

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/15-354**

Annule et remplace le Document Technique d'Application 20/12-265*V1

*Procédé d'isolation
thermique pour comble
perdu ou aménagé*

*Thermal insulation products
for roof.*

Produkt von Wärmeschutz

Isolation des combles avec les produits KNAUF INSULATION

Ne peuvent se prévaloir du présent
Avis Technique que les produits certi-
fiés, marque ACERMI, dont la liste à
jour est consultable sur Internet à
l'adresse :

www.acermi.com

rubrique :

Evaluations/Certification des produits
et des services

Relevant de la norme

NF EN 13162

Titulaire : Knauf Insulation Sprl
Rue de Maestricht, 95
BE-4600 Visé

Tél. : +(32) 0800 91 2421
Fax : +(32) 0800 91 2425
Site internet : www.knaufinsulation.fr

Email : christophe.ferre@knaufinsulation.com

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et
des Documents Techniques d'Application
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Vu pour enregistrement le 11 Septembre 2015



Secrétariat de la commission des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n°20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 26 juin 2015, la demande de Document Technique d'Application relative au procédé d'isolation thermique des combles avec les produits KNAUF INSULATION, présenté par la société KNAUF INSULATION Sprl. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application 20/15-354 pour une utilisation en France européenne. Ce document annule et remplace le Document Technique d'Application 20/12-265*V1.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Procédé d'isolation thermique pour plancher de comble perdu ou rampant de comble aménagé (y compris pied-droit et plafond) comprenant des panneaux ou rouleaux de laine de verre, surfacés ou non.

1.2 Mise sur le marché

Conformément au Règlement Produit de Construction (RPC) 305/2011UE, les procédés considérés font l'objet de Déclarations des Performances (DoP) établies par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13162.

Les DoP sont accessibles sur le site www.dopki.com ou par le lien URL sur l'étiquette des produits.

1.3 Identification des produits

Les différents produits distribués par KNAUF INSULATION comportent une étiquette par emballage précisant la référence commerciale et les mentions indiquées au paragraphe 4.3 du Dossier Technique, notamment les caractéristiques déclarées selon la norme NF EN 13162 (marquage CE) (dimensions, résistance thermique, réaction au feu, code de désignation) et certifiées par l'ACERMI.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au paragraphe 2 du Dossier Technique Établi par le Demandeur.

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Stabilité

Ce procédé ne participe pas à la stabilité des ouvrages.

Sécurité incendie

Dispositions générales

- Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.
- Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu pour l'entreprise de pose de s'assurer auprès du Maître d'Ouvrage de la conformité des installations électriques avant la pose des isolants, et de respecter :
 - Les prescriptions prévues au Dossier Technique sur les spots encastrés dans le plafond,
 - Des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit et l'élément combustible conformément à la norme NF DTU 24.1.

Dispositions relatives aux bâtiments d'habitation

Les parements intérieurs doivent répondre aux critères du « Guide de l'isolation par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » et être posés conformément aux DTU et Avis Techniques en vigueur.

Dispositions applicables aux bâtiments relevant du code de travail

Dans tous les cas, il convient de respecter les prescriptions du guide de l'isolation par l'intérieur de bâtiments d'habitation.

Dans le cas des bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de huit mètres du sol, ces dispositions permettent de répondre aux exigences de l'article 9 de l'arrêté du 5 août 1992.

Dispositions relatives aux établissements recevant du public

Dans le cas particulier des ERP, se reporter au guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (annexe à l'arrêté publié au J.O. du 28 juillet 2007).

Sécurité en cas de séisme

Selon la nomenclature prévue par l'arrêté du 22 octobre 2010, le procédé est applicable en toute zone de sismicité, pour toute classe de sol et toute catégorie d'importance de bâtiment.

Données environnementales

Il existe plusieurs Déclarations Environnementales (DE) au paragraphe C.1 du DTED.

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

Isolation thermique

La réglementation thermique prévoyant des seuils de performances thermiques selon la région et le type de bâtiment, il convient de vérifier ces seuils selon la résistance thermique des isolants utilisés (cf. Annexe du présent Avis).

Étanchéité

- A l'air : le procédé ne permet pas d'assurer l'étanchéité à l'air de la paroi. Si nécessaire il peut être associé à un système d'étanchéité à l'air sous Avis Technique.
- A l'eau : le procédé ne participe pas à l'étanchéité à l'eau.
- A la vapeur d'eau : le procédé ne permet pas d'assurer l'étanchéité à la vapeur d'eau de la paroi. Si nécessaire il peut être associé à un système d'étanchéité à la vapeur d'eau sous Avis Technique.

