

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **7/18-1748_V1**

*Système d'isolation thermique
extérieure par enduit sur laine
de roche appliqué sur support
béton ou maçonnerie (ETICS)*

*External Thermal Insulation
Composite System with
rendering on mineral wool
applied on walls made of
concrete or masonry*

HECK MW / L-MW

objet de l'Évaluation
Technique Européenne

ETA-18/0229
du 07/05/2018

Titulaire :

HECK Wall Systems GmbH
Thölauer Straße 25
DE - 95615 Marktredwitz
Tél. : + 49 9231/802-0
Fax : + 49 9231/802-330
Internet : www.wall-systems.com

Contact en France :

Tél. : + 33 (0)6 49 76 41 09
e-mail : Export.France@wall-systems.com

Groupe Spécialisé n° 7

Systèmes d'isolation thermique extérieure
avec enduit et produits connexes

Publié le 3 juin 2019



Commission chargée de formuler des Avis Techniques et Documents Techniques
d'Application

(arrêté du 21 mars 2012)

Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Internet : www.ccfat.fr

Le Groupe Spécialisé n° 7 « Systèmes d'isolation thermique extérieure avec enduit et produits connexes » de la Commission chargée de formuler des Avis Techniques a examiné, le 4 décembre 2018, le système d'isolation thermique extérieure HECK MW / L-MW présenté par la Société HECK WALL SYSTEMS GmbH, titulaire de l'Évaluation Technique Européenne ETA-18/0229 en date du 07/05/2018 (désigné dans le présent document par ETA-18/0229). Le Groupe a formulé, sur ce procédé, l'Avis Technique ci-après. Cet Avis a été formulé pour l'utilisation en France Métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Système d'isolation thermique extérieure 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 de roche fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée :

- par un revêtement à base de liant silicate, ou
- par un revêtement à base de liant silicone, ou
- par un revêtement à base de liant hydraulique.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED) sont visés.

1.2 Mise sur le marché

En application du règlement (UE) n° 305/2011, le système « HECK MW / L-MW » fait l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de l'Évaluation Technique Européenne ETA-18/0229.

Les produits conformes à cette DdP n° WALLS-ETA-18/0229 sont identifiés par le marquage CE.

1.3 Identification

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

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

Pose sur parois planes verticales en maçonnerie ou en béton, conformes au « Cahier des Prescriptions Techniques d'emploi et de mise en œuvre des systèmes d'isolation thermique extérieure par enduit sur polystyrène expansé », (*Cahier du CSTB 3035_V3* de septembre 2018), dénommé dans la suite du texte « CPT enduit sur PSE ».

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine. 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. § 3.22 des « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur » - *Cahier du CSTB 1833* de mars 1983) :

- Pour les configurations avec finition **Heck ED** :
 - murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.L'emploi du système avec ces finitions est de ce fait limité à des parois ne dépassant pas 28 m au-dessus du sol dans le cas général et 18 m en front de mer.
- Pour les configurations avec les **autres** finitions :
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

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 »).

2.2 Appréciation sur le système

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

Résistance au vent

Les résistances au vent du système sont indiquées dans les tableaux 1 et 2 du DTED ; le coefficient partiel de sécurité sur la résistance isolant/cheville est pris égal à 3,1 pour l'isolant ECOROCK MONO et ECOROCK DUO.

Les valeurs des tableaux 1 et 2 s'appliquent pour des chevilles de classe précisée dans ces tableaux. Pour les chevilles des autres classes, la résistance de calcul est prise égale à la résistance apportée par les chevilles dans le support.

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

Les valeurs du tableau 2b s'appliquent dans le cas d'un montage « à cœur » avec la cheville Ejotherm STR U 2G avec rosace Ejotherm VT 2G dans les panneaux isolants ECOROCK DUO.

Par ailleurs, le montage « à cœur » dans les panneaux isolants ECOROCK DUO n'est pas visé, excepté avec la cheville Ejotherm STR U/STR U 2G avec rosace Ejotherm VT 2G.

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 NF EN 13501-1 :
 - Euroclasse A1 pour les configurations du système avec les revêtements de finition HECK ED et HECK STR,
 - Performance non déterminée pour les configurations du système avec les revêtements de finition HECK SIP et HECK SHP.
- Classement de réaction au feu des isolants conformément à la norme NF EN 13501-1 : Euroclasse A1.

