

Sur le procédé

webertherm XM FdB COB

Famille de produit/Procédé : Système d'isolation thermique extérieure par enduit sur fibres de bois appliqué sur constructions à ossature en bois (ETICS)

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

Internet : www.fr.weber

AVANT-PROPOS

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

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

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

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

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

Versions du document

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

Descripteur :

Système d'isolation thermique extérieure 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 rigides en fibres de bois fixés mécaniquement par vis à rosace, sur les parois extérieures de construction à ossature en bois déjà installées.

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).

Seuls les composants listés au § 2.2 du Dossier Technique sont visés dans ce présent Avis.

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté.....	4
1.1.1.	Zone géographique.....	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	4
1.2.1.	Aptitude à l'emploi du procédé	4
1.2.2.	Durabilité	6
1.2.3.	Impacts environnementaux	6
1.3.	Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé	6
2.	Dossier Technique.....	8
2.1.	Mode de commercialisation	8
2.1.1.	Coordonnées	8
2.1.2.	Mise sur le marché	8
2.1.3.	Identification	8
2.2.	Description.....	8
2.2.1.	Principe.....	8
2.2.2.	Caractéristiques des composants.....	8
2.2.3.	Accessoires.....	10
2.3.	Disposition de conception	11
2.4.	Disposition de mise en œuvre	11
2.4.1.	Constitution du support.....	11
2.4.2.	Conditions générales de mise en œuvre	11
2.4.3.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	11
2.5.	Maintenance en service du produit ou procédé.....	16
2.6.	Traitement en fin de vie.....	16
2.7.	Assistance technique	16
2.8.	Fabrication et contrôles.....	16
2.8.1.	Fabrication	16
2.8.2.	Contrôles	16
2.9.	Conditionnement et stockage.....	17
2.9.1.	Conditionnement.....	17
2.9.2.	Stockage.....	17
2.10.	Mention des justificatifs	17
2.10.1.	Résultats Expérimentaux	17
2.10.2.	Références chantiers.....	17
2.11.	Annexe du Dossier Technique – Schémas de mise en œuvre.....	18

1. Avis du Groupe Spécialisé

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

1.1. Domaine d'emploi accepté

1.1.1. Zone géographique

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

1.1.2. Ouvrages visés

Pose sur parois extérieures de constructions à ossature en bois (COB) conformes au NF DTU 31.2 en vigueur et en respectant les prescriptions du § 2 du *Cahier du CSTB 3729_V2* de décembre 2014 « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant appliqués sur parois de constructions à ossature en bois – Dispositions communes aux Groupes Spécialisés n°2 et n°7 », dénommé dans la suite du texte « Cahier ETICS sur COB ». Le dimensionnement de l'ossature en bois doit respecter les règles en vigueur (Eurocode 5 et Eurocode 8) et un déplacement horizontal maximal ne dépassant pas 1/500^e d'une hauteur d'étage (correspondant à un maximum de 3 m), dans le plan et hors plan de la paroi.

Seuls les supports neufs sont visés.

Les panneaux supports d'ETICS visés (parois extérieures) sont définis au § 2.2.2 du Dossier Technique. Tous ces panneaux doivent respecter les prescriptions du § 2.3 du Dossier Technique.

Le pare-vapeur utilisé dans les parois extérieures de COB présente une valeur de s_d (épaisseur d'air équivalente) supérieure ou égale à 90 m.

Pour les configurations du système avec les panneaux STEICOprotect M dry (STEICO integral) et PAVAWALL-GF, le climat de montagne et les conditions climatiques humides selon le FD P20-651 sont exclus (cf. figure 3).

En situation « a », « b » et « c » au sens du NF DTU 20.1 P3, la hauteur de l'ETICS est limitée à R + 2 avec un maximum de 9 m (hors pointe de pignon). En situation « d » au sens du NF DTU 20.1 P3, la hauteur de l'ETICS est limitée à R + 1 avec un maximum de 6 m (hors pointe de pignon).

Les locaux visés sont les locaux à faible hygrométrie et à hygrométrie moyenne, au sens de l'Annexe D du NF DTU 31.2 P1-1.

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

Pour les configurations du système avec les **finitions autres que webertherm 305 F/G (revêtement épais) et webertene SG**, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée dans le présent Avis Technique.

1.2. Appréciation

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté est appréciée favorablement.

1.2.1. Aptitude à l'emploi du procédé

1.2.1.1. Résistance au vent

Les résistances au vent sont indiquées dans le tableau 1 du Dossier Technique ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/chevilles est pris égal à :

- 3,7 pour l'isolant DUOPROTECT,
- 4,6 pour l'isolant PAVAWALL-GF 40-60 mm et PAVAWALL-GF 80-160 mm,
- 4,7 pour l'isolant STEICOprotect M dry (STEICO integral).

Les valeurs du tableau 1 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolants différentes de celles spécifiées dans les tableaux.

Les valeurs du tableau 1 s'appliquent dans le cas d'une pose en plein et d'un montage « à fleur ».

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 : Euroclasse B-s1,d0.
- Classement de réaction au feu des isolants conformément à la norme NF EN 13501-1 : Euroclasse E.
- Pouvoir calorifique des panneaux isolants :
 - DUOPROTECT : 19,19 MJ/kg, soit 3,45 MJ/m²/mm.
 - PAVAWALL-GF 40-60 mm : 19,46 MJ/kg, soit 3,70 MJ/m²/mm.
 - PAVAWALL-GF 80-160 mm : 19,18 MJ/kg, soit 2,49 MJ/m²/mm.
 - STEICOprotect M dry (STEICO integral): 20,47 MJ/kg, soit 2,87 MJ/m²/mm.

- Propagation du feu en façade:

Lorsque la réglementation l'impose, la résistance à la propagation verticale du feu par les façades comportant des baies doit faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé ayant des compétences en réaction et résistance au feu. A ce titre, le système a fait l'objet d'une appréciation délivrée en° EFR-19-002695-Révision 1 par le laboratoire Efectis, qui précise notamment les éventuels risques de chutes d'objet.

1.2.1.3. Pose en zones sismiques

- Les configurations du système visualisées en gris clair dans les tableaux 5a à 5c doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.2 et 3.5 du « 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 5a à 5c doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699-V3*.
- Les configurations du système visualisées en noir dans les tableaux 5a à 5c doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.4 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699-V3*.

1.2.1.4. Etanchéité

- Le système n'assure pas l'étanchéité à l'air, qui doit être assurée par le mur support.
- L'étanchéité à l'eau est assurée par la conception de l'ensemble de la paroi de COB et de l'ETICS, tenant compte du traitement des points singuliers (arrêt, baies, ...).

1.2.1.5. Résistance aux chocs de sécurité

L'ETICS ne participe pas à la résistance aux chocs de sécurité visant le risque de chute à travers la façade, ces dispositions devant être assurées par la paroi de la COB.

1.2.1.6. Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 2 du Dossier Technique.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

1.2.1.7. 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 du support revêtu du système, U_p (W/m².K), est donné par la formule :

$$U_p = U_c + \Delta U$$

U_c : coefficient de transmission thermique de la paroi entière, en partie courante (W/m².K).