2.2.2 Durabilité

Le procédé représente les solutions permettant d'obtenir une isolation thermique durable. En conséquence la pérennité de l'ouvrage est estimée satisfaisante.

2.2.3 Fabrication et contrôle

La fabrication des laines de verre fait l'objet d'un contrôle interne systématique, régulièrement surveillé par ACERMI, et complété par des essais de vérification effectués par ACERMI sur des produits prélevés.

2.2.4 Mise en œuvre

Elle ne présente pas de difficultés particulières. Elle nécessite du soin notamment pour le positionnement précis de l'ensemble des constituants et le traitement des points singuliers.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.3.1 Conditions de conception

La conception et l'exécution des travaux doivent être conformes au Cahier de Prescriptions Techniques (CPT) « Mise en œuvre des procédés d'isolation thermiques rapportée sur planchers de greniers et combles perdus faisant l'objet d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application » (Cahier du CSTB 3647, novembre 2008) notamment du point de vue des risques de condensation, des caractéristiques des pare-vapeurs éventuels, des distances de sécurité autour des conduits de fumée et de la conformité des installations électriques qui seront incorporées dans l'isolation.

Spots d'éclairage encastrés

La présence de spots encastrés non protégés et donc en contact avec les produits KNAUF INSULATION peut induire un risque d'échauffement local non maîtrisé. Les produits ne doivent jamais être mis en contact direct de spots encastrés.

Canalisations électriques

L'applicateur doit s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propageur de la flamme (P).

Se référer à la norme NFC 15-100 (Installations à basse tension et équipements).

2.32 Conditions de mise en œuvre

- La mise en œuvre doit être réalisée conformément au Cahier de Prescriptions Techniques (CPT) « Isolation thermique des combles : isolation en laine minérale faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3560_V2, juin 2009). En précision de ce CPT, le *tableau 2* en annexe donne les mises en œuvre admissibles pour chaque produit.
- Les ouvrages de couverture doivent être réalisés conformément aux normes DTU ou Avis Techniques correspondants
- La pose des plaques de plâtre cartonnées doit être conforme à la norme NF DTU 25.41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants, notamment de par le nombre de fixations utilisées par m² et les dispositions relatives aux pièces humides.

2.33 Assistance technique

La société KNAUF INSULATION met à disposition un service d'assistance technique.

Conclusions

Appréciation globale

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

Validité 7 ans

Jusqu'au 30 juin 2022.

*Pour le Groupe Spécialisé n°20
Le Président*

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Le présent document s'appuie :

- Sur l'expérience d'emploi de produits vérifiés par autocontrôle en usine et par la certification ACERMI,
- Sur une validation des performances thermiques par mesures et calculs.

Ce document vise l'aptitude à l'emploi des produits isolants.

Pour ce qui concerne l'aptitude à l'emploi des plaques de parement intérieur, elle est validée par ailleurs (conformité aux DTU et Avis Techniques).

Les usines de fabrication visées par le présent Document Technique d'Application sont les usines figurant sur le certificat ACERMI de chaque produit.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20

Annexe

1. Rappel des exigences spécifiques de la réglementation thermique

Les exigences spécifiques concernant le procédé visé par le présent Avis Technique sont détaillées ci-après. Elles doivent cependant être vérifiées lors de la conception de l'ouvrage pour prendre en compte les éventuels changements réglementaires.

Tableau 1 - Exigences réglementaires

Valeurs minimales réglementaires	Planchers haut en béton ou en maçonnerie	Autres planchers hauts
RT globale (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0.34$	$U_p \leq 0.28$
RT ex par éléments (arrêté du 3 mai 2007)	$R_T \geq 4.5$	$R_T \geq 4.5$
RT 2005 (arrêté du 24 mai 2006)	$U_p \leq 0.34$	$U_p \leq 0.28$
RT 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	- *	- *

* Il n'y a pas d'exigence d'isolation pour les combles. La RT 2012 impose une exigence sur la performance énergétique globale du bâti.

