

MAITRE D'OUVRAGE :

**MINISTERE DE L'ECONOMIE, DES
FINANCES ET DE LA RELANCE**

*Division budget logistique immobilier
informatique*

*15 Bis Rue Delille
06073 Nice Cedex 1*

OPERATION :

**CENTRE DES FINANCES PUBLIQUE
D'ANTIBES**

**40 CHEMIN DE LA COLLE
06160 ANTIBES**

ANNEXE 3

K-THERM

DTA 7/22-1789_V1



413 Avenue Léo Lagrange

Rond-Point du Lycée

13120 Gardanne

Tél : 04.42.24.31.21 / Port : 06.88.83.89.39

Mail : contact@bet-beie.fr

Date : 02/10/2024



K-THERM

2 SYSTÈMES
POUR TOUS VOS CHANTIERS ITE



ISOLANT
PSE

ISOLANT
LAINE DE ROCHE

+ L'ITE UN MARCHÉ PRIORITAIRE

L'isolation thermique par l'extérieur répond à l'ensemble des enjeux actuels et futurs dans la rénovation énergétique !



Réduit la facture énergétique

- + **Isole** les façades et traite les ponts thermiques
- + **Améliore** le confort thermique
- + **Réduit** de plus de 30% la facture énergétique



Embellit durablement la façade

- + **Restaure** l'esthétique & corrige la planéité
- + **Limite l'encrassement** durablement
- + **Protège** le gros œuvre contre les chocs thermiques



Participe à la transition écologique

- + **Rénovation = moins polluante** que la construction
- + **Réduit le besoin thermique** du parc immobilier français
- + Participe à l'objectif long terme de « **neutralité carbone** »



Augmente la valeur immobilière du bien

- + Maintien de la surface habitable
- + Coûts de maintenance réduits en locatif
- + **Meilleur DPE** à la revente

35 MILLIONS DE LOGEMENTS EN FRANCE

90%



sont construits
avec une isolation
peu performante
(avant RT 2005)

54%



ont une étiquette
énergétique
inférieure
ou égale à E

60%



des dépenses
énergétiques sont
dues au chauffage

+ DEUX SYSTÈMES UNIKALO POUR TOUS VOS CHANTIERS ITE



SIMPLICITÉ & PRATICITÉ

- + Mise en œuvre **simple & pratique**
- + Meilleur rapport **coût / performance**

HAUTE RÉSISTANCE AU FEU

- + **Incombustible** : classement A2,s1-d0
- + Système **100% minéral** possible
- + **Performance acoustique** améliorée
- + Très haute **respirabilité**

Destinations

MAISON, COLLECTIF & ERP



Bâtiment habitation 1^{ère}, 2^{ème} et 3^{ème} famille,
ERP 1^{er} groupe < R+2 et ERP 2nd groupe

Solution T du Guide de préconisation feu ETICS PSE

COLLECTIF



IGH

Immeuble de grande
hauteur > 50m



IMH

Immeuble de moyenne
hauteur 28 à 50m

ERP



>28m



1^{er} groupe
≥ R+2 / < 28m
(limite IGH)

MAISON



+ DEUX SYSTÈMES UNE MISE EN ŒUVRE

SIMPLICITÉ & PRATICITÉ

K-THERM CL PSE

Système sur isolant polystyrène expansé PSE avec sous-enduit poudre

- + ETA-19/0279-version 1 & DTA 7/19-1767_V1
- + Support béton ou maçonnerie (neuf et rénovation)
- + Système collé et calé-chevillé
- + Épaisseur isolant max : 300mm
R max = 7,9 m².K/W (PSE blanc) et 9,75 m².K/W (PSE gris)
- + Classement de réaction au feu : B-s1,d0
- + Résistance aux chocs : Cat III
- + Validation de la mise en œuvre en surisolation

HAUTE RÉSISTANCE AU FEU

K-THERM LM

Système sur isolant laine de roche avec sous-enduit poudre

- + ETA-22/0086-version 1 & DTA 7/22-1789_V1
- + Support béton ou maçonnerie (neuf et rénovation)
- + Système calé-chevillé
- + Épaisseur isolant max : 300mm
R max = 7,06 m².K/W
- + Classement de réaction au feu : A2,s1-d0
- + Résistance aux chocs : Cat II
- + Validation de la mise en œuvre en surisolation et en double panneautage

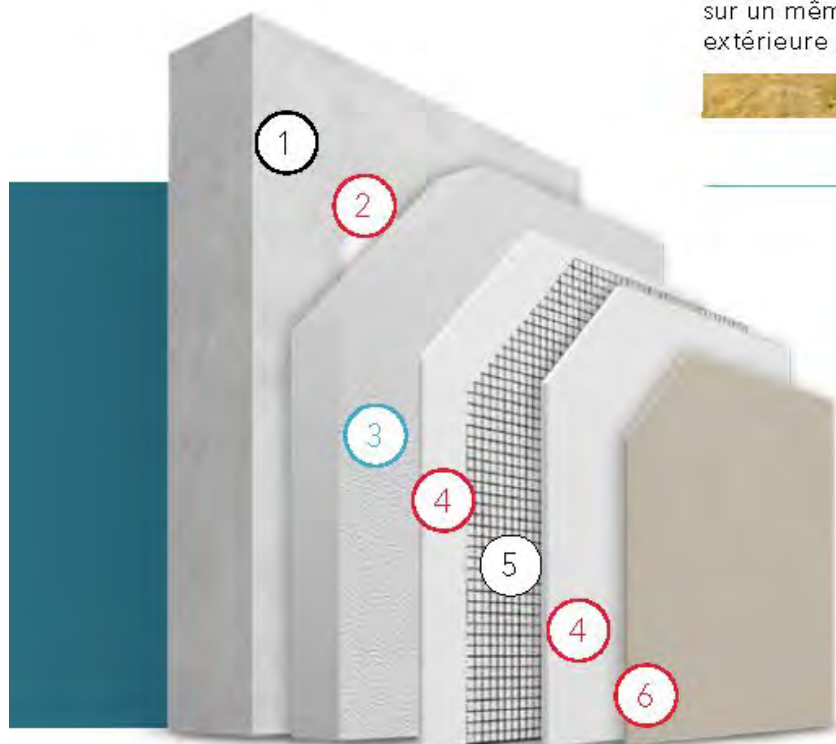


MIXITÉ DES ISOLANTS

Utilisation mixte possible

PSE + LAINE DE ROCHE

sur un même ouvrage pour une finition extérieure uniforme.



1
SUPPORT

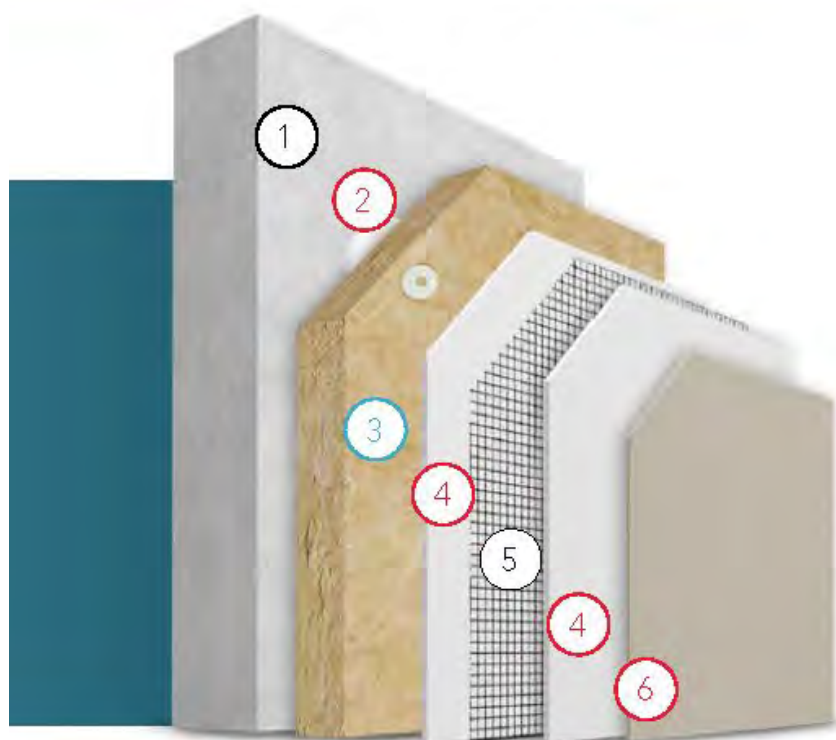
2
COLLAGE/CALAGE
K-THERM COLLE MCR

3
ISOLANT

4
COUCHE DE BASE
K-THERM COLLE MCR

5
ARMATURE

6
FINITION
K-THERM RPE OU RME
(fixateur : optionnel RPE / obligatoire RME)



[K]

+ ISOLER EN TOUTE SIMPLICITÉ



SYSTÈMES A DEUX PRODUITS

Gain de temps évident, logistique pratique et économie financière immédiate.

K-THERM COLLE MCR BLANC

Enduit fibré 2 en 1

recouvrable sans fixateur



K-THERM RPE SILOXANE

Finition siloxane haute durabilité

applicable sans fixateur

UNE OFFRE PRODUIT IDENTIQUE

Pour garder vos habitudes de pose sur PSE ou sur Laine de roche.

SYSTÈME	PRODUITS	K-THERM CL PSE	K-THERM LM
COLLAGE - CALAGE	K-Therm Colle MCR Blanc ou gris	2,5 Kg/m ²	3 Kg/m ²
ISOLANT		Tous PSE blanc et gris avec certificat ACERMI	ECOROCK MONO (Rockwool) ECOROCK DUO (Rockwool) ISOVER TF 36 (Isover) FKD-MAX C2 (Knauß)
COUCHE DE BASE	K-Therm Colle MCR Blanc ou gris	4,5 Kg/m ²	5,5 Kg/m ²
ARMATURE		Simple ou renforcée	
IMPRESSION	K-Therm Fix O	0,200 Kg/m ² (optionnel)	
	K-Therm Fix Silikat	0,200 Kg/m ²	
FINITIONS	K-Therm RPE Siloxane	Grain fin (1,2mm) : 2 Kg/m ²	
	K-Therm RPE Acryl	Grain moyen (1,5mm) : 2,6 Kg/m ²	
	K-Therm RME Silikat	Grain Gros grain (2mm) : 3,2 Kg/m ²	



BIEN ISOLER, MAIS DÉCORER AVANT TOUT

Parce qu'un chantier ITE c'est avant tout l'embellissement d'une façade, K-Therm permet un grand choix de finitions et de teintes !