ΔU : terme de correction lié à l'impact des ponts thermiques engendrés par les montants d'ossature du support et par les chevilles du système (W/m².K)

U_c est donné par la formule :

$$U_c = \frac{1}{R_{ETICS} + R_{support} + R_{se} + R_{si}}$$

R_{ETICS} : résistance thermique du système (m².K/W)

$R_{support}$: résistance thermique du mur support (m².K/W)

R_{se} : résistance thermique superficielle extérieure (m².K/W)

R_{si} : résistance thermique superficielle intérieure (m².K/W)

R_{ETICS} est donné par la formule :

$$R_{ETICS} = R_{isolant} + R_{enduit}$$

- Pour les panneaux certifiés ACERMI (cf. tableau 6 du Dossier Technique) : la valeur $R_{isolant}$ est prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la Certification des Matériaux Isolants) pour le panneau.

- Pour les panneaux certifiés KEYMARK, la valeur $R_{isolant}$ est prise égale à :

$$R_{isolant} = \frac{e}{\lambda_D}$$

λ_D est prise égale à la valeur donnée par le certificat KEYMARK de l'isolant (et est indiquée dans le tableau 6 du Dossier Technique à titre indicatif) et « e » correspond à son épaisseur (m).

R_{enduit} est pris égale à environ 0,02 m².K/W.

La somme $R_{se} + R_{si}$ est prise égale à 0,17 m².K/W, par application des Règles Th-U.

Si la résistance thermique du système R_{ETICS} ne peut pas être calculée, elle peut être mesurée conformément à la norme NF EN 1934.

ΔU est donné par la formule :

$$\Delta U = \sum_i \frac{\Psi_i}{E_i} + n \times \chi_p$$

Ψ_i : coefficient de transmission thermique linéique au niveau des montants en bois de l'ossature (W/m.K). En l'absence d'étude spécifique, les valeurs suivantes doivent être prises en compte : 0,02 W/m.K pour un montant simple ; 0,03 W/m.K pour un double montant ; 0,04 W/m.K pour un triple montant (ces valeurs sont valables pour des montants en bois d'épaisseur proche de 50 mm).

E_i : entraxe entre les montants en bois (m)

n : nombre de fixations par m^2 .

χ_p : coefficient de transmission thermique ponctuelle de la fixation (W/K). En l'absence d'étude spécifique, les valeurs suivantes doivent être prises en compte : 0,002 W/K pour une vis à rosace et 0,0007 W/K pour une agrafe.

1.2.1.8. 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.

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

Les composants du procédé disposent de fiches de données sécurité individuelles (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ces composants sur les dangers éventuels liés notamment à leur utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

Les FDS sont fournies par le fabricant sur simple demande.

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

Une attention particulière est requise lors des applications mécaniques par projection.

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

1.2.2. Durabilité

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.

Les panneaux isolants DUOPROTECT (avec traitement intégré au panneau) ne sont pas vulnérables au développement de moisissures, selon les essais réalisés avec le protocole HR 95 du *Cahier du CSTB 3713_V2*.

Les panneaux isolants Pavawall-GF 40-60 mm sont vulnérables au développement de moisissures selon les essais réalisés avec le protocole HR 95 du *Cahier du CSTB 3713_V2*. Les conditions de ce protocole concernent les deux premiers centimètres d'isolant les plus proches de l'enduit de base. En revanche, les essais montrent que les panneaux Pavawall-GF 40-60 sont résistants au développement fongique selon le protocole HR85 du *Cahier du CSTB 3713_V2*.

Les panneaux isolants Pavawall-GF 80-160 mm sont également considérés par défaut vulnérable au développement de moisissures en l'absence de justification. Cependant, la conception des parois et les conditions climatiques définies dans le Dossier Technique limitent les risques de condensation dans l'épaisseur du produit et donc l'apparition de moisissures.

Les panneaux isolants STEICOprotect M dry (STEICO integral) sont considérés par défaut vulnérables au développement de moisissures en l'absence de justification selon le protocole HR 95 du *Cahier du CSTB 3713_V2*. En revanche, les essais montrent que les panneaux STEICOprotect M dry sont résistants au développement fongique selon le protocole HR85 du *Cahier du CSTB 3713_V2*.

Les caractéristiques du système d'enduit (enduit de base + finition) permettent de protéger efficacement l'isolant extérieur contre les risques d'accumulation d'humidité. Néanmoins, les points singuliers doivent être rigoureusement traités, en particulier les appuis de baie et les départs en partie basse. Les préconisations données dans le Dossier Technique doivent être respectées, notamment celle concernant la distance d'au moins 200 mm entre la goutte d'eau du rail de départ et le sol extérieur fini.

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 dizaine 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 cette DE n'entre pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Ce système d'isolation thermique extérieure est destiné à être appliqué sur supports pour constructions à ossature en bois réalisés conformément au NF DTU 31.2 et dimensionnés pour présenter un déplacement horizontal inférieur ou égal à $1/500^e$ sur une hauteur d'étage avec un entraxe maximal entre montants verticaux de 60 cm.

La mise en œuvre de cet ETICS sur supports pour constructions à ossature en bois nécessite :

- de vérifier que le mur présente, avant pose de l'isolation extérieure, une perméance à la vapeur d'eau limitée (barrière de vapeur selon le Dossier Technique),
- de prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter que les supports soient humidifiés avant pose des panneaux isolants,
- de traiter avec soin et compétence les points singuliers, notamment les appuis et encadrements de baie.

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

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

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

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

Les panneaux « Pavawall-GF 80-160 mm » ne peuvent pas être employés pour des épaisseurs supérieures à 120 mm. En effet, le Dossier Technique ne vise que des panneaux isolants d'épaisseur maximale 120 mm.

Les panneaux Pavawall-GF, et les panneaux STEICOprotect M dry (STEICO integral) sont vulnérables au développement de moisissures (soit selon le protocole HR95 du *Cahier du CSTB 3713_V2*, soit par absence de justifications). Ainsi, le climat de montagne et les conditions climatiques humides selon le FD P20-651 sont exclus pour ces références.

Lorsque la réglementation l'impose, la résistance à la propagation verticale du feu par les façades comportant des baies doit faire l'objet d'une appréciation favorable délivrée par un laboratoire agréé ayant des compétences en réaction et résistance au feu. A ce titre, le système a fait l'objet d'une appréciation n°EFR-19-002695-Révision 1 délivrée par le laboratoire Efectis et qui précise notamment les éventuels risques de chute d'objet.

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 pour ces finitions doivent être respectées (même si elles peuvent être appliquées à des consommations inférieures sur d'autres supports).

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2010, 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° indigo) : +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 FdB COB fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-20/0806.

Les produits conformes à cette DdP (n° J 10) 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 de constructions à ossature en bois, neufs et conformes au NF DTU 31.2.

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 sur des panneaux rigides en fibres de bois fixés mécaniquement au support par vis à rosace.

Seuls les composants listés au § 2.2.2 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).

La description du système et de son support 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 »,
- et au document : « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur isolant appliqués sur parois de constructions à ossature en bois – Dispositions communes aux Groupes Spécialisés n°2 et n 7 » (*Cahier du CSTB 3729_V2* de décembre 2014), dénommé dans la suite du texte « Cahier ETICS sur COB ».