Avec :

U_p : le coefficient de transmission thermique surfacique des planchers bas (en $W/(m^2.K)$)

R_T : la résistance thermique totale du plancher bas après rénovation (en $m^2.K/W$)

2. Rappel des règles de calcul applicables

La résistance thermique de la paroi (R_T) s'effectue comme suit :

$$R_T = R_U + R_C$$

Avec :

R_U : Résistance thermique utile du produit définie dans le présent Avis.

R_C : Résistance thermique de la paroi support. Généralement : $R_C = \frac{e_c}{\lambda_c} \text{ m}^2.K/W$.

e_c : épaisseur de la paroi m.

λ_c : conductivité thermique de paroi support en $W/(m.K)$.

Le coefficient U_p du plancher s'obtient selon la formule conformément aux règles Th-U :

$$U_p = \frac{1}{R_{si} + R_u + R_{pl} + R_{se}} + \frac{\sum \psi_i L_i + \sum \chi_j}{A}$$

Où

U_p = Coefficient de transmission surfacique global du plancher isolé.

R_{si} et R_{se} = Coefficients d'échange superficiel, $R_{si} + R_{se} = 0,21$ en flux ascendant.

R_u = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante.

R_{pl} = Résistance thermique des éléments de plafond en partie courante.

ψ_i = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux solives éventuelles selon Th-U.

L_i = Longueur des solives pour la surface considérée A.

A = Surface du comble ou comptabilisée pour le calcul.

χ_j = Coefficient de transmission ponctuel des attaches éventuelles selon Th-U.

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Principe

Procédé d'isolation thermique pour plancher de comble perdu ou rampant de comble aménagé (y compris pied-droit et plafond) comprenant des panneaux ou rouleaux de laine de verre, surfacés ou non.

Il est associé :

- aux charpentes traditionnelles en bois ou fermettes industrialisées,
- aux couvertures en petits éléments conformes au DTU de la série 40,
- aux parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre car-tonnées, panneau de particules de bois ou lambris bois.

2. Domaine d'application

Comble perdu ou rampant de comble aménagé (y compris pied-droit et plafond) des bâtiments à usage résidentiel ou non résidentiel, à faible ou moyenne hygrométrie, en neuf ou existant.

Les bâtiments agricoles ou à ambiance intérieure agressive ne sont pas visés.

La réalisation d'isolation en altitude supérieure à 900 m relève des prescriptions du « Guide des couvertures en climat de montagne » (Guide technique du CSTB, juin 2011).

Les ouvrages à forte hygrométrie ne sont pas visés dans le présent Document Technique d'Application.

En application en rampant, les isolants de classe d'épaisseur T1 sont exclus.

Le *tableau 2* en annexe précise les modes de mise en œuvre compatibles avec chaque produit.

3. Matériaux

Laine de verre en rouleau, panneau roulé ou panneau rigide, nue ou surfacée, bénéficiant d'un certificat ACERMI et faisant l'objet du mar-quage CE de conformité à la norme NF EN 13162.

Marques :

Le *tableau 2* en annexe précise, pour chaque produit, la forme (rou-leaux ou panneaux), le surfacage, le n° ACERMI, la conductivité ther-mique, la tolérance d'épaisseur, la semi-rigidité, l'Euroclasse et les autres caractéristiques certifiées relevant de l'EN 13162.

La mise à jour de ces certificats peut être consultée sur le site ACERMI www.acermi.com.

4. Fabrication, contrôle et marquage

4.1 Fabrication et distribution

Les laines de verre sont fabriquées par KNAUF INSULATION dans ses usines (France, Belgique) et distribuées par KNAUF INSULATION France.

4.2 Contrôles en fabrication

Les contrôles internes en usine sont conformes à la norme EN 13162 annexe B et au règlement technique ACERMI.

Matières premières

Fiches fournisseurs et contrôles par analyse chimique.

Fabrication

Dosages matière, température, viscosité, débits, vitesse de chaîne, dimensions produits, taux de liant.

Produits finis

- Mesures dimensionnelles,
- Masse volumique,
- Résistance thermique.

Ces contrôles font l'objet d'audits réguliers avec prélèvements d'échantillons dans le cadre de la certification ACERMI.

4.3 Marquage

Les étiquettes des panneaux et rouleaux de laines de verre comportent notamment :

- Le nom du produit,
- Les dimensions,
- La réaction au feu (Euroclasse) déclarée et certifiée,
- La résistance et la conductivité thermique déclarées et certifiées,
- Le code de désignation par référence à la norme EN 13162 selon marquage CE.