Les isolants du système ne sont pas à prendre en compte dans le calcul de la masse combustible mobilisable de la façade.
- Lorsque la réglementation relative à l'ouvrage concerné nécessite la prise en compte de l'Instruction Technique n°249 relative aux façades, le système est adapté aux dispositions décrites dans cette Instruction Technique, sans mise en œuvre de solution de protection.

Pose en zones sismiques

- Les configurations du système visualisées en gris clair dans les tableaux 3a et 3b 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 3a et 3b doivent respecter les prescriptions décrites aux § 3.3 et 3.5 du *Cahier du CSTB 3699-V3* de mars 2014.

Résistance aux chocs et aux charges statiques

- La résistance aux chocs du système conduit aux catégories d'utilisation précisées dans le tableau 6 du DTED.
- Le comportement du système aux charges statiques en service (appui d'échelle par exemple) est satisfaisant.

Isolation thermique

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

Le coefficient de transmission thermique globale de la paroi revêtue du système d'isolation est défini au § 5.1.6 du guide d'Agrément Technique Européen n°004 de février 2013 (ETAG 004) où $R_{insulation}$ (résistance thermique de l'isolant exprimée en $m^2.K/W$) doit être prise égale à la valeur certifiée par ACERMI (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants).

Données environnementales

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

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

Aspects sanitaires

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

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

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

2.22 Durabilité et entretien

La durabilité du mur support est améliorée par la mise en œuvre du système grâce à la protection qu'il apporte contre les sollicitations extérieures.

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

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

2.23 Fabrication et contrôle

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

La fabrication des différents composants fait l'objet d'un contrôle interne de fabrication systématique tel que défini dans le plan de contrôle associé à l'ETA-18/0229.

2.24 Mise en œuvre

Ce système nécessite une reconnaissance et une préparation impératives du support, conformément au § 4.1 du « CPT enduit sur PSE » et exige une mise en œuvre soignée, notamment dans le traitement des points singuliers, le choix des fixations et leur nombre, la planéité d'ensemble des panneaux isolants, les quantités d'enduit appliquées et la régularité d'épaisseur d'application.

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

Il est impératif de respecter le délai d'attente entre le calage des panneaux isolants et la mise en place des chevilles, tel qu'indiqué dans le DTED.

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 **HECK K+A** doit être soignée, et ce d'autant plus lorsque le revêtement de finition est appliqué en faible épaisseur et ne permet pas de masquer les défauts esthétiques.

2.3 Prescriptions Techniques

2.31 Conception

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

- La résistance de calcul à l'action du vent en dépression doit être supérieure ou égale à :
 - la sollicitation de dépression due à un vent normal (calculé selon les Règles NV 65) multipliée par un coefficient égal à 1,75, ou
 - la sollicitation caractéristique de dépression due au vent (calculé selon l'Eurocode 1) multipliée par un coefficient égal à 1,5.
- Supports neufs visés dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville ou supports existants de la catégorie d'utilisation A (béton de granulats courants) : la résistance de calcul est obtenue à partir de la résistance caractéristique dans le support considéré (indiquée dans l'Évaluation Technique Européenne de la cheville) 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 du support considéré.

2.32 Conditions d'emploi et de mise en œuvre

Les composants visés dans l'ETA-18/0229 sont utilisables moyennant le respect des dispositions définies au paragraphe 2.1 du DTED.

Seuls les composants décrits au § 2 du DTED sont utilisables.

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au « CPT enduit sur PSE ».

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.

Seule la fixation mécanique par chevilles est autorisée.

La pose des chevilles doit être effectuée conformément aux plans de chevillage du DTED.

Le montage « à cœur » dans les panneaux isolants ECOROCK DUO n'est pas visé, excepté avec la cheville Ejotherm STR U/STR U 2G avec rosace Ejotherm VT 2G.

La mousse de polyuréthane n'est destinée qu'au calfeutrement des joints entre panneaux de largeur inférieure à 5 mm. Elle ne doit pas être utilisée pour pallier des manques d'isolant importants (angles cassés par exemple).

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

Par temps froid et humide, le séchage du produit 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.

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

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

2.33 Assistance technique

La société Heck Wall Systems GmbH est tenue d'apporter son assistance technique à toute entreprise appliquant le système qui en fera la demande.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du système dans le domaine d'emploi accepté (cf. paragraphe 2.1) est appréciée favorablement.