Ce système fait l'objet de l'Évaluation Technique Européenne ETA-20/0806.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Les parois extérieures (panneaux supports d'ETICS) sont constituées d'un des panneaux suivants conformément au § 3 du « Cahier ETICS sur COB » : panneaux contreplaqués certifiés NF Extérieur CTB-X, panneaux de particules certifiés CTB-H, (devant être de catégorie au moins P5 pour l'emploi en milieu humide), panneaux OSB/4 (option 1) certifiés CTB-OSB 4, panneaux OSB/3 certifiés CTB-OSB 3.

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-20/0806 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.2.2.1. Produit de calage (optionnel)

webertherm 309 : pâte prête à l'emploi (sans ciment), composée de liant copolymère acrylique en dispersion aqueuse, de charges minérales siliceuses et d'adjuvants mélangés.

- 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
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

2.2.2.2. Panneaux isolants

Panneaux rigides en fibres de bois conformes à la norme NF EN 13171 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 Keymark ou ACERMI en cours de validité.

Les épaisseurs des panneaux n'excèdent pas 120 mm ou l'épaisseur maximale indiquée dans chaque certificat (si celle-ci est inférieure à 120 mm).

- Références :
 - **STEICOPROTECT M dry (STEICO integral - société STEICO)** : panneaux de dimensions 1855 × 575 mm (format utile) et d'épaisseur comprise entre 60 mm et 120 mm, à rainures et languettes.
 - **DUOPROTECT (société ISONAT)** : panneaux de dimensions 1872 x 572 mm (format utile) pour des épaisseurs comprises entre 80 et 120 mm, ou de dimensions 2472 x 572 mm (format utile) pour une épaisseur de 60 mm, à rainures et languettes.
 - **PAVAWALL-GF 40-60 mm (société SOPREMA-PAVATEX)** : panneaux de dimensions 1430 x 560 mm (format utile) et d'épaisseur comprise entre 40 mm et 60 mm, à rainures et languettes 4 rives pour une pose avec emboîtement.
 - **PAVAWALL-GF 80-160 mm (société SOPREMA-PAVATEX)** : panneaux de dimensions 1430 x 560 mm (format utile) et d'épaisseur comprise entre 80 mm et 120 mm, à rainures et languettes 4 rives pour une pose avec emboîtement.
- Caractéristiques : cf. ETA-20/0806 et tableau 6.
- Stockage : les panneaux 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.

2.2.2.3. Fixations mécaniques pour isolant

- Vis à rosace : fixations constituées d'une rosace ajourée en plastique de diamètre 60 mm et d'une vis à bois aggloméré en acier électrozingué d'une profondeur de vissage de 30 à 40 mm et de diamètre 6 mm.
 - Ejotherm STR H (société Ejot) : montage « à fleur »,
La longueur des vis est choisie en fonction de l'épaisseur d'isolant. Les rosaces sont montées « à fleur » de l'isolant.

2.2.2.4. Produit de base

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

- Caractéristiques : cf. ETA-20/0806.

2.2.2.5. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA-20/0806 dénommées « fibre de verre 4,5 mm × 4,5 mm », faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

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

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors
SSA-1363 F+	Valmieras Stikla skiedra

- Armature renforcée : R 585 A 101 (société Saint-Gobain Adfors) - cf. ETA-20/0806.

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 3). Ce produit peut être éventuellement dilué (cf. § 2.4.3.4).

- Caractéristiques : cf. ETA-20/0806.

weber régulateur : liquide pigmenté prêt à l'emploi, à appliquer optionnellement avant les finitions webertene XL+, webertene HP, webertene ST, 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 3).

- Caractéristiques : cf. ETA-20/0806.

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 3).

- Caractéristiques : cf. ETA-20/0806.

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-20/0806.

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-20/0806.

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-20/0806.

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-20/0806.

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-20/0806.

2.2.2.7.3. Revêtements organiques

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

- Granulométrie : 2,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-20/0806.

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

- Granulométrie : 1,25 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-20/0806.

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-20/0806.

webertene HP : pâte prête à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée, qui s'applique à des températures comprises entre 0 et +15 °C.

- Granulométrie : 2,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-20/0806.

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

- Granulométrie : 1,0 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-20/0806.

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

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-20/0806.

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

- Granulométrie : 1,5 mm.
- Caractéristiques : cf. ETA-20/0806.

2.2.3. 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).
- Taloché 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. Disposition de conception

Les Conditions Générales de mise en œuvre sont décrites au § 5.1 du « Cahier ETICS sur COB ».

La pose de l'isolation extérieure s'effectue toujours après clos, couvert et blocage complet de la structure du bâtiment. La paroi support doit être étanche à l'air avant mise en œuvre du système.

L'humidité des panneaux supports au moment de la livraison devra être comprise entre 8 et 12 %.

La mise hors d'eau des panneaux supports sera systématiquement exécutée sans délai. Lorsqu'un risque d'exposition aux intempéries est à craindre, un bâchage efficace devra être assuré par l'entreprise ayant posé les panneaux supports.

Tous les composants du système sont mis en œuvre *in situ*. La préfabrication partielle ou totale, en usine ou en atelier, n'est pas visée.

2.4. Disposition de mise en œuvre

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

2.4.1. Constitution du support

La constitution de la paroi porteuse, qui relève du NF DTU 31.2, est décrite au § 2 du « Cahier ETICS sur COB ».

Les panneaux supports d'ETICS admissibles sont ceux indiqués au § 2.2.2 et présentent les caractéristiques décrites au § 3 – Tableau 1 du « Cahier ETICS sur COB ».

2.4.2. Conditions générales de mise en œuvre

La mise hors d'eau des panneaux supports d'ETICS et la mise en œuvre des panneaux isolants sont réalisées conformément au § 5.1 du « Cahier ETICS sur COB ».

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

La mise en œuvre des enduits est réalisée conformément au chapitre 4 du « CPT enduit sur PSE » hormis pour le revêtement de finition **webertene HP** applicable aux températures définies dans le Dossier Technique.

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

La distance entre la goutte d'eau du rail de départ et le sol extérieur fini doit être au moins égale à 200 mm.

Par temps froid et humide, le séchage de l'enduit de base peut nécessiter plusieurs jours. Ce produit doit 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 **webertene 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 § 2.4.3.3.

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**.

En cas d'utilisation du système avec le revêtement de finition **webertene HP**, seul ce revêtement de finition peut être applicable pour des températures comprises entre 0 et +5°C, les conditions d'application à températures habituelles doivent être respectées pour l'enduit de base (température minimale de +5°C).

2.4.3. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.3.1. Mise en place des panneaux isolants

Les panneaux isolants sont montés horizontalement, bout à bout, par rangées successives à joints décalés façon « coupe de pierre » à partir du profilé de départ. Le décalage minimal entre joints verticaux doit être de 20 cm (idéalement un demi-panneau).

La planéité des panneaux isolants doit être vérifiée régulièrement. Veiller à ce que les panneaux soient croisés dans les angles verticaux du bâtiment (harpage).

Pour éviter d'avoir des joints entre panneaux isolants dans le prolongement des angles de baies, solives et autres éléments de construction, les panneaux doivent être découpés en « L » (décalage minimal 20 cm).