5. Mise en œuvre

La mise en œuvre doit être réalisée conformément au Cahier de Pres-criptions Techniques (CPT) « Isolation thermique des combles : isolation en laine minérale faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3560_V2, juin 2009).

5.1 Dispositions complémentaires

En complément et en précision :

5.11 Ecran de sous-toiture

En complément du § 4.1 du Cahier du CSTB 3560_V2 :

La détermination de l'épaisseur maximale de l'isolant à installer entre chevrons et fermettes, compte tenu de la hauteur disponible, pour conserver la lame d'air ventilée requise sous la couverture, se calcule à partir de l'épaisseur nominale déclarée. Les isolants de classe T1 ne sont pas admis dans cette configuration.

En neuf ou en rénovation avec dépose de la couverture, un écran de sous-toiture HPV (Hautement Perméable à la Vapeur d'eau) est mis en place selon les dispositions du cahier du CSTB 3560_V2. Cet écran de sous-toiture est homologué « Homologation Couverture » suivant le cahier du CSTB 3651-P1-V2 « Écrans souples de sous-toiture homologués » de juin 2010.

5.12 Disposition pour l'étanchéité à l'air et à la vapeur d'eau de la paroi intérieure

En complément du § 4.1.7 du Cahier du CSTB 3560_V2 :

- Le procédé peut être associé à un système d'étanchéité à l'air ou à la vapeur d'eau sous Avis Technique.

5.13 Réalisation de l'isolation des rampants

En complément du § 4.2.1 du Cahier du CSTB 3560_V2 :

- La réalisation de l'isolation en une ou deux couches (fermette, entre et sous chevron) en travaux neufs comme en rénovation est réalisée avec des isolants semi-rigides.
- La couche entre fermettes ou entre chevrons a une conductivité maximale de 35 mW/(m.K) en amélioration de la valeur maximale prévue par le CPT.
- De plus, la résistance thermique minimale est de 1,70 m² K/W dans le cas d'épaisseur de chevron égale ou supérieure à 60mm et de 1,4 m²K/W dans le cas d'épaisseur de chevron inférieure à 60mm.
- Dans le cas d'une isolation en deux couches, pour augmenter l'efficacité énergétique (Up) des parois isolées, à épaisseur équiva-lente, la conductivité thermique de la deuxième couche d'isolant (sous chevrons ou fermette) est définie dans le tableau ci-dessous :

1 ^{ère} couche entre chevrons ou fer- mettes λ isolant	2 ^{ème} couche sous chevrons ou fermettes λ isolant
32 mW/K	32, 33, 34, 35, 36 ,37 ou 38 mW/K
33 mW/K	32, 33, 34, 35, 36 ,37 ou 38 mW/K
34 mW/K	32, 33, 34, 35, 36 ,37 ou 38 mW/K
35 mW/K	32, 33, 34, 35, 36 ,37 ou 38 mW/K

Le tableau 2 en annexe précise les mises en œuvre admissibles des différents produits.

5.14 Traitement des dispositifs d'éclairage encastrés

En complément du § 4.4.7 du Cahier du CSTB 3560_V2 :

- Il n'est pas permis d'installer dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue (spots, transformateurs) cf. norme NFC 15-100.
- L'isolant ne doit pas être en contact avec les dispositifs d'éclairage encastrés dans le plafond ou toute autre source de chaleur localisée afin d'éviter les échauffements excessifs.
- Pour éviter tout contact entre l'isolant et toute source de chaleur, il est possible de créer un espace entre l'isolant et le spot lumineux ou la source de chaleur.

6. Sécurité des travailleurs

L'applicateur est tenu de respecter les dispositions de protection individuelle et collective figurant sur la fiche INRS ED 93 :

www.inrs.fr/accueil/produits/bdd/recherche-fichetox-criteres.html

L'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementaires destinées à protéger l'hygiène et la sécurité au travail.

Objet et organisation de l'information et de la formation à la sécurité :

Art. R4141-1 à R4141-10 du code du travail.

B. Résultats expérimentaux

- Certificats ACERMI pour les désignations commerciales reprises au tableau 2 en fin de Dossier Technique.
- Rapports de Classement Européen de réaction au feu selon la norme NF EN 13501-1
- ETPM « Ecosé® Technology » du 31 mars 2011.