- + Finitions **siloxane**, **silicate** ou **acrylique**
- + Aspect taloché ou ribbé, grain fin, grain moyen ou gros grain
- + Disponible dans **plus de 65 000 teintes**
- + Bénéficie de la **technologie K'OLOR TECH**



[K']



RÉNOVATION DES ETICS

Retrouvez au sein de la **Gamme [K']** toutes les solutions pour la rénovation des anciens ETICS.

**TOUT AU LONG
DE VOTRE CHANTIER,
BÉNÉFICIEZ DE TOUS
LES SERVICES UNIKALO**

+ ACCOMPAGNEMENT TECHNIQUE

Préconisation, assistance au démarrage chantier, assistance technique...

+ APPUI COMMERCIAL

Présence sur chantiers, étude couleur, échantillonnage.



KILOG

PLATEFORME DÉDIÉE

Référencement, centralisation et stockage de tous les accessoires nécessaires à vos chantiers ITE.

LOGISTIQUE RÉACTIVE & FLEXIBLE

Livraison par phases de chantiers en 24-48h dans + de 220 distributeurs en France.

09/2022
20223017
3 660408 379783



www.unikalo.com

unikalo
PEINTURES SATIMENT



7/22-1789_V1

Valide du **08 septembre 2022**

au **31 juillet 2027**

Sur le procédé

K-Therm LM

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

Titulaire(s) : Société S.C.S.O UNIKALO

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



Secrétariat : CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - email : secretariat.at@cstb.fr

www.ccfat.fr

Versions du document

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

Descripteur :

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

Il est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre 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 pisto-scellement sur le mur support.

La finition est assurée par :

- un revêtement à base de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant acrylique additivé siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- des briquettes décoratives synthétiques.

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

Table des matières

1.	Avis du Groupe Spécialisé	4
1.1.	Domaine d'emploi accepté	4
1.1.1.	Zone géographique	4
1.1.2.	Ouvrages visés	4
1.2.	Appréciation	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	7
2.1.	Mode de commercialisation	7
2.1.1.	Coordonnées	7
2.1.2.	Mise sur le marché	7
2.1.3.	Identification	7
2.2.	Description	7
2.2.1.	Principe	7
2.2.2.	Caractéristiques des composants	7
2.2.3.	Autres composants	9
2.2.4.	Accessoires	9
2.3.	Dispositions de conception	10
2.4.	Dispositions de mise en œuvre	10
2.4.1.	Conditions générales de mise en œuvre	10
2.4.2.	Conditions spécifiques de mise en œuvre	11
2.4.3.	Mise en œuvre en juxtaposition avec le système K-Therm CL PSE	13
2.5.	Mise en œuvre sur un système d'isolation thermique extérieure existant	14
2.5.1.	Diagnostic préalable	14
2.5.2.	Travaux préparatoires	14
2.5.3.	Mise en place des profils de départ	15
2.5.4.	Bandes filantes de protection incendie	15
2.5.5.	Mise en place des panneaux isolants	16
2.5.6.	Mise en œuvre du système d'enduit en partie courante	16
2.6.	Maintien en service du produit ou procédé	16
2.7.	Traitement en fin de vie	16
2.8.	Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication	16
2.8.1.	Fabrication	16
2.8.2.	Contrôles	17
2.9.	Conditionnement, manutention et stockage	17
2.9.1.	Conditionnement	17
2.9.2.	Stockage	17
2.10.	Assistance technique	17
2.11.	Mention des justificatifs	17
2.11.1.	Résultats expérimentaux	17
2.11.2.	Références chantiers	17
2.12.	Annexe du Dossier Technique - Schémas de mise en œuvre	18

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) :

- 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. § « Sécurité en cas d'incendie »).

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

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 5 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 » ou « en plein et en joint » 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 5 ne s'appliquent pas pour des épaisseurs d'isolant inférieures à celles spécifiées dans les tableaux.

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

- 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.

Les valeurs des tableaux 1 à 5 s'appliquent pour des fixations de classe précisée dans ces tableaux. Pour les fixations des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les 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
K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé K-Therm RPE Siloxane Taloché « Elastolith + Briquettes »	A2-s1,d0

- Classement de réaction au feu des isolants en laine de roche conformément à la norme NF EN 13501-1 : Euroclasse A1
- 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. Posé en zones sismiques

- Les configurations du système visualisées en gris clair dans les tableaux 8 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 8 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 8 doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.4 et 3.5 du **Cahier du CSTB 3699_V3** de mars 2014.

Dans le cas de l'utilisation de la fixation Hilti XI-FV (clou par pisto-scèlement), celle-ci peut être employée dans les zones de sismicité 1 à 4, les catégories d'importance de bâtiments I à IV et toutes les classes de sol moyennant le respect des prescriptions suivantes :

- Système d'ETICS de masse surfacique inférieure ou égale à 35 kg/m² ;
- Les fixations doivent être posées en plein panneau et à raison d'au moins 6,9 fixations au m² ;
- Les panneaux isolants doivent être fixés avec calage préalable des panneaux ;
- La classe de résistance minimale du support en béton doit être supérieure ou égale à un C20/25.

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 7 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-22/0086-version 1 où $R_{\text{isolation}}$ (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 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 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.

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 K-Therm LM fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE) collective.

Cette DE a été établie en septembre 2021 et a fait l'objet d'une vérification par tierce partie indépendante selon l'arrêté du 31 août 2015 et est déposée sur le site www.inies.fr.

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.

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

1.3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée avec ce système, du fait de la catégorie maximale II obtenue en résistance aux chocs.

Dans le cas de la mise en œuvre de panneaux ECOROCK MONO, seul l'enduit de base K-Therm Colle MCR à base de ciment gris peut être appliqué.

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

Les finitions à faible consommation (K-Therm RPE Siloxane Taloché (1,2 mm), K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé (1,2 mm), K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé (1,2 mm)) masquent difficilement les éventuels défauts de planéité. De ce fait, l'application de la couche de base doit être particulièrement soignée et les consommations minimales indiquées dans le Dossier Technique pour ces finitions, doivent être respectées (même si ces revêtements de finition peuvent être appliqués à une consommation inférieure sur d'autres supports).

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

Le cas du double panneautage n'est visé que dans le cadre d'un décaissé de façade à rattraper sur une zone ponctuelle (ex : allège en retrait, ...).

Pour les façades concernées par la juxtaposition avec le procédé K-Therm CL PSE :

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

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2018, 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 S.C.S.O - UNIKALO
18 rue du meilleur ouvrier de France
ZI de l'hippodrome
FR - 33700 MÉRIGNAC
Tél. : 05 56 34 23 08
Fax : 05 56 13 00 73
E-mail : info@unikalo.com
Internet : www.unikalo.com

2.1.2. Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système K-Therm LM fait l'objet d'une déclaration de performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-22/0086-version 1.

Les produits conformes à cette DdP sont identifiés par le marquage CE.

2.1.3. Identification

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

2.2. Description

2.2.1. Principe

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

Il est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique obtenu à partir d'une poudre 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 pisto-scèlement 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 à base de liant acrylique, ou
- un revêtement à base de liant acrylique additivé siloxane, ou
- un revêtement à base de liant silicate, ou
- des briquettes décoratives synthétiques.

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-22/0086-version 1.

2.2.2. Caractéristiques des composants

Les composants visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-22/0086-version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.2.2.1. Produits de calage

K-Therm Colle MCR : poudres à base de ciment gris ou blanc à mélanger avec respectivement 21 ou 24 % en poids d'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-22/0086-version 1

K-Therm Colle PPE : pâte prête à l'emploi à base de copolymères synthétiques en dispersion aqueuse.

- Caractéristiques : cf. ETA-22/0086-version 1

2.2.2.2. Panneaux isolants

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

- **Références :**
 - **ECOROCK MONO** (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm.
 - **ECOROCK DUO** (société Rockwool) : panneaux bi-densité non revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm. 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 × 600 mm.
 - **FKD-MAX C2** (société Knauf Insulation, usines de Sankt Egidien (DE) et de Illange (FR)) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 × 600 mm ou 1200 × 400 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de calage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.
- **Caractéristiques :** cf. ETA-22/0086-version 1 et tableau 9.
- **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. Chevilles de fixation ou clou par pisto-scellement pour isolant

Les chevilles ou clou par pisto-scellement utilisables sont listées dans les tableaux 6a et 6b. Le choix de la cheville ou du clou par pisto-scellement dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolant.

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 (cf. tableau 2a/2b, 4a/4b et 5a/5b).

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

2.2.2.4. Produits de base

K-Therm Colle MCR : Produits identiques au produit de calage (cf. § 2.2.2.1).

2.2.2.5. Armatures

- Armatures normales visées dans l'ETA- ETA-22/0086-version 1, faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

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

Référence	Société
R 131 A 101 C+	Saint-Gobain Adfors
R 131 A 102 C+	Saint-Gobain Adfors
SSA-1363 F+	Valmieras Stikla skiedra
ES-049/F	Dr. Günther Kast
03-1 C+	Asglatex

- Armature renforcée : R 585 A 101 (société Saint-Gobain Adfors) - cf. ETA-22/0086-version 1.

2.2.2.6. Produits d'impression

K-Therm Fix O : liquide pigmenté à base de copolymères en dispersion aqueuse, pouvant être dilué à 10 % en poids d'eau maximum, à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé et K-Therm RPE Siloxane Taloché.

- **Caractéristiques :** cf. ETA-22/0086-version 1.

K-Therm Fix Silikat : liquide pigmenté à base de liant silicate de potassium, pouvant être dilué à 10 % en poids d'eau maximum, à appliquer obligatoirement avant le revêtement de finition K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé.

- **Caractéristiques :** cf. ETA-22/0086-version 1.

2.2.2.7. Revêtements de finition

2.2.2.7.1. Enduits

K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique, pour une finition talochée (K-Therm RPE Acryl Taloché) ou ribbée (K-Therm RPE Acryl Ribbé).

- **Granulométries (mm) :** 1,2 - 1,5 - 2,0

- Caractéristiques : cf. ETA-22/0086-version 1.

K-Therm RPE Siloxane Taloché : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant acrylique additivé siloxane, pour une finition talochée.

- Granulométries (mm) : 1,2 - 1,5 - 2,0
- Caractéristiques : cf. ETA-22/0086-version 1.

