

# Document Technique d'Application

## 20/13-292

Edition corrigée du 3 octobre 2013

*Procédé d'isolation thermique par soufflage sur planchers de combles*

*Isolation thermique de  
planchers de combles  
perdus*

*Thermal insulation Heat  
insulation of floors of lost  
roof*

*Wärmeschutz von Böden  
verlorenen daches*

## THERMO LOFT

**Relevant de la norme NF EN 14 064-1**

*Ne peuvent se prévaloir du présent  
Avis Technique que les productions  
certifiées, marque ACERMI, dont la  
liste à jour est consultable sur Internet  
à l'adresse :*

**[www.cstb.fr](http://www.cstb.fr)**

*rubrique :*

*Produits de la Construction  
Certification*

**Titulaire :** Knauf Insulation SPRL  
95 rue de Maestricht  
BE-4600 Visé

Tél. : 08 00 91 24 21  
Fax : 08 00 91 24 25  
Internet : [www.knaufinsulation.fr](http://www.knaufinsulation.fr)

**Usines :** LANNEMEZAN (France)

**Distribution :** Knauf Insulation SPRL  
95 rue de Maestricht  
BE-4600 Visé

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 26 septembre 2013



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](http://www.cstb.fr)

**Le Groupe spécialisé n° 20 « Produits et procédés spéciaux d'isolation » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application a examiné le 02 juillet 2013 le procédé d'isolation thermique par soufflage sur planchers de combles THERMO LOFT présenté par KNAUF INSULATION SPRL. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application n° 20/13-292 ci-après pour une utilisation en France européenne.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

Procédé d'isolation thermique de planchers de combles perdus non aménagés ou difficilement accessibles par soufflage de laine de verre sous forme de flocons nodulés.

NOTA : La dénomination « plancher » inclut aussi les plafonds suspendus conformes au DTU 25.41.

### 1.2 Mise sur le marché

Le produit THERMO LOFT fait l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14 064-1 : 2010.

### 1.3 Identification

Produit de couleur grise, chaque emballage indique la référence du produit, le Marquage CE, ainsi que la référence du certificat ACERMI et les performances certifiées, le code de fabrication et le nom de la société.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au paragraphe 2 du Dossier Technique.

### 2.2 Appréciation sur le système

#### 2.2.1 Aptitude à l'emploi

##### Stabilité

Le procédé ne participe, en aucun cas, à la stabilité des ouvrages isolés.

En œuvre, le produit ne doit être soumis à aucune charge, ni sollicitation.

##### Sécurité des personnes

En cas de plafond suspendu à un réseau de solives, solivettes ou entrants de fermettes, et non destiné à supporter une charge en partie courante, les règles de prudence relatives à la circulation sur ce type de plafond sont à respecter aussi bien lors de l'application, qu'ultérieurement.

##### Sécurité incendie

###### Dispositions générales

- Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.
- Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. En particulier, il y a lieu de vérifier la conformité des installations électriques avant la pose de l'isolant, et de respecter les prescriptions prévues au dossier technique et dans le CPT 3693 sur :
  - La protection des spots encastrés dans le plafond ;
  - La distance minimale vis-à-vis des conduits de fumée.

###### 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 » (Cahier CSTB 3231) – paragraphe 5.2 notamment, et être posés conformément aux DTU et Avis Techniques en vigueur.

###### Dispositions applicables aux bâtiments relevant du code de travail

Les bâtiments relevant du code de travail visés dans le domaine d'application du dossier technique sont les bâtiments dont le dernier plancher accessible est à moins de 8 m du sol. Il convient de se référer au cahier CSTB 3231. 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 » (Cahier CSTB 3231)

###### 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).

##### Données environnementales et sanitaires

Il n'existe pas de Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire mentionnée pour ce produit. Il est rappelé que les FDES n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

##### Isolation thermique

Le calcul du coefficient U des planchers isolés s'effectue conformément aux Règles Th-U.

La résistance thermique utile  $R_u$  du produit, indépendamment de la prise en compte des solives et suspentes de plafond éventuelles, est la résistance donnée par le certificat ACERMI du produit THERMO LOFT.

Cette résistance thermique utile  $R_u$  est donnée en fonction à la fois :

- d'une épaisseur minimale installée  $e$ ,
- d'un pouvoir couvrant minimal exprimé en  $\text{kg/m}^2$ ,
- d'un nombre de sacs minimal pour  $100 \text{ m}^2$ ,
- d'un tassement exprimé en %.