Validité

A compter de la date de publication présente en première page et tant que les conditions précisées dans l'ETA-18/0229 du 7 mai 2018, ne sont pas modifiées et au plus tard le 31/03/2024.

*Pour le Groupe Spécialisé n° 7
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Il s'agit d'une 1^{ère} demande.

La gamme d'épaisseurs de couche de base armée visée est comprise entre 3,0 et 5,0 mm. Seule cette application est visée dans cet Avis même si l'ETA-18/0229 revendique des épaisseurs supérieures.

Par ailleurs, les panneaux lamellaires ne sont pas visés dans cet Avis.

Pour les configurations du système pour lesquelles aucune performance n'est déterminée en réaction au feu, le domaine d'emploi est limité aux bâtiments relevant du Code du travail et aux ERP du 2^e Groupe.

Par ailleurs, du fait de la catégorie maximale de résistance aux chocs II, l'application en rez-de-chaussée très exposé n'est pas visée avec les revêtements de finitions HECK ED, HECK STR et HECK SIP.

Les réalisations effectuées, dont les plus anciennes remontent à 2000, se comportent dans l'ensemble de façon satisfaisante.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 7

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

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

Il est constitué d'un sous-enduit mince à base de liant hydraulique, obtenu à partir d'une poudre mélangée à de l'eau, armé d'un treillis en fibres de verre et appliqué directement sur des panneaux en laine de roche fixés mécaniquement par chevilles sur le mur support.

La finition est assurée :

- par un revêtement à base de liant silicate, ou
- par un revêtement à base de liant silicone, ou
- par un revêtement à base de liant hydraulique.

Seuls les composants listés au § 2 du Dossier Technique Etabli par le Demandeur (DTED) sont visés.

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-18/0229.

1. Domaine d'emploi

Pose du système en travaux neufs ou en rénovation.

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

Ce procédé est destiné à la France Métropolitaine. 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. § 3.22 des « Conditions Générales d'emploi des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur » - *Cahier du CSTB 1833* de mars 1983) :

- Pour les configurations avec finition **HECK ED** :
 - murs de type XI sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.
- L'emploi du système avec ces finitions est de ce fait limité à des parois ne dépassant pas 28 m au-dessus du sol dans le cas général et 18 m en front de mer.
- Pour les configurations avec les **autres** finitions :
 - murs de type XII sur paroi en béton à parement élémentaire ou en maçonnerie non enduite,
 - murs de type XIII sur paroi en béton à parement ordinaire, courant ou soigné, ou en maçonnerie enduite.

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

2. Composants

2.1 Composants principaux

Seuls les composants listés ci-dessous, visés dans l'Évaluation Technique Européenne ETA-18/0229, sont utilisables moyennant le respect des dispositions suivantes :

2.1.1 Produits de calage

HECK K+A : poudre à base de ciment gris, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-18/0229.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg net.

HECK BK : poudre à base de ciment gris, à mélanger avec de l'eau.

- Caractéristiques : cf. ETA-18/0229.
- Conditionnement : sacs en papier de 25 kg net.

2.1.2 Panneaux isolants

Panneaux en laine de roche 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.

- Caractéristiques : cf. ETA-18/0229 et tableau 4.

- 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.

2.1.3 Chevilles de fixation pour isolant

Les chevilles utilisables sont listées dans le tableau 5. Le choix de la cheville dépend de la nature du support et de l'épaisseur d'isolation.

2.1.4 Produit de base

HECK K+A : produit identique au produit de calage (cf. § 2.1.1).

2.1.5 Armatures

Armature normale **HECK AGG FINE** (03-1 C+ de la société Asglatex Ohorn GmbH) faisant l'objet d'un Certificat QB en cours de validité et présentant les performances suivantes :

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

2.1.6 Produit d'impression

HECK UG : liquide pigmenté à base de liant acrylique à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition HECK STR, HECK SIP et HECK SHP.

- Caractéristiques : cf. ETA-18/0229.
- Conditionnement : seaux en plastique de 25 kg.

2.1.7 Revêtements de finition

HECK ED : poudres à base de ciment et de chaux à mélanger avec de l'eau, pour une finition talochée (KC) ou ribbée (R).

- Granulométries (mm) :
 - HECK ED KC : 4,0
 - HECK ED R : 4,0

- Caractéristiques : cf. ETA-18/0229.

- Conditionnements : sacs en papier de 25 kg.