Les joints entre panneaux isolants ne doivent pas correspondre avec les joints entre panneaux supports.

Seule la fixation mécanique par vis à rosace est visée. Seule la pose en plein, avec un montage « à fleur » est visée. Le montage « à cœur » dans les panneaux n'est pas visé.

La pose des vis de fixation doit être effectuée conformément aux plans de chevillage des figures 1a, 1b, et 1c.

Le calage (optionnel) est réalisé avec le produit **webertherm 309**.

2.4.3.1.1. Calage (optionnel) avec webertherm 309

- Le produit **webertherm 309** est appliqué en plein sur une surface partielle, au moyen d'une spatule crantée de 6 mm x 6 mm selon les possibilités suivantes (pour chacune de ces applications, une passe tirée à 0 sur le panneau isolant sera réalisée avant l'application en plein) :
 - le produit **webertherm 309** est appliqué sur le support, puis les panneaux isolants sont positionnés rapidement sur la colle fraîche afin d'éviter qu'une pellicule ne se forme à la surface,
 - ou
 - le produit **webertherm 309** est appliqué sur les panneaux isolants puis ceux-ci sont immédiatement plaqués sur le support avec un léger mouvement de va-et-vient.
- Consommation : de 1,5 à 3,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi en prenant soin de ne pas déposer le produit trop près des bords du panneau, afin d'éviter le reflux du produit dans les joints.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

2.4.3.1.2. Fixation par vis à rosace

- Les vis de fixation des panneaux isolants doivent être positionnées au droit des montants d'ossature, et en aucun cas dans les panneaux supports d'ETICS uniquement, ce qui nécessite un repérage préalable et le plan de chevillage est donc fonction de l'espacement des montants (45 à 60 cm en général).
- Les vis sont enfoncées au travers des rosaces et de l'isolant, puis vissées dans le support. La profondeur d'ancrage doit être au moins égale à 30 mm dans les montants d'ossature.
- L'ensemble à visser doit être au contact à fleur de la surface de l'isolant.
- La distance de l'axe de la vis avec les bords du panneau isolant doit être supérieure ou égale à 80 mm. La distance entre deux vis doit être supérieure ou égale à 150 mm (cf. figures 1a à 1c).
- Le nombre de vis de fixation est déterminé en fonction de la résistance au vent, et donné dans le tableau 1. Elles sont réparties en nombre égal dans chacun des montants d'ossature recouvert par le panneau, conformément aux plans de fixation en annexe (cf. figures 1a à 1c). Dans tous les cas, le nombre minimal de vis doit être d'au moins 2 vis par montant pour un panneau isolant, soit au moins 4 vis par panneau entier en partie courante.

Plans de chevillage en partie courante : cf. figures 1a à 1c.

2.4.3.1.3. Fixation aux points singuliers

Des fixations supplémentaires sont mises en œuvre comme indiqué au § 5.3.3 du « Cahier ETICS sur COB ».

2.4.3.2. Dispositions particulières

En cas de joints ouverts de largeur inférieure ou égale à 5 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de lamelles d'isolant (vrac ou lamelles de fibre de bois) ou de mousse de polyuréthane. Dans ce cas, un temps de séchage et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.

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

Les panneaux en fibres de bois sont poncés à l'aide d'une cale à poncer équipée d'un abrasif gros grain, pour supprimer les éventuels désaffleurs. La surface doit ensuite être dépoussiérée.

Préparation de l'enduit de base webertherm XM

- Préparation : mélanger la poudre avec 20 à 24 % en poids d'eau (soit 5,0 à 6,0 L d'eau par sac de 25 kg). Gâcher obligatoirement dans une bétonnière ou dans un malaxeur de machine à projeter les mortiers, par sacs complets, pendant 5 minutes.
- Temps de repos avant application : 5 à 10 minutes.
- Durée pratique d'utilisation : 2 à 3 heures.

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. § 2.2.3 et figure 2) 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 finitions 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.

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 : appliquer en épaisseur de 3 mm à la lisseuse cranté 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 l'outil **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 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 : 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 l'outil **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 « frais dans frais » :
 - Application d'une première passe : application régulière et en passages successifs, à la machine à enduire équipée d'une lance à produit pâteux avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à déposer 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 l'outil **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 : 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 déposer 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 l'outil **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**) :
 - 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.

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.

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Dans le cas de l'application avec un délai de séchage entre passes, attendre au moins 2 jours et jusqu'à obtention d'une couleur blanche uniforme.

Dans le cas de l'application frais dans frais, attendre au moins 4 jours et jusqu'à obtention d'une coloration blanche uniforme.

2.4.3.4. Application des produits d'impression

weberprim sil: produit à appliquer optionnellement avant la finition weber maxilin sil T (cf. tableau 3).

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

weber régulateur : produit à appliquer optionnellement avant les finitions webertene XL+, webertene HP, webertene ST, webertene SG, webertene XF, webertene TG et weber maxilin silco (cf. tableau 3).

- Mode d'application : au rouleau.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 0,20.
- 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 3).

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

2.4.3.5. Application des revêtements de finition**2.4.3.5.1. 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) : 1,5 / 2,5 de produit en poudre.
- Temps de séchage : 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).

2.4.3.5.2. 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, dressé 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) : 7,0 / 9,5 de produit en poudre.
 - Finition talochée éponge :

Appliquer l'enduit **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** en une seule passe de 7 à 9 mm, dressé 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) : 7,0 / 9,5 de produit en poudre.

- Finition matricée :

Appliquer l'enduit **webertherm 305 F** ou **webertherm 305 G** en une seule passe d'environ 5 à 7 mm, dressé 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) : 6,0 / 8,0 de produit en poudre.

• Option finition granulats de surface :

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.

• Temps de séchage : 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).

2.4.3.5.3. Application du revêtement silicaté

weber maxilin sil T

- 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.
- 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.

2.4.3.5.4. Application des revêtements organiques

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

webertene ST

- Mode d'application : à la taloche inox, puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 2,5 / 3,0.

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.
- Consommation minimale / maximale (kg/m²) : 5,0 / 5,5.

webertene HP

- Condition d'application : La mise en œuvre ne peut s'effectuer qu'à des températures comprises entre 0 et 15 °C, hors gel. En cas de température supérieure, **webertene HP** doit être remplacé par **webertene XL+**. Les deux revêtements différents ne doivent cependant pas être appliqués sur une même façade.
- 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 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.

2.4.3.6. Traitement des points singuliers

Des exemples de traitement des principaux points singuliers d'une COB revêtue de l'ETICS sont décrits au § 5.3 du « Cahier ETICS sur COB ». Certains points singuliers (arrêts, angles, joints ou raccords) sont également traités au § 5 du « CPT enduit sur PSE ».

En arrêt bas, le départ s'effectue sur un profilé en aluminium vissé au support et faisant goutte d'eau. Il faut recouvrir complètement les panneaux bois, éviter tout risque de stagnation d'eau en pied des ossatures en bois et limiter le pont thermique en nez de plancher.

La pose des menuiseries et encadrements de baie se fait toujours avant l'isolation extérieure et la jonction entre eux est réalisée avec une bande de mousse imprégnée pré-comprimée ou un profilé de raccord.