K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée (K-Therm RME Silikat Taloché) ou ribbée (K-Therm RME Silikat Ribbé).

- Granulométries (mm) : 1,2 - 1,5 - 2,0
- Caractéristiques : cf. ETA-22/0086-version 1.

2.2.2.7.2. Finition par briquettes décoratives

Elastolith : pâte prête à l'emploi à base de copolymère acrylique en dispersion aqueuse pour collage des briquettes.

- Caractéristiques : cf. ETA-22/0086-version 1.

Brique : briquettes synthétiques décoratives à base de liant acrylique, teintées dans la masse. Les briquettes sont fabriquées en cinq teintes standard ou teintées à la demande.

Tout comme les autres revêtements de finition, le coefficient d'absorption du rayonnement solaire α doit être inférieur ou égal à 0,7. En montagne, ce coefficient est limité à 0,5.

- Caractéristiques :
 - Densité : environ 1,75 g/cm³
 - Extrait sec à 105°C (%) : 87,6 ± 2
 - Taux de cendres à 450°C (%) : 88,9 ± 2
 - Briquettes décoratives pour partie courante :

Dimension D x l x e (mm)	Consommations* (unités / m ²)
210 x 50 x 5	74
240 x 52 x 5	64
240 x 71 x 5	48
* avec joints de 10 à 14 mm	

2.2.3. Autres composants

Les composants décrits ci-dessous ne sont pas visés dans l'ETA-22/0086-version 1 car ils n'entrent pas dans le cadre du Document d'Evaluation Européen n° EAD 040083-00-0404 de janvier 2019 (EAD ETICS).

2.2.3.1. Bandes filantes en laine de roche

Panneaux incombustibles en laine de roche (Euroclasse A1), conformes à la norme NF EN 13162 en vigueur destinés à créer des barrières horizontales de protection incendie lorsque le système est employé en surisolation d'un système existant avec isolant en polystyrène expansé (cf. § 2.5). Ces panneaux bénéficient d'un Certificat ACERMI en cours de validité et répondent aux exigences du § 2.3 du document « Systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé : conditions de mise en œuvre de bandes filantes pour protection incendie » (**Cahier du CSTB** 3714_V2 de février 2017). Les épaisseurs des panneaux sont indiquées dans le certificat.

- Références :
 - **ECOROCK MONO** (société Rockwool) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 600 mm.
 - **Bande ISOVER TF** (société Saint-Gobain Isover) : panneaux mono-densité non revêtus, de dimensions 1200 x 200 mm.
 - **SmartWall FireGuard** (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 x 200 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.
 - **FKD-MAX C2** (société Knauf Insulation) : panneaux mono-densité revêtus, de dimensions 1200 x 400 mm ou de dimensions 1200 x 600 mm. La face revêtue striée est destinée à recevoir le produit de collage. L'autre face revêtue est destinée à recevoir l'enduit de base.
- Stockage : les panneaux doivent être stockés à l'abri des chocs et des intempéries. L'ouverture des emballages doit s'opérer le plus près possible de l'emplacement de pose.

2.2.4. Accessoires

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

- Produits de calfeutrement et profils de raccordement et de protection :
 - profils de départ,

- profilés d'arrêt latéral,
- cornières et baguettes d'angles,
- profilés pour joint de fractionnement et de dilatation,
- profilés avec nez goutte d'eau pour arrêt en linteau,
- profilés d'arrêt sur huisserie.
- Profilé d'arrêt en PVC avec armature à clipser sur le profilé de départ.
- Bavettes et couvertines.
- Mastic de classe 25 E.
- Mousse de polyuréthane expansive
- Bande calfeutrante en mousse imprégnée pour joints de raccords.

2.3. Dispositions de conception

Le choix et la densité des fixations doivent être déterminés en fonction de l'action du vent en dépression et de la résistance caractéristique de la fixation dans le support considéré.

- La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à :
 - la sollicitation 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) 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 vise la catégorie d'utilisation relative au support considéré.

2.4. Dispositions de mise en œuvre

2.4.1. Conditions générales de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-22/0086-version 1 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au § 2.2 du présent document.

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.

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 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.

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).

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.

Après séchage, l'épaisseur minimale de la couche de base doit être de 4,0 mm.

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

2.4.2. Conditions spécifiques de mise en œuvre

2.4.2.1. Mise en place des panneaux isolants

Calage

Il est réalisé à l'aide du produit **K-Therm Colle MCR** (gris ou blanc) ou du **K-Therm colle PPE** :

*Calage avec **K-Therm Colle MCR** (gris ou blanc)*

- Mode d'application :
 - par plots (4 plots par panneau minimum).
 - en cas de support plan, possibilité de calage en plein.
- Préparation du produit K-Therm Colle MCR : mélanger la poudre avec environ 21% (K-Therm Colle MCR gris) ou 24 % (K-Therm Colle MCR blanc) en poids d'eau (soit respectivement 5,25 L ou 6,0 L d'eau par sac), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Consommation : au moins 3,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention après calage : le lendemain avec un minimum de 16 heures, suivant les conditions climatiques.

*Calage avec **K-Therm colle PPE***

- Mode d'application :
 - par plots (4 plots par panneau minimum).
 - en cas de support plan, possibilité de calage en plein.
- Préparation du produit K-Therm Colle PPE : mélanger la pâte à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 5 minutes.
- Consommation : au moins 2,5 kg/m² de produit prêt à l'emploi.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention après calage : le lendemain avec un minimum de 24 heures, suivant les conditions climatiques.

Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles ou clous sont données dans les tableaux 1 à 5. Le nombre minimal de chevilles ou de clous par pisto-scellement 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 par pisto-scellement 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 5.

En fonction des conditions d'exposition au vent du site, il peut être nécessaire d'augmenter le nombre de fixations aux points singuliers et dans les zones périphériques, sans toutefois excéder le nombre maximal de chevilles ou clous indiqué dans les tableaux 1 à 5.

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 (EJOT), 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 face la plus dense).

Les panneaux isolants peuvent être posés horizontalement ou verticalement. La pose verticale des panneaux est destinée dans le cas où la géométrie du chantier le nécessite. Sur une même façade, les deux modes de pose peuvent se juxtaposer. Dans ce cas la jonction ne doit jamais être verticale du bas en haut de la façade, mais doit être harpée avec un maximum de deux ou trois joints verticaux superposés entre panneaux de dimensions respectives 1200 x 600 mm ou de 1200 x 400 mm, et posés horizontalement.

Pour la pose verticale des panneaux, destinés à des surfaces limitées, seul le montage en plein est visé.

- Plans de chevillage en partie courante : cf. figures 1 et 2.
- Plans de chevillage pour la pose verticale des panneaux isolants : cf. figure 3.

2.4.2.2. Dispositions particulières

2.4.2.2.1. Traitement des joints ouverts

En cas de joints ouverts :

- de largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide de mousse de polyuréthane. Dans ce cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 1 heure doit être respecté.
- de largeur comprise entre 5 et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (vrac ou lamelles de laine minérale).

2.4.2.2.2. Traitement d'encadrement des baies

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

2.4.2.2.3. Dispositions particulières dans le cas du double panneautage

- Le double panneautage est visé dans le cadre d'un décaissé de façade à rattraper sur une zone ponctuelle (exemple : allège en retrait).
- Lorsque le décaissé de façade est supérieur à l'épaisseur maximale d'un panneau isolant mis en œuvre, le panneau le plus épais sera posé en premier sur la façade et le panneau le plus fin viendra en superposition du plus épais. On veillera à respecter la règle des 2/3 de l'épaisseur totale pour la première couche des panneaux isolants et 1/3 de l'épaisseur totale pour la seconde couche de panneaux isolants.
- Dans le cas contraire, le décaissé de façade est rattrapé par la pose d'un panneau isolant pour revenir au nu de la façade.
- L'épaisseur totale du double panneautage est limitée à 300 mm.
- La mixité des références de laine minérale entre la première et la seconde couche de panneaux isolants n'est pas autorisée.
- On veillera à décaler les joints de panneaux des deux couches d'isolants respectives.
- La première couche est calée en plein à l'aide du produit **K-Therm Colle MCR**, puis fixée mécaniquement par chevilles à raison de 2 chevilles par panneau. La seconde couche est uniquement chevillée conformément aux indications du § 2.4.2.1 (selon le plan de chevillage associé).
- La cheville termoz SV II ecotwist est exclue pour le chevillage de la deuxième couche.

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

Dans le cas de la mise en œuvre de panneaux ECOROCK MONO, seul l'enduit de base K-Therm Colle MCR à base de ciment grs peut être appliqué.

Préparation, temps de repos avant application et durée pratique d'utilisation identiques au produit de calage tel qu'indiqué au § 2.2.2.1.

Conditions d'application de l'enduit de base

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 3,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage d'au moins 16 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre. Cette passe est lissée.

ou

- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 3,5 kg/m² de produit en poudre à la taloche crantée.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox crantée. Cette passe est lissée.

ou

- Application mécanisée en une seule passe :
 - Application régulière et en passages successifs à la machine à enduire équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une première passe à raison de 5,5 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Lissage à la lame à enduire.
 - Nettoyage rapide du matériel de projection.

ou

- Application mécanisée en deux passes :
 - Application régulière et en passages successifs à la machine à enduire équipée d'une lance avec buse de 6 ou 8 mm, jusqu'à dépose d'une première passe à raison de 3,5 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Séchage de 16 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 2,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Lissage à la lame à enduire.
 - Nettoyage rapide du matériel de projection.

Epaisseur minimale à l'état sec

L'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 4,0 mm.

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 24 heures, selon les conditions climatiques.

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

2.4.2.4. Application des produits d'impression

K-Therm Fix O : produit à appliquer optionnellement avant les revêtements de finition K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé et K-Therm RPE Siloxane Taloché.

- Taux de dilution : 10 % d'eau maximum.

- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Modes d'application : à la brosse, au rouleau ou au pistolet à peinture à débit sous haute pression.
- Consommation minimale / maximale : 0,20 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage : 1 à 2 heures.

K-Therm Fix Silikat : produit à appliquer obligatoirement avant le revêtement de finition K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé.

- Taux de dilution : 10 % d'eau maximum.
- Préparation : réhomogénéiser à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Modes d'application : à la brosse, au rouleau ou au pistolet à peinture à débit sous haute pression.
- Consommation minimale / maximale : 0,20 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage : 1 à 2 heures.