HECK STR : poudres à base de ciment et de chaux à mélanger avec de l'eau, pour une finition talochée (KC) ou ribbée (R).

- Granulométries (mm) :
 - HECK STR KC : 2,0 – 3,0 et 4,0
 - HECK STR R : 3,0

- Caractéristiques : cf. ETA-18/0229.

- Conditionnements : sacs en papier de 25 kg.

HECK SIP : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant silicate, pour une finition talochée (KC) ou ribbée (R).

- Granulométries (mm) :
 - HECK SIP KC : 1,5 – 2,0 et 3,0
 - HECK SIP R : 2,0 et 3,0

- Caractéristiques : cf. ETA-18/0229.

- Conditionnements : seaux en plastique de 25 kg.

HECK SHP : pâtes prêtes à l'emploi à base de liant silicone et de résines styrène acrylique pour une finition talochée (KC) ou ribbée (R).

- Granulométries (mm) :
 - HECK SHP KC : 1,5 – 2,0 et 3,0
 - HECK SHP R : 2,0 et 3,0

- Caractéristiques : cf. ETA-18/0229.

- Conditionnements : seaux en plastique de 25 kg.

2.2 Accessoires

Accessoires de mise en œuvre conformes au § 3.9 du « CPT enduit sur PSE ».

3. Fabrication et contrôles

3.1 Fabrication

La fabrication des composants principaux et l'attestation de leur conformité sont définies dans l'ETA-18/0229.

- Le produit de base HECK K+A, les produits de calage, le produit d'impression et les revêtements de finition sont fabriqués à l'usine de la Société HECK Wall Systems GmbH à Markredwitz (Allemagne).
- Le lieu de fabrication des panneaux en laine de roche est précisé sur chaque Certificat ACERMI.

3.2 Contrôles

- 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-18/0229.
- Les contrôles effectués sur la fabrication des panneaux isolants sont conformes à la Certification ACERMI.

4. Mise en œuvre sur béton ou maçonnerie

4.1 Conditions générales de mise en œuvre

La nature, la reconnaissance et la préparation des supports, ainsi que la mise en œuvre sont réalisées conformément au « CPT enduit sur PSE ».

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.

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

4.2 Conditions spécifiques de mise en œuvre

4.2.1 Mise en place des panneaux isolants

Seule la fixation mécanique par chevilles est visée.

Calage

Le calage est réalisé à l'aide du produit HECK K+A ou HECK BK.

- Préparation : mélanger la poudre à environ 25 % en poids d'eau
- Temps de repos avant application : 10 minutes, puis réhomogénéiser et appliquer immédiatement
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure environ à 20 °C.
- Modes d'application :
 - par plots ou par boudins,
 - en cas de support plan, possibilité d'application en plein.
- Consommations :
 - par plots : au moins 2,0 kg/m² de produit en poudre,
 - par boudins : au moins 4,0 kg/m² de produit en poudre,
 - par calage partiel avec un minimum de 40 % : au moins 6,0 kg/m² de produit en poudre,
 - par calage en plein, en cas de support plan : au moins 8,0 kg/m² de produit en poudre.
- Temps de séchage avant nouvelle intervention : au moins 24 heures en fonction des conditions climatiques.

Fixation

Les résistances au vent en fonction du nombre de chevilles sont données dans les tableaux 1 et 2. Le nombre minimal de chevilles est déterminé d'après la sollicitation de dépression due au vent en fonction de l'exposition et de la résistance caractéristique de la cheville dans le support considéré. Dans tous les cas, il ne doit pas être inférieur au nombre minimal de chevilles indiqué dans les tableaux 1 et 2.

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

Dans le cas d'un montage « à cœur » : il convient de se référer aux préconisations du fabricant qui précisent notamment les éventuelles rosaces spécifiques complémentaires. Le montage à cœur dans les panneaux ECOROCK DUO ne peut se faire qu'avec les chevilles Ejotherrm STR U / STR U 2G associées à une rosace complémentaire VT 2G.

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

4.2.2 Dispositions particulières

Traitement des joints ouverts entre panneaux isolants

En cas de joints ouverts :

- de largeur inférieure à 5 mm, ceux-ci peuvent être rebouchés à l'aide de mousse polyuréthane. Dans ce cas, un temps d'expansion et de durcissement d'environ 12 heures doit être respecté.
- de largeur comprise entre 5 mm et 10 mm, ceux-ci doivent être rebouchés à l'aide d'isolant (vrac ou lamelles de laine de roche).