L'arrêt de l'isolation s'effectue toujours avec une bande de mousse imprégnée pré-comprimée.

Le traitement de l'étanchéité autour des baies est essentiel pour éviter la pénétration accidentelle d'eau liquide. A cet effet, il est important de respecter les prescriptions décrites aux § 2.4.3.6.1 à 2.4.3.6.3.

2.4.3.6.1. Traitement des encadrements de baie

Les tableaux de baie sont habillés par des panneaux isolants à bords droits. Lorsque la pièce d'appui de la fenêtre ne reprend pas l'épaisseur totale de l'isolant extérieur, la tranche supérieure de l'isolant est recouverte de la couche de base armée au niveau de l'appui de baie. Une bavette rapportée recouvre alors cette partie. Cette bavette doit respecter les exigences décrites au paragraphe 5.1.7 du NF DTU 36.5 P1-1 et complétées par les dispositions prévues dans le *Cahier du CSTB 3709_V2* de juin 2015.

- Dans le cas de bavettes d'appui avec relevés aux extrémités, le traitement des extrémités de l'appui consiste à mettre en œuvre un mastic sur fond de joint entre la bavette et l'enduit de base, la bavette devant être posée avant le revêtement de finition du système. Pour une longueur d'appui supérieure à 1,20 m, il faut prévoir une bavette en deux parties avec joint de dilatation intermédiaire, ou passer en bavette sans relevé avec support d'extrémité.
- Dans le cas de bavettes d'appui sans relevés aux extrémités, le traitement des extrémités de l'appui doit obligatoirement se faire par pose de supports d'extrémité, posés sur bain de mastic sur l'isolant, et assurant l'évacuation des eaux de ruissellement. Dans les deux cas, le mastic **weberseal PU40** disposé en cordons permet de solidariser la bavette au système et d'améliorer l'adhérence et l'étanchéité. De plus, une deuxième fixation mécanique de la bavette (patte-équerre par exemple) est nécessaire à la jonction entre bavettes ou pour des bavettes de longueur supérieure ou égale à 3 m.

2.4.3.6.2. Traitement des angles horizontaux en sous-face

Pour le traitement des angles horizontaux en sous-face (linteaux et voussures par exemple), des renforts d'arête munis d'un nez goutte d'eau doivent être positionnés dans la couche de sous-enduit.

2.4.3.6.3. Calfeutrement entre enduit et menuiserie

Le calfeutrement au raccordement entre enduit et menuiserie doit être réalisé soigneusement à l'aide d'un mastic **weberseal PU40** sur un fond de joint élastomère.

2.5. Maintien en service du produit ou procédé

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

2.6. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.7. Assistance 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.

2.8. Fabrication et contrôles

2.8.1. Fabrication

2.8.1.1. Fabrication des composants principaux

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-20/0806.

- Le lieu de fabrication du produit de calage, des produits d'impression, du produit de base et des revêtements de finition est indiqué au tableau 4 du Dossier Technique.
- Le lieu de fabrication des panneaux en fibres de bois est précisé sur chaque Certificat ACERMI ou KEYMARK.

2.8.1.2. Fabrication des autres composants

- Granulats projetés :

Saint-Gobain Weber France S.A.S 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.

2.8.2. Contrôles

2.8.2.1. Contrôles des composants principaux

- Les contrôles ou les dispositions prises par le titulaire pour s'assurer de la constance de qualité des composants principaux sont listés dans le plan de contrôle associé à l'ETA-20/0806.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en fibres de bois sont conformes à la certification ACERMI ou KEYMARK.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des treillis d'armature normale sont conformes à la certification QB.

2.8.2.2. Contrôles des autres composants

- Contrôles sur les granulats projetés :
Les granulats sont pré-calibrés par le fournisseur.

2.9. Conditionnement et stockage

2.9.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
webertherm 309	seau en plastique de 25 kg
webertherm XM	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 ST	seau en plastique de 25 kg
webertene XL+	seau en plastique de 25 kg
webertene SG	seau en plastique de 25 kg
webertene HP	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

2.9.2. Stockage

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

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

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

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

2.10. Mention des justificatifs

2.10.1. Résultats Expérimentaux

- Cf. ETA-20/0806: système webertherm XM FdB COB.
- Rapport de classement CSTB n° RA 19-0299 : réaction au feu du système.
- Appréciation de Laboratoire Efectis n°EFR-19-002695 : propagation du feu en façade du système.
- Rapport d'essais TZUS n° 020-042482. : essais d'adhérence de couche de base sur isolants fibres de bois.
- Rapport d'essais CSTB n°DEB-ETICS-21-06766 : essais d'adhérence de couche de base sur DUOPROTECT.
- Rapport d'essais CSTB n°RA20-0077 : pouvoir calorifique supérieur (PCS) du panneau isolant DUOPROTECT.
- Rapport d'essais FCBA n° 404/16/260-1 et n° 404/16/260-2 : pouvoir calorifique supérieur (PCS) des panneaux isolants Pavawall GF 40-60 mm et Pavawall GF 80-160 mm.
- Rapport d'essais CSTB n°RA19-0072 : pouvoir calorifique supérieur (PCS) du panneau isolant STEICO integral.
- Rapports d'essais CETELOR n° CLT001564/1A et CLT001564/1B : résistance de l'isolant Pavawall-GF 40-60 mm au développement de moisissures.
- Rapport d'essais CONIDIA n° 0720-001_2 : résistance de l'isolant DUOPROTECT au développement de moisissures.
- Rapport d'essais FCBA n° 401/18/006Z/2 : résistance de l'isolant STEICOprotect M dry / integral au développement de moisissures.
- Rapport d'essais Forschungsinstitut Bautechnik (fobatec) n°P13-W010/1 : essais d'évaluation sur le panneau isolant STEICOprotect M dry (= integral) (masse volumique apparente, diffusion de vapeur d'eau, traction perpendiculaire aux faces, essais de déboutonnage, stabilité dimensionnelle).
- Rapport d'essais MFPA Leipzig n° PB 4.1/12-26-1 et rapport d'essais LNE n° P160145 : stabilité dimensionnelle des panneaux isolants Pavawall GF selon NF EN 1604.
- Rapport d'essais CSTB n R2EM/EM 17-100 : Panneaux isolants Duoprotect - Essais de cohésion - Essais de résistance au déboutonnage / vis à rosace.
- Rapport d'essais Fraunhofer WKI N° BauKo-2013-23 : déboutonnage d'une cheville à travers Pavawall-GF 40-60 mm.
- Rapport d'essais Fraunhofer WKI N° BauKo-2013-14 : déboutonnage d'une cheville à travers Pavawall-GF 80-160 mm.

2.10.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2010.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 10 000 m².