2.4.2.5. Application des revêtements de finition

2.4.2.5.1. Application des enduits

K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé

- Mode d'application : à la taloche inox, puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé ou taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé (1,2 mm) : 2,0 / 2,2
 - K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé (1,5 mm) : 2,6 / 2,8
 - K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé (2,0 mm) : 2,8 / 3,2

K-Therm RPE Siloxane Taloché

- Mode d'application : à la taloche inox, puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - K-Therm RPE Siloxane Taloché (1,2 mm) : 2,0 / 2,2
 - K-Therm RPE Siloxane Taloché (1,5 mm) : 2,6 / 2,8
 - K-Therm RPE Siloxane Taloché (2,0 mm) : 2,8 / 3,2

K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé

- Mode d'application : à la taloche inox, puis frotassage à la lisseuse plastique pour obtenir l'aspect ribbé ou taloché.
- Consommations minimales / maximales de produit prêt à l'emploi (kg/m²) :
 - K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé (1,2 mm) : 2,0 / 2,2
 - K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé (1,5 mm) : 2,6 / 2,8
 - K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé (2,0 mm) : 2,8 / 3,2

2.4.2.5.2. Application des briquettes décoratives

- Mode d'application :
 - Des repères correspondants au niveau des linteaux de porte ou des appuis de baie sont reportés à une distance d'environ 30 cm des angles de bâtiment. Les zones verticales ainsi déterminées sont divisées par les hauteurs des briquettes en respectant un joint de 10 à 14 mm. Les mesures obtenues sur le premier angle sont à reporter sur les autres angles à l'aide d'un gabarit.
 - La colle Elastolith pour « Briquette » est ensuite appliquée verticalement, en commençant par les angles, à l'aide d'une taloche crantée 5 mm sur une surface maximale de 1 m² afin d'éviter la formation d'une peau en surface.
 - Les briquettes synthétiques sont posées en commençant par un angle de façade, à partir du haut. Les rangées commencées aux angles sont ensuite complétées en veillant à conserver une bonne horizontalité.
 - Les briquettes sont mises en place en exerçant une pression suffisante puis un léger mouvement latéral afin d'assurer un bon contact de toute la surface de la briquette avec la colle. Après la pose de quelques briquettes, le joint est soigneusement modelé avec un pinceau humide afin d'éviter les infiltrations d'eau. L'excédent de colle le long des briquettes doit ensuite être éliminé.
- Consommations minimales / maximales :
 - Elastolith pour « Briquette » de produit prêt à l'emploi (kg/m²) : 3,1 / 3,4
 - « Briquette » : 48 à 74 unités selon la référence.

2.4.3. Mise en œuvre en juxtaposition avec le système K-Therm CL PSE

Les systèmes **K-Therm CL PSE** (système d'isolation thermique sur polystyrène expansé) et **K-Therm LM** (système d'isolation thermique sur laine minérale) peuvent être juxtaposés sur une même façade. Pour cette mise en œuvre, il conviendra de se conformer au Document Technique d'Application (DTA) le plus récent des deux pour les informations relatives à ce paragraphe. Les panneaux en polystyrène expansé et en laine minérale peuvent être de même largeur ou de largeur différente ; ils sont posés en continu en respectant la pose à joints décalés, conformément au « CPT enduit sur PSE » ; la jonction entre les deux isolants est alternée d'un rang sur l'autre (cf. figures 4). Les panneaux en polystyrène expansé ne doivent pas être fixés par profilés PVC.

Les panneaux en polystyrène expansé de dimensions 1000 x 500 mm sont exclus pour cette mise en œuvre.

Seules les fixations qui figurent dans les deux DTA sont utilisables.

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 d'enduit **K-Therm Colle MCR** préparée, simultanément pour le traitement des renforts du système aux points singuliers de la façade.

Si le système **K-Therm CL PSE** intègre des bandes en laine de roche, des dispositions particulières de recouvrement d'armature doivent être respectées, comme indiqué sur la figure 4c.

Les figures 4e et 4f précisent les modalités de mise en œuvre dans le cas d'une jonction des deux isolants en angle de 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 cette juxtaposition :

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

2.5. 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 de roche 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.).

2.5.1. Diagnostic préalable

2.5.1.1. 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 des composants, y compris la société S.C.S.O - UNIKALO.

- Caractérisation du système existant : déterminer :
 - La nature et l'épaisseur du système d'enduit,
 - le mode de fixation de l'isolant au support,
 - la nature et l'épaisseur de l'isolant,
 - la nature du support.
- La pose ne peut être envisagée que sur un système existant ne présentant aucun problème de tenue sur le support (décollement, arrachement de fixations mécaniques, etc.).
- Il faut s'assurer qu'en exerçant une pression sur le système existant, on n'observe pas de déplacement. Des fissurations importantes peuvent être le signe de mauvaise tenue localisée.
- Il peut être nécessaire de découper un échantillon (environ 20 × 20 cm) qui, une fois enlevé, permette d'observer l'interface mur / isolant dans les zones où il y a doute sur la bonne tenue du système.

2.5.1.2. 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 ».

2.5.2. Travaux préparatoires

2.5.2.1. Préparation du système existant

- Ecrêtage des reliefs trop importants (revêtement de peinture 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 collage mentionnés et préparés comme décrit au § 2.4.2.1.
 - Rattraper l'épaisseur de l'enduit de base et de la finition sur la partie découpée au moyen du produit de collage utilisé par la suite pour la mise en place des nouveaux panneaux isolants.

2.5.2.2. Eléments mécaniques mobiles ou fixes de la façade

- Dépose si nécessaire et réfection des joints de dilatation.
- Dépose des volets et accessoires de types bavettes d'appuis de fenêtre, platines de fixation, candélabres, descentes d'eaux et colliers de fixation, gonds de menuiseries, etc.
- Appui de fenêtre
Dépose et repose d'un nouvel appui de fenêtre pour recréation en tenant compte de l'épaisseur globale du système ; ou rallonge éventuelle de l'appui de fenêtre maçonné existant.
- Protections en tête type couverture
Lorsque l'espace entre le profilé en place et la partie haute le permet et lorsque les points de fixation sont accessibles, les couvertines existantes sont déposées et un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement (cf. figure 5 - A), ou un profilé adapté à l'épaisseur totale des deux systèmes est fixé horizontalement, sans dépose de l'ancienne couverture. Un profilé avec une aile inversée est alors utilisé (cf. figure 5 - A).
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.

2.5.3. 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 5 - C et 5 - D). 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 5 - D),
- mise en œuvre d'un isolant par calage par plots en attente de réception du nouveau système.

Cette opération nécessite dans tous les cas de :

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

2.5.4. Bandes filantes de protection incendie

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

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

En particulier :

- Les produits utilisables pour la réalisation des bandes filantes sont les panneaux en laine de roche décrits au § 2.2.3.1.
- Seules les fixations à usage « bande de recouplement » présentes dans le tableau 6 sont utilisables, à l'exception de la cheville termoz SV II ecotwist, dans le cas de superposition de bandes filantes.

La mise en œuvre des bandes filantes doit être réalisée conformément au § 3 du **Cahier du CSTB 3714 V2** de 2017. L'épaisseur des bandes intègre l'épaisseur du système existant et l'épaisseur du nouveau système.

2.5.5. Mise en place des panneaux isolants

2.5.5.1. 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.

2.5.5.2. Fixation mécanique par cheville

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

Les chevilles utilisables sont celles décrites dans le tableau 6a, avec un usage en « surisolation ». La cheville termoz SV II ecotwist n'est pas visée en surisolation.

Le clou par pisto-scellement Hilti XI-FV n'est pas visé 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.

2.5.5.3. Dispositions particulières

Elles sont les mêmes que celles décrites au § 2.4.2.2.

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

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

2.6. 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 ».

2.7. Traitement en fin de vie

Pas d'information apportée.

2.8. Principes de fabrication et de contrôle de cette fabrication

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-22/0086-version 1.

- Les produits de collage/calage, les produits d'impression, le produit de base et les revêtements de finition K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé, K-Therm RPE Siloxane Taloché et K-Therm RME Sillkat Taloché / Ribbé sont fabriqués dans l'usine de la société LICATA SPA à Pognano (Italie).
- Les briquettes synthétiques « Briquette » et la colle spécifique pour « Briquette » Elastolith, sont fabriquées dans l'usine de la société Elastolith à Haaksbergen (Pays-Bas).
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine minérale et des treillis est précisé sur chaque Certificat ACERMI ou Certificat QB, respectivement.

2.8.1.2. Fabrication des autres composants

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

2.8.2. 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-22/0086-version 1.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants sont conformes à la certification ACERMI.

2.8.2.2. Contrôles des autres composants

Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux en laine de roche pour barrières de protection incendie sont conformes à la certification ACERMI.

2.9. Conditionnement, manutention et stockage

2.9.1. Conditionnement

Produit	Conditionnement
K-Therm Colle MCR	sac en papier de 25 kg
K-Therm Colle PPE	seau en plastique de 25 kg
K-Therm Fix O	seau en plastique de 20 kg
K-Therm Fix Silikat	seau en plastique de 20 kg
K-Therm RPE Acryl Taloché	seau en plastique de 25 kg
K-Therm RPE Acryl Ribbé	
K-Therm RPE Siloxane Taloché	seau en plastique de 25 kg
K-Therm RME Silikat Taloché	seau en plastique de 25 kg
K-Therm RME Silikat Ribbé	
Elastolith	seau en plastique de 5, 15 ou 20 kg
Briquettes	paquet permettant de recouvrir 3 m ² (joints compris)

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. Assistance technique

La société S.C.S.O - UNIKALO 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.

2.11. Mention des justificatifs

2.11.1. Résultats expérimentaux

- Cf. Evaluation Technique Européenne ETA-22/0086-version 1 : système K-Therm LM.
- Cf. Evaluation Technique Européenne ETA-19/0279-version 1 : système K-Therm CL PSE.
- Rapport de classement de réaction au feu n° EFR-20-004602A révision 4 d'Efectis France du 12/04/2022.

2.11.2. Références chantiers

- Date des premières applications : 2018.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 17 000 m².

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

Rappel : Les résistances au vent « fixation / isolant » et « fixation /support » sont calculées en prenant notamment en compte la surface du panneau isolant. Les dimensions des panneaux sont rappelées dans le titre de chaque tableau ci-dessous. Pour calculer la résistance « fixation /support », la règle de calcul est donnée au § 5 du Cahier du CSTB 3701 de juin 2012.