C. Références

C1. Données Environnementales ⁽¹⁾

Les produits Acoustilaine 035, Acoustiplus 032, TP 216, TI 212, et TP 238 font l'objet de Déclarations Environnementales (DE) conformes à la norme EN 15804.

Elles sont disponibles sur le site :

<http://www.declaration-environnementale.gouv.fr/Consultation.aspx>

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

Aucune protection n'est recommandée pendant la mise en œuvre, excepté des gants de protection compatible avec l'outil de découpe utilisé.

C2. Autres références

L'isolation thermique avec les produits isolants en laines minérales manufacturées visés par le présent Document Technique d'Application représente depuis 2009, année du changement de liant, plusieurs millions de m² posés.

(¹) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

Tableau du Dossier Technique

Tableau 2 : Désignations commerciales et caractéristiques associées des isolants de combles aménagés et perdus KNAUF INSULATION

Nom de produit	Forme	Surfaçage	N° ACERMI	Conductivité thermique W/(m.K)	Tolérance d'épaisseur	Semi-rigidité	Euroclasse	Autres caractéristiques certifiées	N° DoP	Isolation des rampants de combles aménagés [x] y compris pied droit	Isolation des combles perdus [xx]
KI Fit 040	Rouleau	-	11/016/700	0,040	T2	-	A1	-	G4232GPCPR G4220GPCPR	Non	Oui
TI 212	Rouleau	Kraft	02/016/130	0,040	T1	-	F	Z3	G4232GPCPR G4220GPCPR	Non	Oui
TI 312	Rouleau	Aluminium	02/016/132	0,040	T2	-	A2 -s1, d0 (épaisseurs 60 à 95 mm) A1 (épaisseurs 100 à 260 mm)	Z9	G4232GPCPR G4220GPCPR	Non	Oui
TR 312	Rouleau	Aluminium (languettes)	02/016/132	0,040	T2	-	A2 -s1, d0 (épaisseurs 60 à 95 mm) A1 (épaisseurs 100 à 260 mm)	Z9	G4232GPCPR G4220GPCPR	Non	Oui
TP 116	Panneau	-	02/016/136	0,037	T4	Cf. certificat ACERMI	A1	WS - WL(P) - AF5	G4232JPCPR G4220JPCPR	Oui sous chevrons ou fermettes Non entre chevrons et fermettes	Oui
TP 216	Panneau	Kraft	02/016/138	0,037	T4	Cf. certificat ACERMI	F	WS - Z3	G4232JPCPR G4220JPCPR	Oui sous chevrons ou fermette Non entre chevrons et fermettes	Oui
KI Fit 037	Rouleau	-	08/016/528	0,037	T2	Cf. certificat ACERMI	A1	WS - WL(P) - AFR5	G4232JPCPR G4220JPCPR	Oui sous chevrons ou fermette Non entre chevrons et fermettes	Oui
KI Fit 035	Rouleau	-	02/016/144	0,035	T2	Cf. certificat ACERMI	A1	WS - WL(P) - AFR5	G4232LPCPR G4220LPCPR	Oui	Oui
Acoustilaine 035	Rouleau	Kraft	02/016/150	0,035	T4	Oui	F	WS - Z3	G4232LPCPR G4220LPCPR	Oui	Oui
TPM 135	Panneau	-	09/016/576	0,035	T4	Oui	A1	WS - WL(P) - AFR5	G4232LPCPR G4220LPCPR	Oui	Oui
TP 138	Panneau	-	02/016/154	0,032	T4	Cf. certificat ACERMI	A1	WS - WL(P) - AFR5	G4232OPCPR G4220OPCPR	Oui	Oui
TP 238	Panneau	Kraft	02/016/156	0,032	T4	Cf. certificat ACERMI	F	WS - Z3	G4232OPCPR G4220OPCPR	Oui	Oui
Acoustiplus 032	Rouleau	Kraft	02/016/156	0,032	T4	Cf. certificat ACERMI	F	WS - Z3	G4232OPCPR G4220OPCPR	Oui	Oui
KI Fit 032	Rouleau	-	11/016/698	0,032	T2	Oui	A1	WS - WL(P) - AFR10	G4232OPCPR G4220OPCPR	Oui	Oui

[x] Isolants relevant du paragraphe 4.2.1 du cahier 3560_V2 juin 2009

[xx] Isolants relevant du paragraphe 4.2.2 du cahier 3560_V2 juin 2009