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

Tableau 1 : Système fixé par chevilles : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - Montage « à fleur »

Panneau isolant		Nombre de vis à rosace par panneau				
Référence et dimensions	Épaisseur e (mm)	4	6	8	9	12
STEICO protect M dry (STEICO integral) 575 x 1855 mm	$60 \leq e \leq 120$		2410		3615	
DUOPROTECT 572 x 1872 mm	$80 \leq e \leq 120$		2670		4010	
DUOPROTECT 572 x 2472 mm	$e = 60$			2705		4055
PAVAWALL-GF 40-60 mm 560 x 1430 mm	$40 \leq e < 60$	1305	1960			
PAVAWALL-GF 40-60 mm 560 x 1430 mm	$e = 60$	2685	4025			
PAVAWALL-GF 80-160 mm 560 x 1430	$80 \leq e < 120$	1415	2125			
PAVAWALL-GF 80-160 mm 560 x 1430	$e = 120$	2530	3795			

Tableau 2 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système selon l'EAD 040089-00-0404

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 (aspect gratté, taloché éponge, matricé)	Catégorie I		
webertherm 305 G (aspect gratté, taloché éponge, matricé)			
webertherm 305 F (aspect taloché plastique)	Catégorie II		
webertherm 305 G (aspect taloché plastique)			
weber maxilin sil T	Catégorie II		
webertene ST	Catégorie II		
webertene XL+	Catégorie II		
webertene SG	Catégorie I		
webertene HP	Catégorie II		
webertene XF	Catégorie II		
webertene TG	Catégorie II		
weber maxilin silco	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 3 : Association des produits d'impression avec les revêtements de finition

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

		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 ST webertene XL+ webertene SG webertene HP webertene XF webertene TG		Optionnel	
	weber maxilin silco		Optionnel	

Tableau 4 : Lieux de fabrication

	Usine Saint-Gobain Weber France de :
<u>Produit de calage</u> : webertherm 309	Landsberg (Allemagne)
<u>Produit de base</u> : webertherm XM	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>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 ST - webertene XL+ - webertene SG - webertene HP - webertene XF - webertene TG - weber maxilin silco	Servas (01)

Tableau 5 : Mise en œuvre du système en zones sismiques**Tableau 5a : Système avec panneaux isolants DUOPROTECT**

	épaisseur d'isolant (mm)						
	60	70	80	90	100	110	120
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 ST							
webertene XL+							
webertene SG							
webertene HP							
webertene XF							
webertene TG							
weber maxilin silco							

Tableau 5b : Système avec panneaux isolants STEICOprotect M dry (STEICO integral)

	épaisseur d'isolant (mm)						
	60	70	80	90	100	110	120
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 ST							
webertene XL+							
webertene SG							
webertene HP							
webertene XF							
webertene TG							
weber maxilin silco							

 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 5c : Système avec panneaux isolants PAVAWALL-GF

	épaisseur d'isolant (mm)							
	40	50	60	80	90	100	110	120
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 ST								
webertene XL+								
webertene SG								
webertene HP								
webertene XF								
webertene TG								
weber maxilin silco								



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 6 : Caractéristiques des panneaux isolants du système

	STEICOprotect M dry (STEICO integral)	DUOPROTECT	PAVAWALL-GF 40-60 mm	PAVAWALL-GF 80-160 mm
Déclaration des Performances	DdP n° 01-0036-03 DdP n°01-0021-06	DoP n° 0008-02	n° INSEU0017.b (17/08/2020)	
Fiche volontaire d'information et de sécurité	-	-	Document révisé le 22/12/2016	
Certificat	ACERMI n° 13/134/895	ACERMI n° 14/217/906	KEYMARK n° 011-7D055	KEYMARK n° 036-03.213
Conductivité thermique utile (W/m.K) *valeur à date de publication du DTA : se référer au certificat en date faisant foi	Cf. certificat ACERMI / KEYMARK en cours de validité			
	0,042*	0,046*	0,044*	0,040*
Classe de réaction au feu	Euroclasse E			
Tolérance d'épaisseur	T5			
Variation dimensionnelle après 48h à 70°C/90% HR	DS(70,90)3	DS(70,90)3	< 2 %**	< 2 %**
Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	TR20	TR40	TR25	TR10
Résistance en compression	CS(10\Y)100	CS(10\Y)100	CS(10/Y)200	CS(10/Y)70
Absorption d'eau par immersion partielle à court terme	WS1,0			
Transmission de vapeur d'eau	MU3			

** variation dimensionnelle après 48h à 70°C et 90 %HR.

Figure 1 : Exemples de plans de chevillage

Figure 1a : Plans de chevillage - panneaux DUOPROTECT de dimensions 2475 × 575 mm

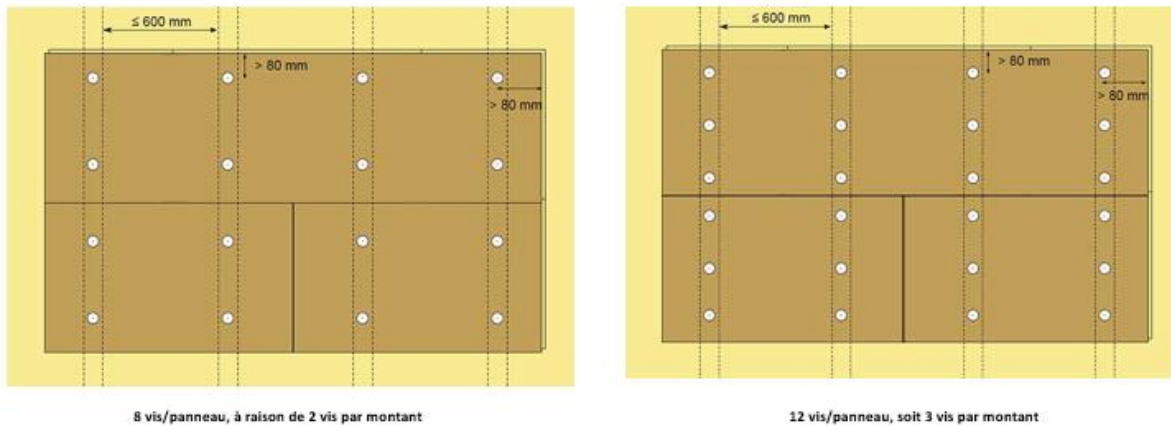


Figure 1b : Plans de chevillage - panneaux DUOPROTECT de dimensions 1872 × 572 mm, et STEICOpsect M dry (STEICO integral) de dimensions 1855 × 575 mm.

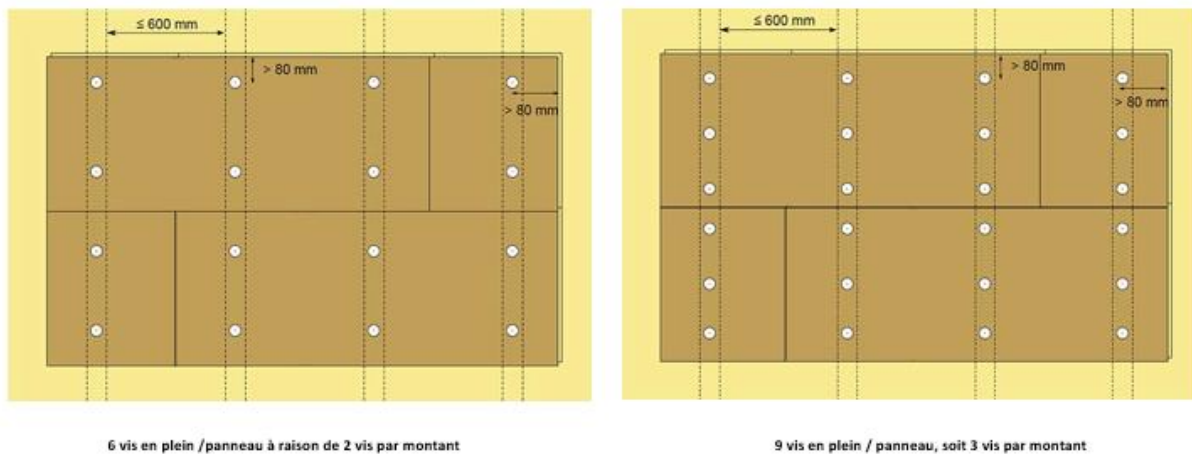


Figure 1c : Plans de chevillage - panneaux PAVAWALL GF de dimensions 1430 × 560 mm.

