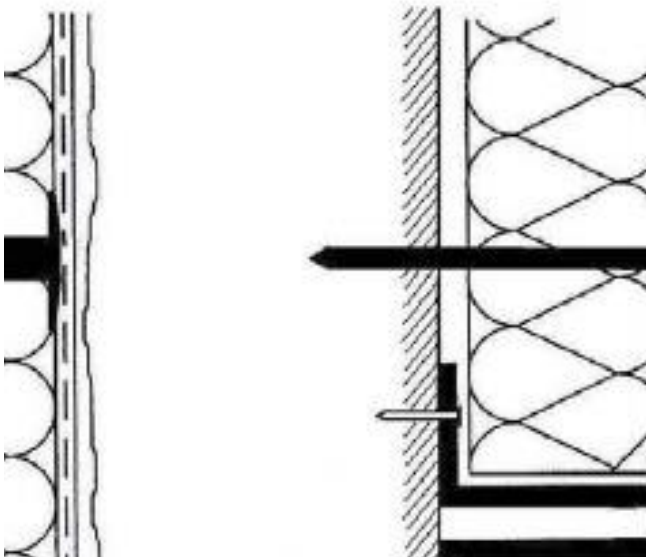


Figure 7c : nouveau profilé de départ inversé sans dépose de l'existant

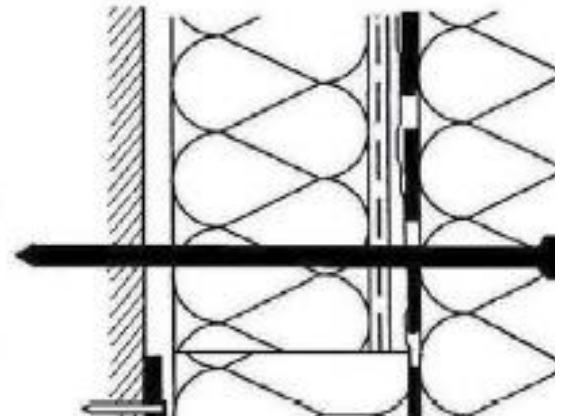


Figure 7d : nouveau profilé de départ après élimination de l'existant

Figures 7 : Exemples de traitement des points singuliers en surisolation

Annexe A

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

5. Remblaiements

5.1 Prescriptions communes à tous les remblaiements

5.11 Préparation de l'emprise

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

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

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

5.12 Matériaux pour remblais. Interdictions et modalités d'emplois

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

5.13 Mise en place des remblais

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

5.131 Tassement des remblais et des talus

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

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

5.132 Remblais ne devant pas présenter de tassement appréciable

Ces remblais sont exécutés conformément aux prescriptions du marché.

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

5.2 Remblaiement au contact des bâtiments et sous ceux-ci

5.21 Matériaux à utiliser - Interdictions et modalités d'emploi

Outre les prescriptions de l'article 5.12, il est interdit de remblayer au contact et au voisinage des futurs bâtiments et des bâtiments existants avec des terres infectées ou infestées.

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

5.22 Mise en place des remblais

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

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

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

5.4 Remblaiement des tranchées pour galeries enterrées, égouts et canalisations

5.41 Galeries enterrées et égouts

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

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

5.421 Première partie du remblaiement

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

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

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

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

5.422 Deuxième partie du remblaiement

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

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