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 50 mm ≤ e < 120 mm	595	795	990	1190	1390	1590	1790	1 à 8
	Montage « à cœur » 70 mm ≤ e < 140 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	1375	1830	2290	2750	3205	3665	4125	1 à 4
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm								
Tableau 1a : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein »									

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de chevilles pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 50 mm ≤ e < 120 mm	520	720	880	1045	1205	1405	1680	1 à 8
	Montage « à cœur » 70 mm ≤ e < 140 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	905	1360	1585	1810	2035	2495	3420	1 à 5
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm								
Tableau 1b : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein et en joint »									

		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]	
e ≥ 100 mm		920	1230	1535	1845	2150	2460	2770	1 à 6
Tableau 1c : Cheville termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein » - Montage « à cœur »									

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

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	50 mm ≤ e < 80 mm	455	605	755	910	1060	1215	1365	1 à 8
	80 mm ≤ e < 120 mm	465	620	775	935	1090	1245	1400	1 à 8
	e ≥ 120 mm	610	810	1015	1220	1420	1625	1830	1 à 8
Rosace Ø ≥ 90 mm*	e ≥ 120 mm	685	915	1140	1370	1600	1830	2060	1 à 7
Tableau 2a : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein » - Montage « à fleur »									

*Rosace additionnelle DT 90 (FISCHER)

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3[4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 90 mm*	e ≥ 80mm	485	645	810	970	1135	1295	1455	1 à 8
Tableau 2b : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein et en joint » - Montage « à fleur »									

*Rosace additionnelle DT 90 (FISCHER)

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

* Rosace additionnelle VT 2G (EJOT) de 110 mm

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
e ≥ 100 mm		475	635	795	955	1115	1275	1435	1 à 8
Tableau 2d : Cheville termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein » - Montage « à cœur »									

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

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	505	675	840	1010	1180	1350	1520	1 à 8
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	715	955	1195	1435	1675	1915	2155	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm								
Tableau 3a : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein »									

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 60 mm ≤ e < 120 mm	440	610	750	885	1025	1195	1425	1 à 8
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	620	860	1055	1245	1435	1675	2010	1 à 7
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm								
Tableau 3b : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein et en joint »									

		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]	
e ≥ 100 mm		445	590	740	890	1040	1185	1335	1 à 8
Tableau 3c : Cheville termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein » - Montage « à cœur »									

Tableau 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)

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
		2 [4,2]	3 [6,3]	4 [8,3]	5 [10,4]	6 [12,5]		7 [14,6]
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 140 mm	830	1250	1665	2080	2500	2915	1 à 7
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm							
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	1005	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	1060	1595	2125	2655	3190	3720	1 à 5
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm							
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	1315	1975	2635	3295	3950	4610	1 à 4
	Montage « à cœur » e ≥ 160 mm							
Tableau 4a : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein »								

*Rosace additionnelle VT 90 (EJOT)

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]						Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent	
		2 [4,2]	3 [6,3]	4 [8,3]	5 [10,4]	6 [12,5]	7 [14,6]		8[16,6]
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 140 mm	735	1055	1475	1795	2115	2435	2850	1 à 7
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	860	1225	1725	2085	2450	2810	3310	1 à 6
	Montage « à cœur » e ≥ 160 mm								
Rosace Ø ≥ 90 mm*	Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 140 mm	980	1430	1960	2410	2860	3310	3840	1 à 6
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	1145	1630	2290	2780	3265	3755	4410	1 à 5
	Montage « à cœur » e ≥ 160 mm								
Tableau 4b : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein et en joint »									

*Rosace additionnelle VT 90 (EJOT)

Tableau 4 : Système avec panneaux isolants FKD-MAX C2 : résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) - panneaux de dimensions 1200 x 400 mm

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 140 mm	830	1110	1385	1665	1940	2220	2500	1 à 7
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	1005	1340	1680	2015	2350	2685	3025	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	1 à 5
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	1315	1755	2195	2635	3075	3510	3950	1 à 4
	Montage « à cœur » e ≥ 160 mm								
Tableau 5a : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein »									
*Rosace additionnelle VT 90 (E10T)									

*Rosace additionnelle VT 90 (EJOT)

		Nombre de chevilles par panneau [par m²]							Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		3 [4,2]	4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 140 mm	705	980	1195	1410	1625	1900	2305	1 à 7
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	815	1150	1390	1630	1870	2205	2735	1 à 6
	Montage « à cœur » e ≥ 160 mm								
Rosace Ø ≥ 90 mm*	Montage « à fleur » 80 mm ≤ e < 140 mm	950	1305	1605	1905	2205	2560	3025	1 à 6
	Montage « à cœur » 100 mm ≤ e < 160 mm								
	Montage « à fleur » e ≥ 140 mm	1085	1525	1850	2175	2500	2940	3610	1 à 5
	Montage « à cœur » e ≥ 160 mm								
Tableau 5b : Chevilles du tableau 6 à l'exception des chevilles termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein et en joint »									

*Rosace additionnelle VT 90 (EJOT)

	Nombre de chevilles par panneau [par m²]							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]	
e ≥ 100 mm	555	745	930	1115	1305	1490	1675	1 à 8
Tableau 5c : Cheville termoz SV II ecotwist - Chevilles placées « en plein » - Montage « à cœur »								

Tableau 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 de dimensions 1200 x 600 mm

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

Référence		Type de cheville		Usage		Type de pose		Catégorie de support	Caractéristiques selon ETA
		A frapper	A visser	Bande de recouplement	Surisolation	à fleur	à cœur		
EJOT	Ejot H1 eco	x		x	x	x		A, B, C, D, E	11/0192
	Ejotherm H2 eco	x		x	x	x		A, B, C, D, E	15/0740
	Ejot H3	x			x	x		A, B, C	14/0130
	Ejotherm STR U, STR U 2G		x	x	x	x		A, B, C, D, E	04/0023
	Ejot SDF-S plus U / plus UB + Rosace TE		x	x	x	x		A, B, C, E	04/0064
FISCHER	Fischer TERMOZ CN 8 / CN 8R	x		x	x	x		A, B, C, D, E	09/0394
	Fischer TERMOZ CN plus 8	x		x	x	x	x	A, B, C, D, E	09/0394
	Fischer TERMOZ CS II 8		x	x	x	x		A, B, C, D, E	14/0372
	Fischer Termoz PN 8	x			x	x		A, B, C, D, E	09/0171
	Termoz SV II Ecotwist*		x	x			x	A, B, C, D, E	12/0208
RAWLPLUG	Koelner KI 10	x			x	x		A, B, C, D	07/0291
	Koelner KI 10N	x		x				B, C, D, E	07/0221
	Rawlplug Facade Insulation Fixing R-TFIX-8M	x		x	x	x		A, B, C, D, E	17/0592
	Rawlplug Facade Insulation Fixing R-TFIX-8S		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	17/0161
HILTI	Hilti HTR-M		x	x	x	x		A, B, C, D, E	16/0116
	Hilti SDK-FV 8	x				x		A, B, C	07/0302
	(T-Save) HTS-P	x			x	x		A, B, C, D, E	14/0400
	(T-Save) HTS-M	x			x	x		A, B, C, D, E	14/0400
ETANCO	FM-ISOMAX	x		x	x	x		A, B, C	08/0094
SPIT	Spit ISO	x			x	x		A, B,	04/0076
	SPIT PTH-KZ	x		x	x	x		A, B, C, D	18/1103
	SPIT PTH-S		x	x	x	x	x	A, B, C, D, E	18/1102
	SPIT PTH-X	x			x	x		A, B, C, D	18/1095
	Spit PTH-EX	x		x	x	x		A, B, C, D	18/1095
	Spit PTH-SX		x		x	x	x	A, B, C, D, E	18/1101

* Cheville hélicoïdale de diamètre de rosace 66 mm

A : béton de granulats courants
B : maçonnerie d'éléments pleins
C : maçonnerie d'éléments creux

D : béton de granulats légers
E : béton cellulaire autoclavé

Tableau 6a : Chevilles de fixation pour isolant

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

Tableau 6b : Clou de fixation par pisto-scellement pour isolant

L'ensemble des fixations listées dans les tableaux 6a et 6b ci-dessus est utilisable en partie courante.

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

Tableau 6 : 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
Avec ou sans K-Therm Fix O : - K-Therm RPE Acryl Taloché - K-Therm RPE Acryl Ribbé	Catégorie III		Catégorie II
Avec ou sans K-Therm Fix O : K-Therm RPE Siloxane Taloché			
Avec K-Therm Fix Silikat : - K-Therm RME Silikat Taloché - K-Therm RME Silikat Ribbé			
Elastolith + Briquette	Catégorie III	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).

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 – cas non présent dans ce dossier.

Tableau 7 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système selon l'EAD ETICS

	Cas du double panneautage *						
	Epaisseur d'isolant (mm)						
	50 à 100	110 à 130	140	150 à 160	170 à 180	190 à 220	230 à 300
K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé							
K-Therm RPE Siloxane Taloché							
K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé							
Elastolith + Briquettes							

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 2.4.2.2.3).

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

Tableau 8a : système avec panneaux isolants ECOROCK MONO

	Cas du double panneautage *					
	Epaisseur d'isolant (mm)					
	50 à 160	170 à 220	230	240	250 à 280	290 à 300
K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé						
K-Therm RPE Siloxane Taloché						
K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé						
Elastolith + Briquettes						

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 2.4.2.2.3).

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

Tableau 8b : système avec panneaux isolants ECOROCK DUO

	Cas du double panneautage *				
	Épaisseur d'isolant (mm)				
	60 à 130	140 à 190	200	210 à 250	260 à 300
K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé					
K-Therm RPE Siloxane Taloché					
K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé					
Elastolith + Briquettes					

* Cette disposition est limitée au traitement de points singuliers (cf. § 2.4.2.2.3).