4.2.3 Mise en œuvre de l'enduit de base en partie courante

Préparation de l'enduit de base HECK K+A

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 25 % en poids d'eau (soit environ 6,0 à 6,5 L d'eau par sac), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 10 minutes, puis réhomogénéiser et appliquer immédiatement.
- Durée pratique d'utilisation : 1 heure environ à 20 °C.

Conditions d'application de l'enduit de base HECK K+A

Conditions d'application de l'enduit de base pour une épaisseur moyenne de 4 mm :

- Application manuelle en deux passes avec délai de séchage entre passes :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 3,3 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Séchage d'au moins 24 heures.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,7 kg/m² de produit en poudre.

ou

- Application manuelle en deux passes sans délai d'attente entre passes (frais dans frais) :
 - Application d'une première passe à raison d'environ 3,3 kg/m² de produit en poudre à la taloche inox.
 - Marouflage de l'armature à la lisseuse inox.
 - Application d'une seconde passe à raison d'environ 1,7 kg/m² de produit en poudre.

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 5,0 kg/m² de produit en poudre.
 - Marouflage de l'armature à la taloche inox.
 - Lissage à la lame à enduire.

Épaisseur à l'état sec

- Épaisseur minimale : l'épaisseur minimale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 3,0 mm ; correspondant à une consommation de produit en poudre d'environ 3,5 kg/m².
- Épaisseur moyenne : l'épaisseur moyenne de la couche de base armée à l'état sec est de 4,0 mm ; correspondant à une consommation de produit en poudre d'environ 5,0 kg/m².
- Épaisseur maximale : l'épaisseur maximale de la couche de base armée à l'état sec doit être de 5,0 mm ; correspondant à une consommation de produit en poudre d'environ 6,0 kg/m².

Délai d'attente avant nouvelle intervention

Au moins 48 heures.

Par temps froid et humide, le séchage peut nécessiter plus de 48 heures.

4.2.4 Application du produit d'impression

HECK UG : produit à appliquer obligatoirement avant les revêtements de finition HECK STR, HECK SIP et HECK SHP.

- Mode d'application : à la brosse ou au rouleau à poils longs.
- Consommation minimale : 0,2 à 0,3 kg/m² de produit préparé.
- Temps de séchage : environ 24 heures.

4.2.5 Application des revêtements de finition

HECK ED

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 28 à 32 % en poids d'eau (soit environ 7 à 8 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique à vitesse lente, jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et sans grumeau.
- Temps de repos avant application : 10 minutes puis réhomogénéiser.

- Mode d'application :
 - HECK ED KC : application manuelle à la lisseuse inox ou plastique lisse pour obtenir l'aspect taloché serré.
 - HECK ED R : application manuelle à la lisseuse plastique lisse pour obtenir l'aspect ribbé ou application mécanisée avec un matériel de projection basse pression.
- Consommations minimales / maximales (produit en poudre) (kg/m²) :
 - HECK ED KC - Granulométrie 4,0 mm : 4,0 / 4,1
 - HECK ED R - Granulométrie 4,0 mm : 3,3 / 3,7

HECK STR

- Préparation : mélanger la poudre avec environ 27 % en poids d'eau (soit environ 6,5 à 7 L d'eau par sac de 25 kg), à l'aide d'un malaxeur électrique.
- Temps de repos avant application : 10 minutes puis réhomogénéiser.
- Mode d'application :
 - HECK STR KC : application manuelle à la lisseuse inox ou plastique lisse pour obtenir l'aspect taloché serré ou application mécanisée avec un matériel de projection basse pression (sauf pour la granulométrie 4,0).
 - HECK STR R : application manuelle à la lisseuse plastique lisse pour obtenir l'aspect ribbé ou application mécanisée avec un matériel de projection basse pression.
- Consommations minimales / maximales (produit en poudre) (kg/m²) :
 - HECK STR KC :
 - Granulométrie 2,0 mm : 3,0 / 3,2
 - Granulométrie 3,0 mm : 3,4 / 3,8
 - Granulométrie 4,0 mm : 4,3 / 4,5
 - HECK STR R :
 - Granulométrie 3,0 mm : 3,0 / 3,2