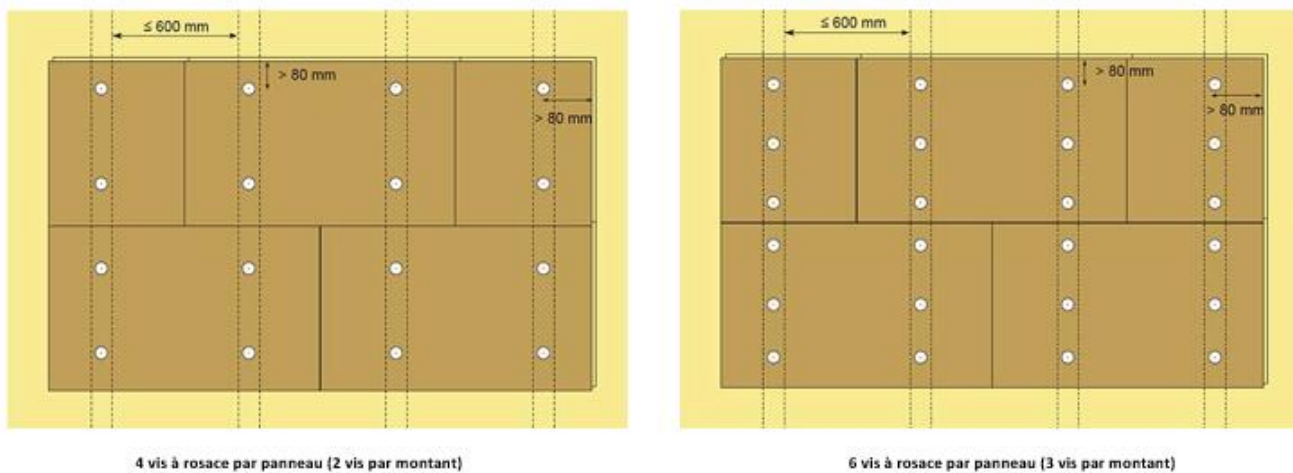
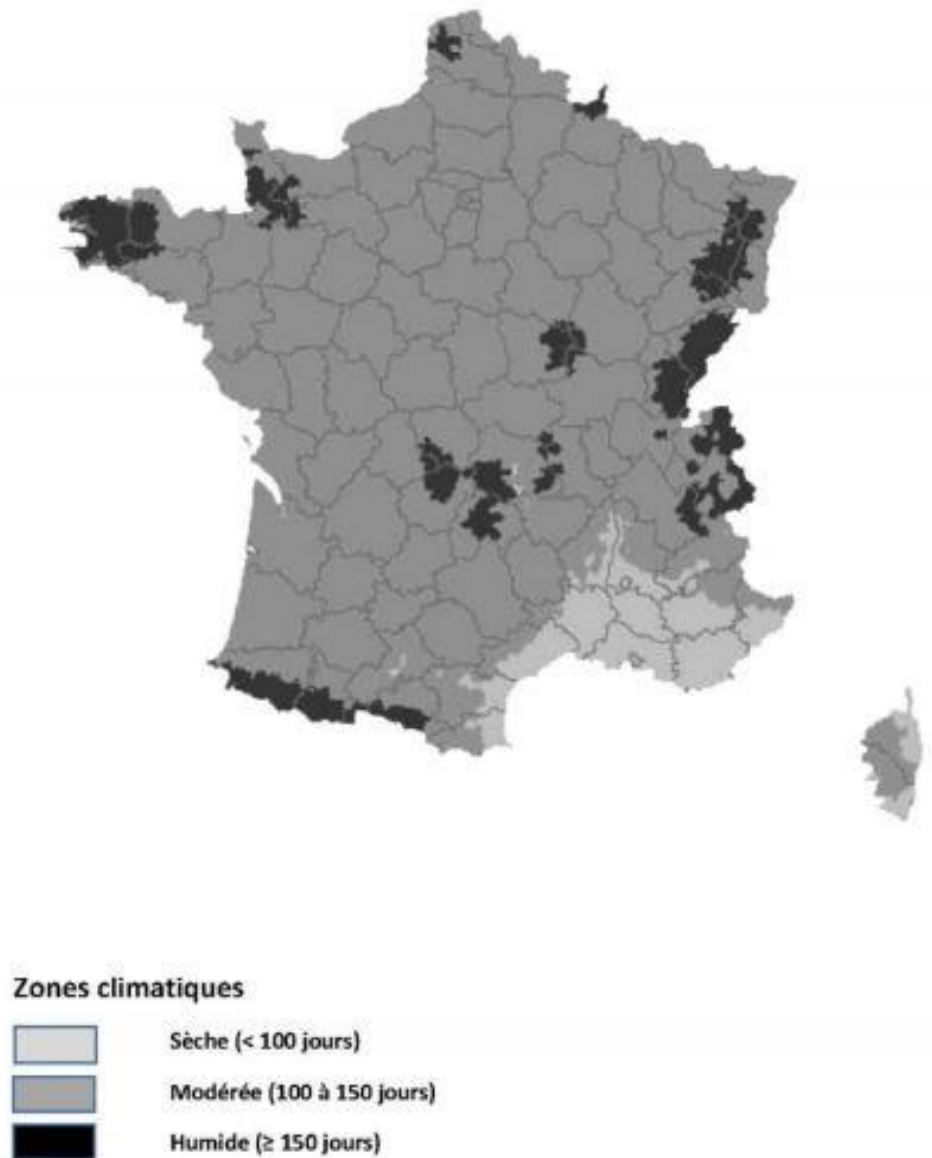


Figure 2 : Profilé de fractionnement (type DP 8)



Figure 3 : Répartition géographique des conditions climatiques d'humidification (selon FD P 20-651 de juin 2011)



Tous les départements non cités dans le tableau ci-après présentent des conditions climatiques sèches ou modérées.

La pose du système y est donc autorisée sans restriction avec les références de panneaux isolants du dossier technique (cf. § 2.2.2.2).