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

Tableau 8c : système avec panneaux isolants ISOVER TF 36

	Épaisseur d'isolant (mm)						
	80 à 110	120 à 140	150 à 160	170 à 200	210 à 240	250	260 à 300
K-Therm RPE Acryl Taloché / Ribbé							
K-Therm RPE Siloxane Taloché							
K-Therm RME Silikat Taloché / Ribbé							
Elastolith + Briquettes							

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

Tableau 8c : système avec panneaux isolants FKD-MAX C2

Tableau 8 : Mise en œuvre du système en zones sismiques

	ECOROCK MONO	ECOROCK DUO	ISOVER TF 36	FKD-MAX C2
Déclaration des Performances	CPR-DoP-FR-089	CPR-DoP-ADR-054	DOP 0001-26	R4238MPCPR
Certificat ACERMI n°	16/015/1097	16/015/1145	15/018/1080	18/016/1271
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	0,036 *	0,035 *	0,036 *	0,034 *
Classe de réaction au feu	Euroclasse A1			
Tolérance d'épaisseur	T5			
Stabilité dimensionnelle en condition de température et d'humidité spécifiées	DS (70,90)			
Résistance à la traction perpendiculaire aux faces	TR10	TR7,5	TR10	TR7,5
Résistance en compression	CS(10)30	CS(10)15	CS(10)30	CS(10)20
Absorption d'eau par immersion partielle à court terme	WS			
Absorption d'eau par immersion partielle à long terme	WL(P)			
Transmission de vapeur d'eau	MU1			
Résistance au cisaillement	/			

Tableau 9 : Caractéristiques des panneaux isolants du système

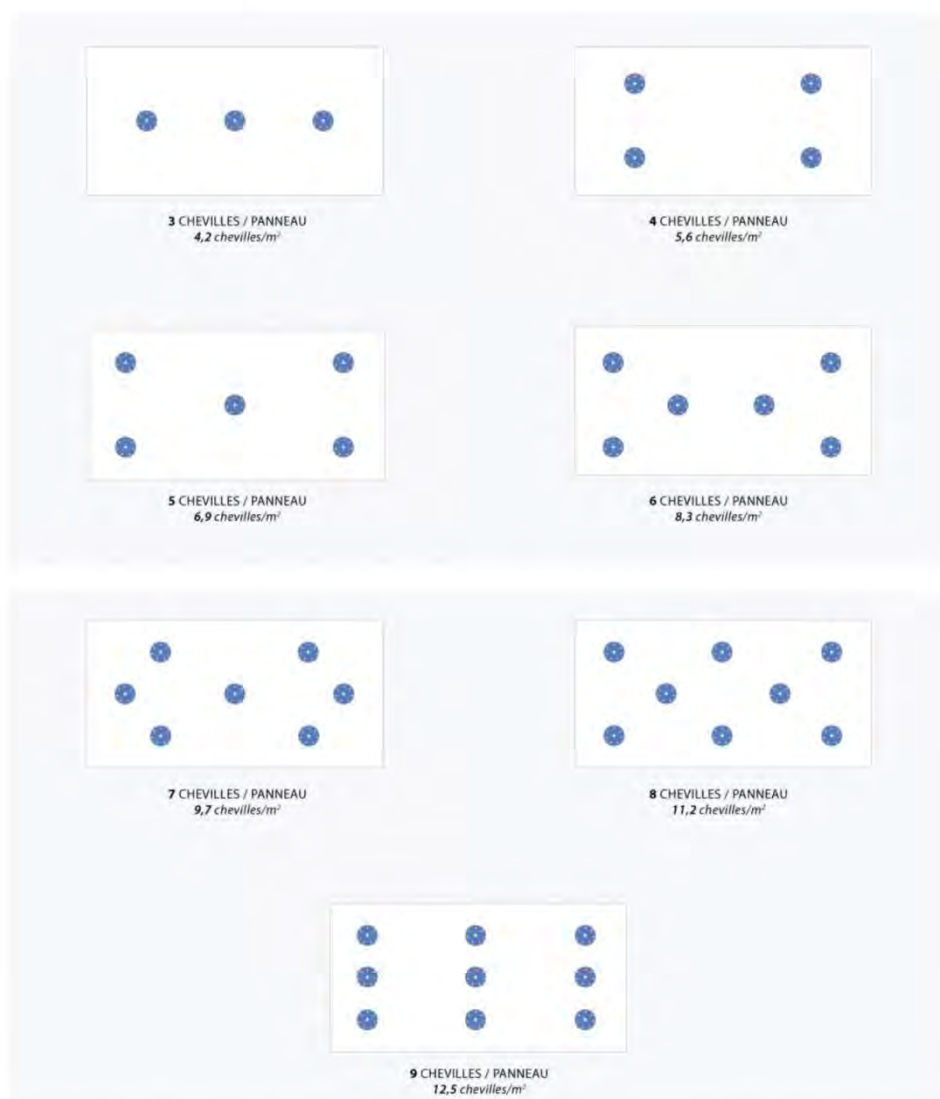


Figure 1a : Panneaux ECOROCK MONO, ECOROCK DUO, ISOVER TF 36 et FKD-MAX C2 de dimensions 1200 x 600 mm - plans de chevillage « en plein » (espacement entre chevilles ≥ 150 mm)

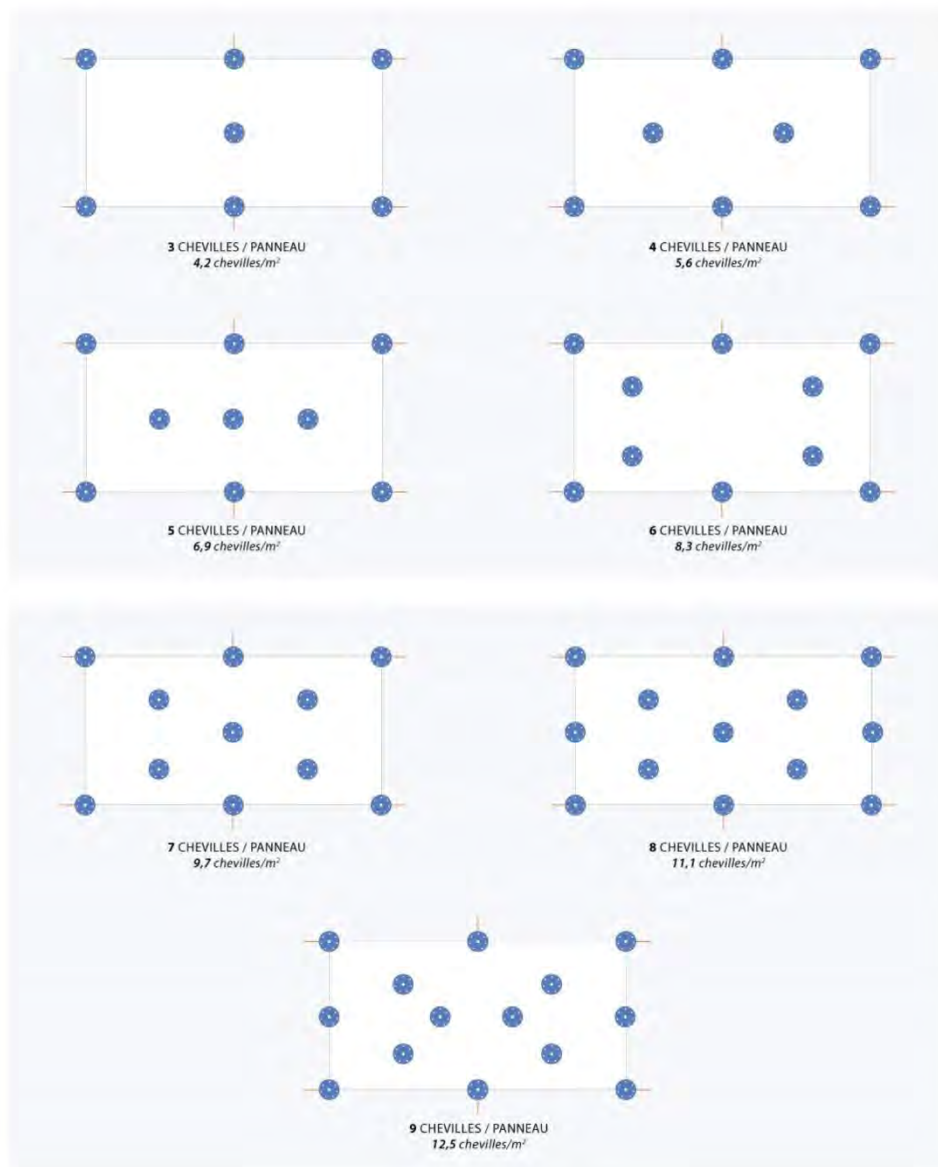


Figure 1b : Panneaux ECOROCK MONO, ECOROCK DUO, ISOVER TF 36 et FKD-MAX C2 de dimensions 1200 x 600 mm – plans de chevillage « en plein et en joint » (espacement entre chevilles ≥ 150 mm)



Figure 2a : Panneaux FKD-MAX C2 de dimensions 1200 x 400 mm et rosace de Ø 60 mm plans de chevillage « en plein » (espacement entre chevilles ≥ 150 mm)

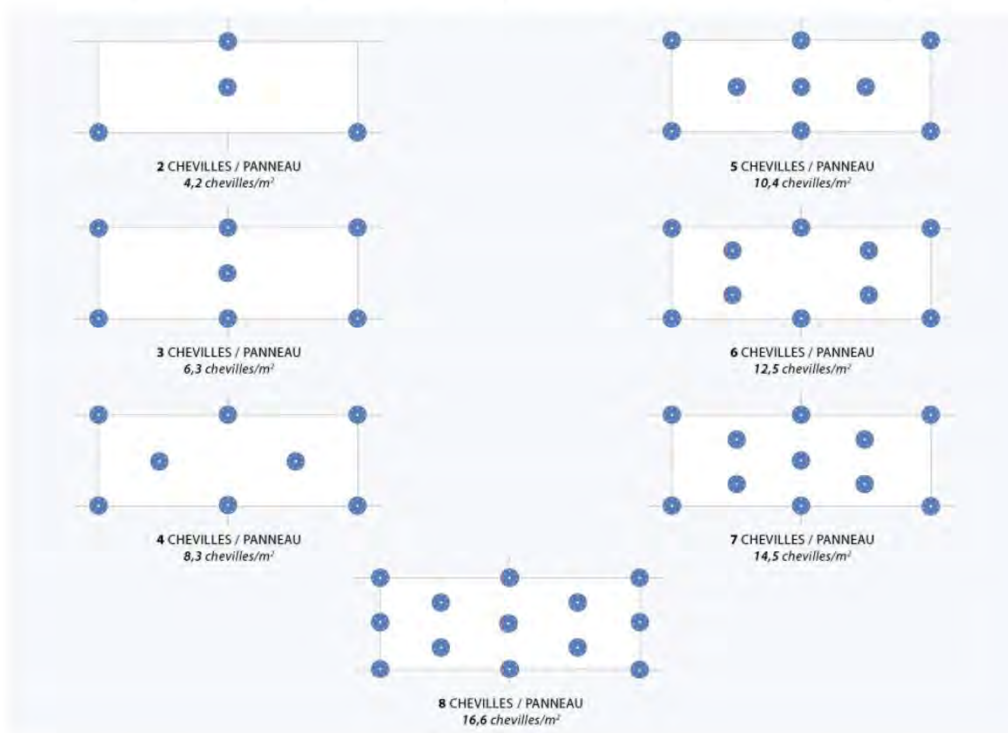


Figure 2b : Panneaux FKD-MAX C2 de dimensions 1200 x 400 mm et rosace de Ø 60 mm plans de chevillage « en plein et en joint » (espacement entre chevilles ≥ 150 mm)