HECK SIP

- Préparation : le produit s'applique pur. Réhomogénéisation de la pâte prête à l'emploi.
- Mode d'application :
 - HECK SIP KC : application manuelle à la lisseuse inox ou plastique lisse pour obtenir l'aspect taloché serré ou application mécanisée avec un matériel de projection basse pression.
 - HECK SIP R : application manuelle à la lisseuse plastique lisse pour obtenir l'aspect ribbé ou application mécanisée avec un matériel de projection basse pression.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - HECK SIP KC :
 - Granulométrie 1,5 mm : 2,8 / 2,9
 - Granulométrie 2,0 mm : 3,4 / 3,8
 - Granulométrie 3,0 mm : 4,1 / 4,5
 - HECK SIP R :
 - Granulométrie 2,0 mm : 3,6 / 4,0
 - Granulométrie 3,0 mm : 4,3 / 4,7

HECK SHP

- Préparation : le produit s'applique pur. Réhomogénéisation de la pâte prête à l'emploi.
- Mode d'application :
 - HECK SHP KC : application manuelle à la lisseuse inox ou plastique lisse pour obtenir l'aspect taloché serré ou application mécanisée avec un matériel de projection basse pression.
 - HECK SHP R : application manuelle à la lisseuse plastique lisse pour obtenir l'aspect ribbé ou application mécanisée avec un matériel de projection basse pression.
- Consommations minimales / maximales (kg/m²) :
 - HECK SHP KC :
 - Granulométrie 1,5 mm : 2,0 / 2,4
 - Granulométrie 2,0 mm : 2,8 / 3,2
 - Granulométrie 3,0 mm : 3,8 / 4,0
 - HECK SHP R :
 - Granulométrie 2,0 mm : 2,6 / 2,8
 - Granulométrie 3,0 mm : 3,2 / 3,4

5. Assistance technique

La société Heck Wall Systems GmbH 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.

6. Entretien, rénovation et réparation

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

B. Résultats expérimentaux

- Cf. ETA-18/0229.
- Rapport de classement de réaction au feu n°PK1-01-18-009-E-1 du laboratoire PAVUS, a.s.

C. Références

C1. Données environnementales¹

Le système **HECK MW / L-MW** ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

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.

C2. Autres références

- Date des premières applications : 2000.
- Importance des réalisations européennes actuelles : environ 2 millions de m².

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

Tableaux et figures du Dossier Technique

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) pour toutes chevilles

Chevilles placées en plein

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		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	990	1190	1390	1590	1790	1 à 8
	Montage « à cœur » 80 mm ≤ e < 140 mm						
	Montage « à fleur » e ≥ 120 mm	2290	2750	3205	3665	4125	1 à 4
	Montage « à cœur » e ≥ 140 mm						

Tableau 2 : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO

Tableau 2a : Résistances de calcul à l'action du vent en dépression, indiquées en Pa (e : épaisseur d'isolant en mm) pour toutes chevilles

Chevilles placées en plein - Montage « à fleur »

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]					Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	60 mm ≤ e < 80 mm	755	910	1060	1215	1365	1 à 8
	80 mm ≤ e < 120 mm	775	935	1090	1245	1400	1 à 8
	e ≥ 120 mm	1015	1220	1420	1625	1830	1 à 8

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

		Nombre de chevilles par panneau [par m ²]						Classes de cheville pour lesquelles les valeurs ci-contre s'appliquent
		4 [5,6]	5 [6,9]	6 [8,3]	7 [9,7]	8 [11,1]	9 [12,5]	
Rosace Ø ≥ 60 mm	e ≥ 120 mm	1250	1565	1875	2190	2505	2815	1 à 6

Tableau 3a : Système avec panneaux isolants ECOROCK MONO

	Epaisseur d'isolant (mm)				
	50 à 120	130	140	150	160
Heck SHP KC 1,5 mm					
Heck SHP KC 2,0 mm					
Heck SHP KC 3,0 mm					
Heck SHP R 2,0 mm					
Heck SHP R 3,0 mm					
Heck SIP KC 1,5 mm					
Heck SIP KC 2,0 mm					
Heck SIP KC 3,0 mm					
Heck SIP R 2,0 mm					
Heck SIP R 3,0 mm					
Heck ED KC 4,0 mm					
Heck ED R 4,0 mm					
Heck STR KC 2,0 mm					
Heck STR KC 3,0 mm					
Heck STR KC 4,0 mm					
Heck STR R 3,0 mm					