Départements incluant une zone climatique humide	Cantons en zone climatique humide où le système n'est pas applicable
AIN	BRENOD, GEX
ARDENNES	FUMAY, GIVET, MONTHERME, RENWEZ, REVIN, ROCROI, SIGNY-LE-PETIT
ARIEGE	CASTILLON-EN-COUSERANS, LES CABANNES, MASSAT, OUST, TARASCON-SUR-ARIEGE, VICDESSOS
CALVADOS	AUNAY-SUR-ODON, LE BENY-BOCAGE, SAINT-SEVER-CALVADOS, VIRE
CANTAL	AURILLAC 4E CANTON, CONDAT, MURAT, PIERREFORT, RIOM-ES-MONTAGNES, SAINT-CERNIN, SALERS, VIC-SUR-CERE
CORREZE	BUGEAT, CORREZE, EGLETONS, EYGURANDE, MEYMAC, SORNAC, TREIGNAC
COTE-D'OR	LIERNAIS, SAULIEU
COTES- D'ARMOR	BEGARD, BELLE-ISLE-EN-TERRE, BOURBRIAC, CALLAC, GOUAREC, GUINGAMP, MAEL-CARHAIX, PLOUARET, ROSTRENEN, SAINT-NICOLAS-DU-PELEM
CREUSE	BOURGANEUF, GENTIOUX-PIGEROLLES, ROYERE-DE-VASSIVIERE
DOUBS	TOUS CANTONS SAUF AUDEUX, AUDINCOURT, BESANCON, BESANCON EST, BOUSSIERES, ETUPES, MARCHAUX, MONTBELIARD, MONTBELIARD EST, MONTBELIARD OUEST, QUINGEY, ROUGEMONT, SOCHAUX, VALENTIGNEY
FINISTERE	TOUS CANTONS SAUF ARZANO, BREST-PLOUZANE, CONCARNEAU, FOUESNANT, GUILVINEC, LANMEUR, OUessant, PLOUDALMEZEAU, PONT-AVEN, PONT-CROIX, PONT-L'ABBE, QUIMPER 2E CANTON, QUIMPERLE
HAUTE- GARONNE	BAGNERES-DE-LUCHON, SAINT-BEAT
ILLE-ET-VILAINE	LOUVIGNE-DU-DESERT
ISERE	ALLEVARD, DOMENE, GONCELIN, LE BOURG-D'OISANS
JURA	ARBOIS, CHAMPAGNOLE, CLAIRVAUX-LES-LACS, CONLIEGE, LESBOUCHOUX, LES PLANCHES-EN-MONTAGNE, MOIRANS-EN-MONTAGNE, MOREZ, NOZEROY, ORGELET, POLIGNY, SAINT-CLAUDE, SAINT-LAURENT-EN-GRANDVAUX, SALINS-LES-BAINS, VOITEUR
LOIRE	SAINTE-GEORGES-EN-COUZAN, SAINT-JUST-EN-CHEVALET
MANCHE	BARENTON, BRECEY, BREHAL, CERISY-LA-SALLE, COUTANCES, GAVRAY, JULLOUVILLE, JUVIGNY-LE-TERTRE, LA HAYE-DU-PUITS, LA HAYE-PESNEL, MONTMARTIN-SUR-MER, MORTAIN, PERCY, SAINT-HILAIRE-DU-HARCOUET, SAINT-MALO-DE-LA-LANDE, SAINT-POIS, SAINT-SAUVEUR-LENDELIN, SARTILLY, SOURDEVAL, TESSY-SUR-VIRE, VESLY, VILLEDIEU-LES-POELES
MEURTHE-ET-MOSELLE	BADONVILLER, CIREY-SUR-VEZOUZE
MORBIHAN	CLEGUEREC, GOURIN, GUEMENE-SUR-SCORFF, LE FAOUE
MOSELLE	LORQUIN, PHALSBOURG, SARREBOURG
NIEVRE	CHATEAU-CHINON, CORBIGNY, LORMES, MONTSAUCHE-LES-SETTONS, MOULINS-ENGILBERT
ORNE	DOMFRONT, FLERS SUD, PASSAIS, TINCHEBRAY

Départements incluant une zone climatique humide	Cantons en zone climatique humide où le système n'est pas applicable
PAS-DE-CALAIS	DESVRES, FRUGES, GUINES, HUCQUELIERS, LUMBRES, SAMER
PUY-DE-DOME	AMBERT, ARDES, BESSE-ET-SAINT-ANASTAISE, BOURG-LASTIC, HERMENT, LA TOUR-D'AUVERGNE, OLLIERGUES, ROCHEFORT-MONTAGNE, SAINT-AMANT-ROCHE-SAVINE, SAINT-AMANT-TALLENDE, SAINT-GERMAIN-L'HERM, SAINT-REMY-SUR-DUROLLE, TAUVES
PYRENEES-ATLANTIQUES	ACCOUS, ARAMITS, ARUDY, ESPELETTE, HENDAYE, IHDY, LARUNS, MAULEON-LICHARRE, NAY OUEST, OLORON-SAINTE-MARIE EST, OLORON-SAINTE-MARIE OUEST, SAINT-ETIENNE-DE-BAIGORRY, SAINT-JEAN-DE-LUZ, SAINT-JEAN-PIED-DE-PORT, TARDETS-SORHOLUS
HAUTES- PYRENEES	ARGELES-GAZOST, ARREAU, AUCUN, BAGNERES-DE-BIGORRE, BORDERES-LOURON, CAMPAN, LOURDES EST, LOURDES OUEST, LUZ-SAINT-SAUVEUR, SAINT-PE-DE-BIGORRE, VIELLE-AURE
BAS-RHIN	BARR, MOLSHEIM, ROSHEIM, SAALES, SCHIRMECK, VILLE, WASSELONNE
HAUT-RHIN	GUEBWILLER, LAPOUTROIE, MASEVAUX, MUNSTER, SAINT-AMARIN, SAINTE-MARIE-AUX-MINES, SOULTZ-HAUT-RHIN
HAUTE-SAONE	CHAMPAGNEY, FAUCOGNEY-ET-LA-MER, LURE NORD, LURE SUD, LUXEUIL-LES-BAINS, MELISEY, SAINT-LOUP-SUR-SEMOUSE, SAINT-SAUVEUR
SAONE-ET-LOIRE	LUCENAY-L'EVEQUE, SAINT-LEGER-SOUS-BEUVRAY
SAVOIE	BOURG-SAINT-AURICE, LA CHAMBRE, LA ROCHETTE, LANSLEBOURG-MONT-CENIS, LE CHATELARD, MODANE, MOUTIERS, SAINT-MICHEL-DE-MAURIENNE
HAUTE-SAVOIE	ABONDANCE, ANNECY-LE-VIEUX, BONNEVILLE, CHAMONIX-MONT-BLANC, CLUSES, EVIAN-LES-BAINS, LE BIOT, SAINT-GERVAIS-LES-BAINS, SAINT-JEOIRE, SALLANCHES, SAMOENS, TANINGES, THONES, THONON-LES-BAINS EST, THORENS-GLIERES
HAUTE-VIENNE	EYMOUTIERS
VOSGES	TOUT CANTONS SAUF BAINS-LES-BAINS, BULGNEVILLE, CHARMES, CHATEL-SUR-MOSELLE, CHATENOIS, COUSSEY, DARNEY, DOMPAIRE, EPINAL, EPINAL OUEST, LAMARCHE, MIRECOURT, MONTHUREUX-SUR-SAONE, NEUFCHATEAU, RAMBERVILLERS, SAINT-DIDIER-DES-VOSGES, VITTEL
YONNE	QUARRE-LES-TOMBES
TERRITOIRE DE BELFORT	GIROMAGNY