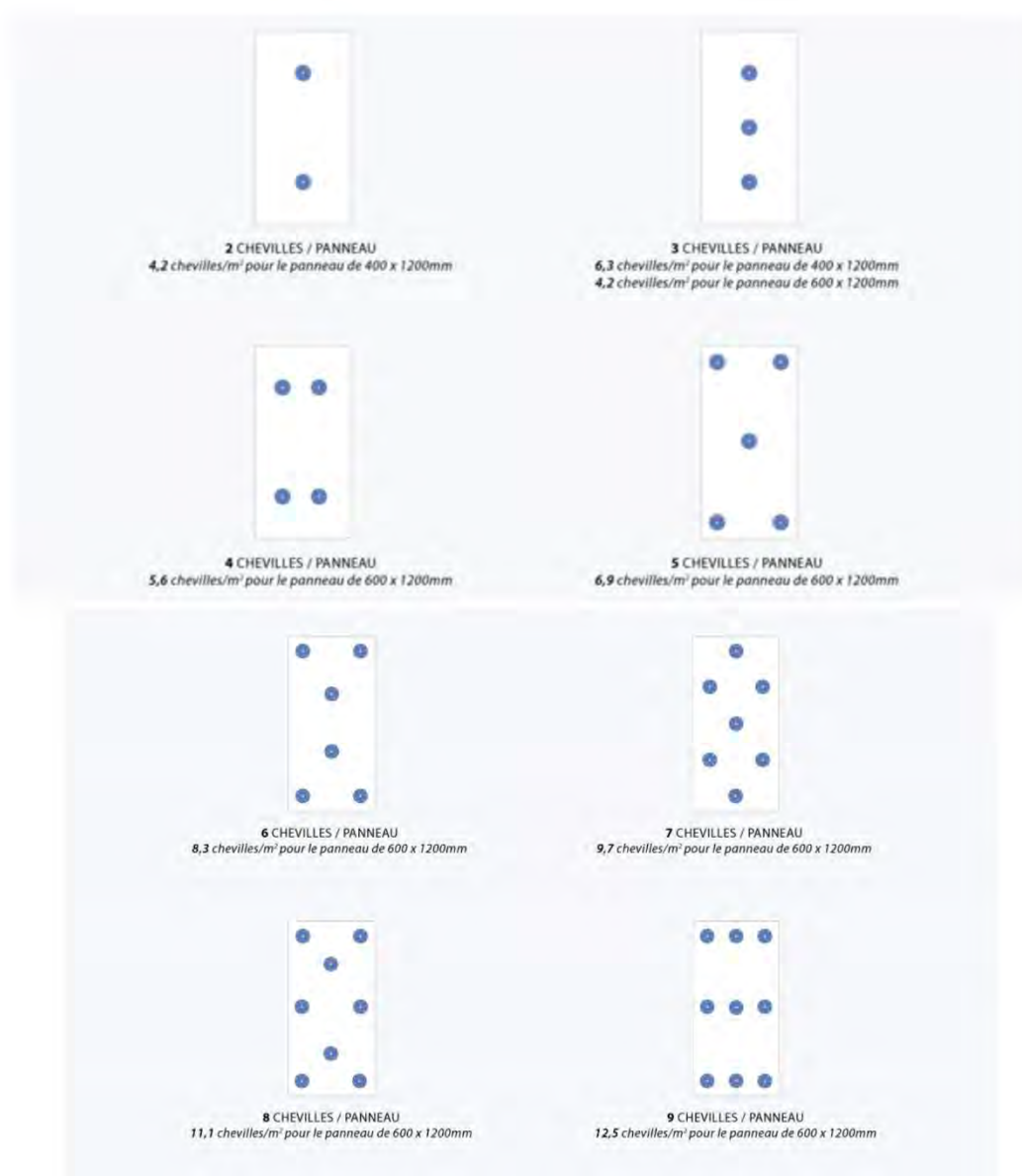


Figure 3 : Panneaux ECOROCK MONO, ECOROCK DUO, ISOVER TF 36 et FKD-MAX C2 - plans de chevillage « en plein » en pose verticale (espacement entre chevilles ≥ 150 mm)

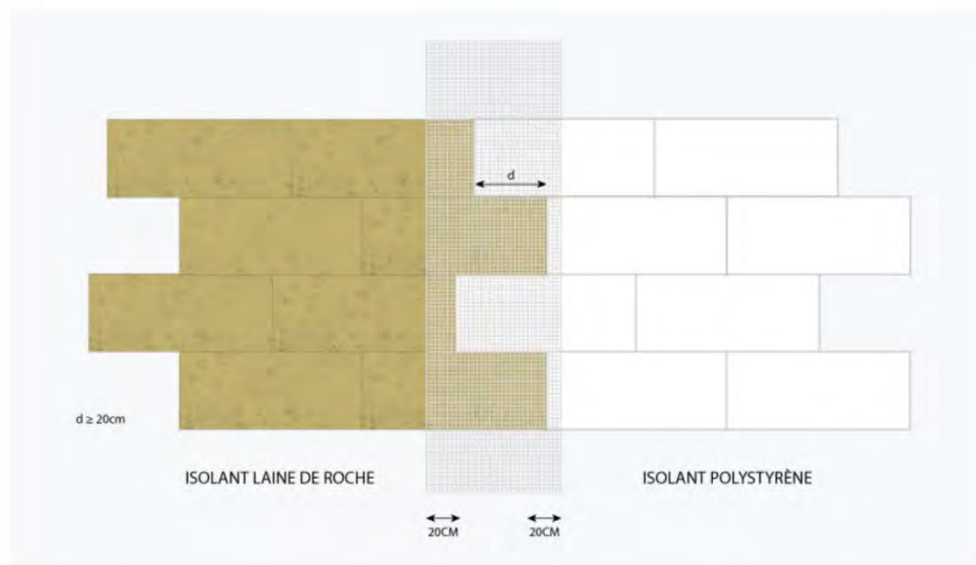


Figure 4a : Jonction entre les systèmes K-THERM LM et K-THERM CL PSE en panneaux de dimensions 1200x600mm

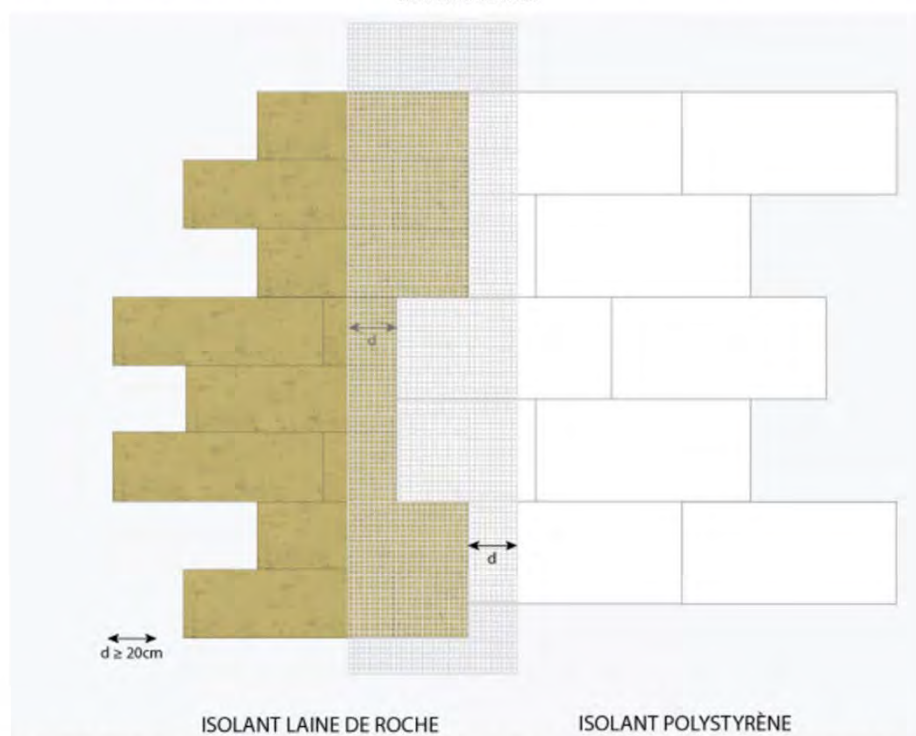


Figure 4b : Jonction entre les systèmes K-THERM LM avec panneaux de dimensions 1200x400mm et K-THERM CL PSE avec panneaux de dimensions 1200x600mm

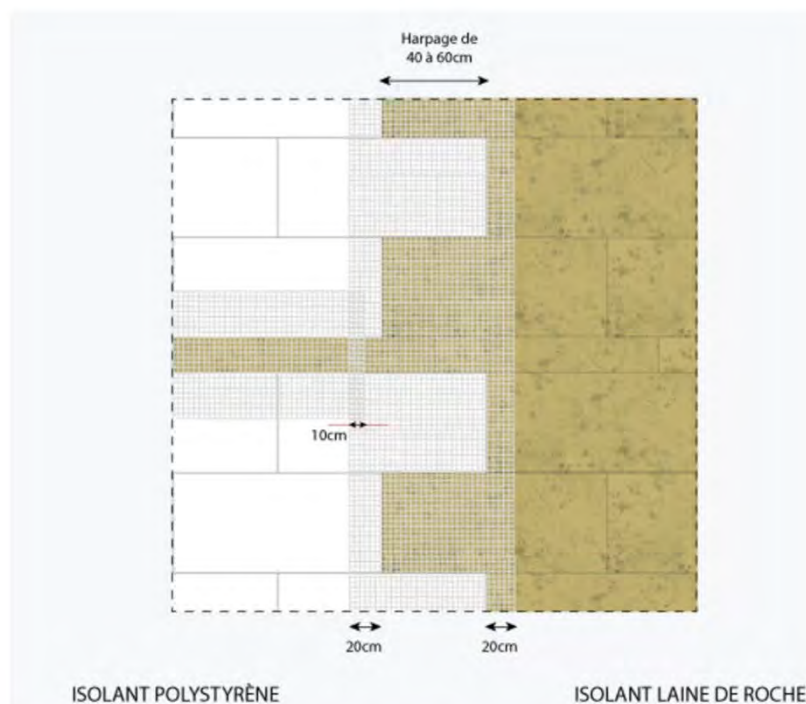


Figure 4c : Jonction entre les systèmes K-THERM LM et K-THERM CL PSE avec panneaux de dimensions 1200x600mm et bande horizontale de laine de roche