Tableau 3b : Système avec panneaux isolants ECOROCK DUO

	Epaisseur d'isolant (mm)				
	50 à 200	210	220	230	240
Heck SHP KC 1,5 mm					
Heck SHP KC 2,0 mm					
Heck SHP KC 3,0 mm					
Heck SHP R 2,0 mm					
Heck SHP R 3,0 mm					
Heck SIP KC 1,5 mm					
Heck SIP KC 2,0 mm					
Heck SIP KC 3,0 mm					
Heck SIP R 2,0 mm					
Heck SIP R 3,0 mm					
Heck ED KC 4,0 mm					
Heck ED R 4,0 mm					
Heck STR KC 2,0 mm					
Heck STR KC 3,0 mm					
Heck STR KC 4,0 mm					
Heck STR R 3,0 mm					

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*) – cas non présent dans ce dossier

Tableau 4 : Caractéristiques des panneaux isolants du système

	ECOROCK MONO	ECOROCK DUO
Déclaration des Performances	CPR-DoP-FR-089	CPR-DoP-ADR-054
Certificat ACERMI n°	16/015/1097	16/015/1145
Conductivité thermique (W/m.K)	Cf. certificat ACERMI en cours de validité	
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
Résistance en compression	CS(10)30	CS(10)15
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 5 : Chevilles de fixation pour isolant

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

Référence	Type de cheville	Pièce d'expansion	Type de pose	Catégories d'utilisation	Caractéristiques
BRAVOLL® PTH-S	à visser	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-08/0267
BRAVOLL® PTH-KZ 60/8	à frapper	métal	à fleur	A, B, C, D	cf. ETA-05/0055
Ejotherm STR U (+ éventuellement Ejotherm VT 2G)	à visser	métal	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
Ejotherm STR U 2G (+ éventuellement Ejotherm VT 2G)	à visser	métal	à fleur et à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-04/0023
Klimas Wkret-met screw-in plug eco-drive	à visser	metal	à cœur	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0107
Koelner TFIX-8P	à frapper	plastique	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-13/0845
Koelner TFIX-8S	à visser	métal	à fleur	A, B, C, D, E	cf. ETA-11/0144

A : béton de granulats courants **D** : béton de granulats légers
B : maçonnerie d'éléments pleins **E** : béton cellulaire autoclavé
C : maçonnerie d'éléments creux

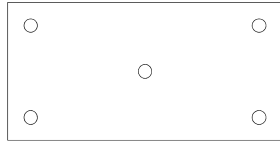
Tableau 6 : Résistance aux chocs de conservation des performances : catégories d'utilisation du système

Systèmes d'enduit : Couche de base armée + revêtement de finition indiqué ci-après :	Simple armature normale
HECK ED	Catégorie II
HECK STR	Catégorie II
HECK SIP	Catégorie II
HECK SHP	Catégorie I

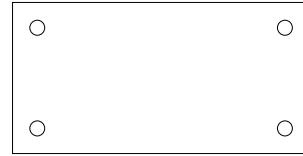
Catégorie III : zone qui n'est pas susceptible d'être endommagée par des chocs normaux causés par des personnes ou par des objets (jets d'objets ou coups) – Cas non présent dans ce dossier.

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.

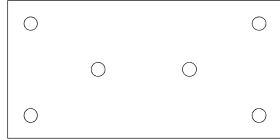
Catégorie I : zone facilement accessible au public au niveau du sol et vulnérable aux chocs de corps durs mais non soumise à une utilisation anormalement sévère.



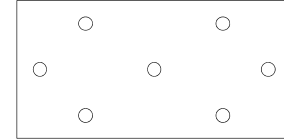
5 chevilles / panneau – 6,9 chevilles / m²



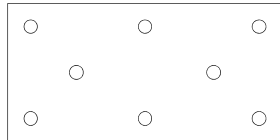
4 chevilles / panneau – 5,6 chevilles / m²



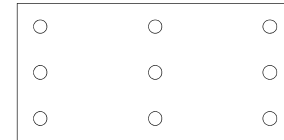
6 chevilles / panneau – 8,3 chevilles / m²



7 chevilles / panneau – 9,7 chevilles / m²



8 chevilles / panneau – 11,1 chevilles / m²



9 chevilles / panneau – 12,5 chevilles / m²

Figure 1 : Plans de chevillage en plein - panneaux de dimensions 1200 × 600 mm (espacement entre chevilles ≥ 150 mm)