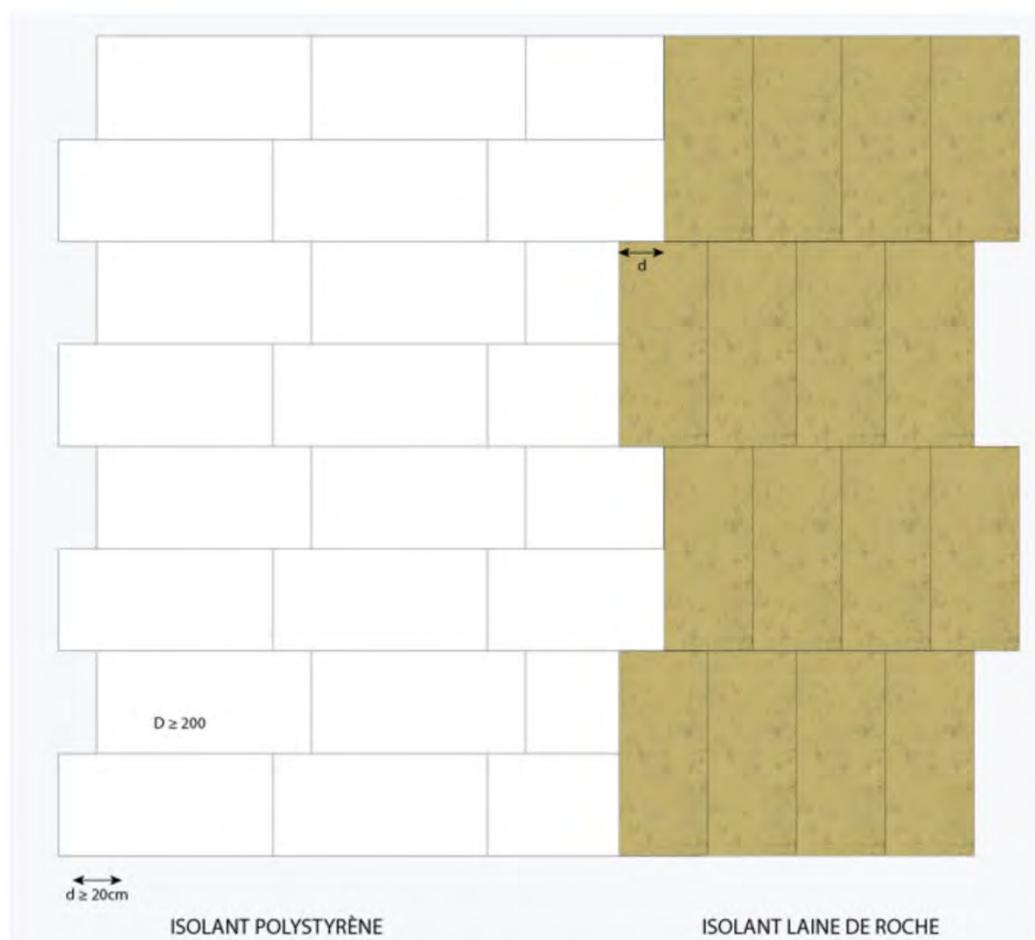


Figure 4d : Jonction entre les systèmes K-THERM LM et K-THERM CL PSE avec panneaux de dimensions 1200x600mm en pose horizontale et pose verticale

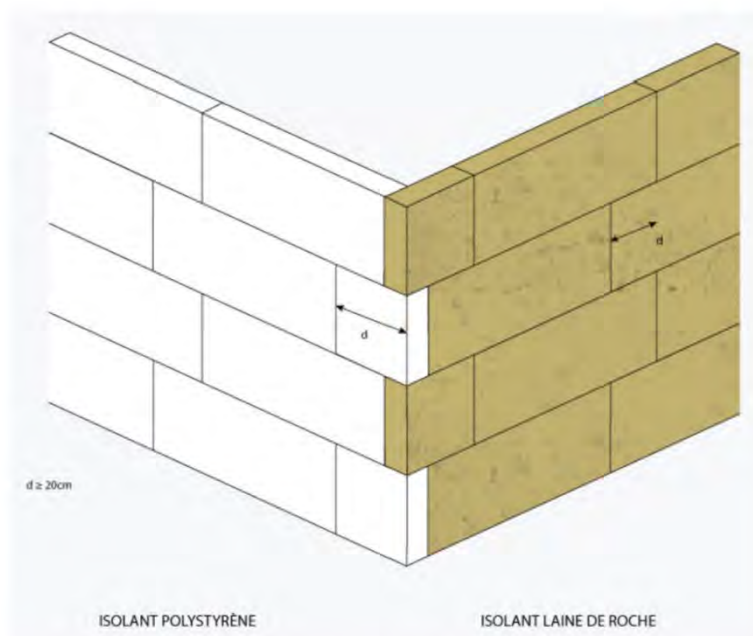


Figure 4e : Jonction en harpage entre les systèmes K-THERM LM et K-THERM CL PSE avec panneaux de dimensions 1200x600mm

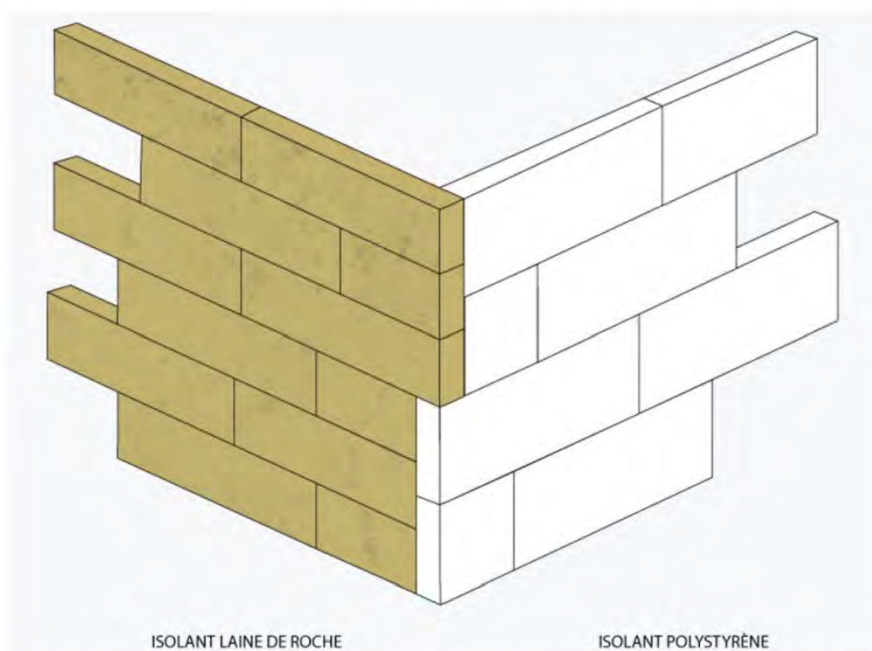


Figure 4f : Jonction en harpage entre les systèmes K-THERM LM avec panneaux de dimensions 1200x400mm et K-THERM CL PSE avec panneaux de dimensions 1200x600mm

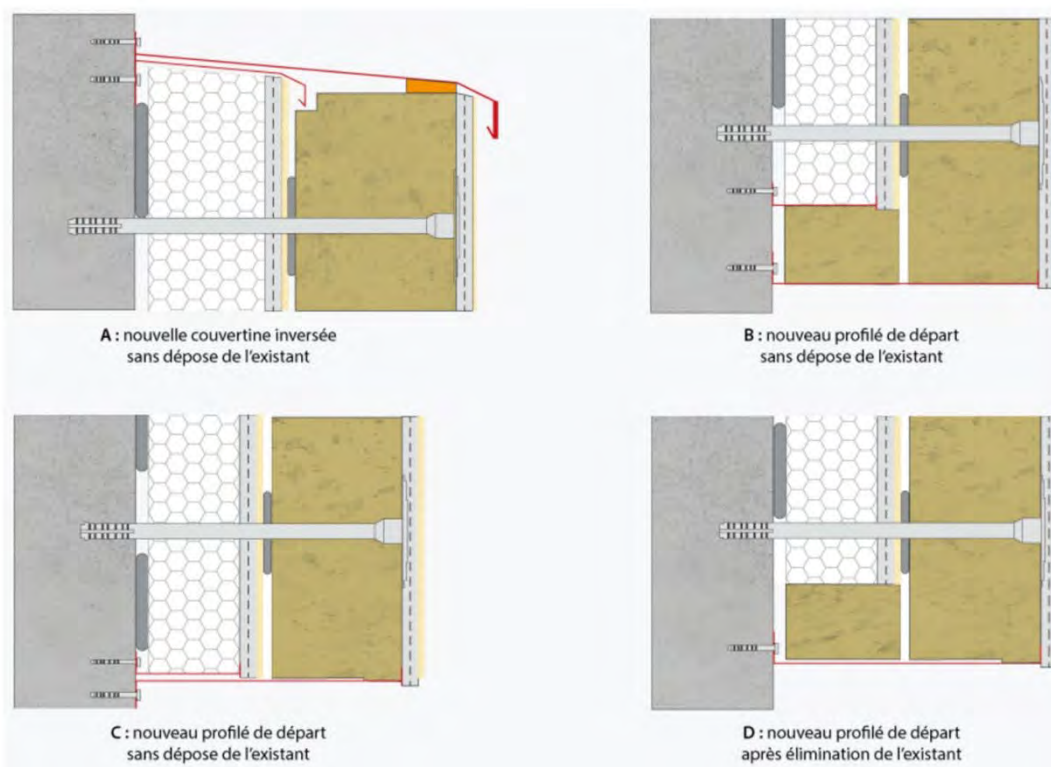


Figure 5 : traitement des points singuliers en surisolation