Le pouvoir couvrant se calcule selon le dossier technique en déduisant le volume de solives inclus dans l'épaisseur d'isolation. L'épaisseur se mesure selon la méthode décrite dans le dossier technique. Le tassement est déterminé conformément à l'annexe K de la norme NF EN 14 064-1 sur les produits laine minérale en vrac.

Une fois définie la résistance thermique utile de l'isolation thermique en partie courante  $R_u$ , 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,

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

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

$\psi_i$  = 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.

$\chi_j$  = Coefficient de transmission ponctuel des attaches éventuelles selon Th-U.

##### Étanchéité

A l'air : Le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'air de la paroi,

A l'eau : Le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'eau.

L'étanchéité à l'eau doit être assurée par la couverture.

#### 2.2.2 Durabilité

Le respect des règles indiquées dans le Cahier des Prescriptions Techniques ci-après permet normalement de protéger le matériau des pénétrations d'eau liquide et de limiter les risques de condensation qui nuiraient à la bonne conservation des caractéristiques du produit.

Le produit, une fois en place, est très perméable à la vapeur d'eau.

La nature fibreuse du produit isolant diminue les risques de déplacement dus au mouvement de l'air ou aux variations de pression d'air dans le comble. Cependant, en cas d'orifices de ventilation placés

à proximité du matériau, il convient de placer des planches de rives faisant office de déflecteurs.

Le tassement est précisé dans le certificat ACERMI conformément à la norme NF EN 14064-1.

Conformément au document «Procédés d'isolation par soufflage d'isolant en vrac faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application» (Cahier du CSTB 3693, avril 2011), paragraphe 5.2.3, il est interdit de marcher sur l'isolant soufflé. En cas de besoin, un cheminement spécifique sera réalisé.

## 2.22 Fabrication et contrôle.

La fabrication du produit THERMO LOFT fait l'objet d'un contrôle interne systématique régulièrement surveillé par l'ACERMI, complété par des essais de vérification effectués par ACERMI sur produits prélevés.

## 2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

### 2.31 Conditions de conception

La conception et l'exécution des travaux doivent être conformes au document «Procédés d'isolation par soufflage d'isolant en vrac faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application» (Cahier du CSTB 3693, avril 2011) notamment du point de vue des distances de sécurité autour des conduits de fumée et de la conformité des installations électriques qui seront incorporées dans l'isolation.

L'évaluation des risques de condensation et les caractéristiques des pare-vapeurs éventuels doivent être conformes au document « Règles générales de mise en œuvre des procédés et produits d'isolation thermiques rapportée sur planchers de greniers et combles perdus faisant l'objet d'un Avis Technique » (Cahier du CSTB 3647, novembre 2008).

Le DTU 25.41 précise, selon la charge maximale d'isolant (6, 10 ou 15 kg/m<sup>2</sup>), le dimensionnement des fixations. Une vérification systématique doit être menée pour vérifier la stabilité de l'ouvrage.

### 2.32 Conditions de mise en œuvre

- La mise en œuvre sera effectuée selon le Dossier Technique et conformément au CPT 3693, notamment du point de vue du respect de :
- la masse volumique minimale et de la masse volumique maximale du produit soufflé (cf. Dossier technique).
- l'épaisseur minimale uniformément obtenue, mesurée suivant les « Règles générales » ci-dessus mentionnées.
- la résistance thermique utile.

### Spots d'éclairage encastrés

La présence de spots encastrés non protégés et donc en contact avec la laine peut induire un risque d'échauffement local non maîtrisé. Il convient de respecter les dispositions prévues au dossier technique en matière de protection de ces spots.

### Canalisations électriques

Il faut s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propagateur de la flamme (P).

## 2.33 Assistance technique

La société KNAUF INSULATION SPRL assure la distribution du produit. Elle peut apporter une assistance technique sur demande de l'entreprise de soufflage.

## Conclusions

### Appréciation globale

Le présent Document Technique d'Application ne vaut que pour le produit THERMO LOFT bénéficiant d'un certificat ACERMI.

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

**Validité : 6 ans**

Jusqu'au 31 Juillet 2019

*Pour le Groupe Spécialisé n° 20*  
*La Présidente*  
Laurence DUCAMP

---

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé n° 20

---

L'examen de réalisations en cours et les mesures de masse volumique sur chantier ont montré une bonne corrélation avec les essais faits en usine et au CSTB.

Les certificats ACERMI prennent en compte ces mêmes paramètres, ce qui permet d'obtenir sur site les performances thermiques calculées selon le 2.21.

Le tassement est précisé dans le certificat ACERMI.

Le fabricant dispose d'une fiche données sécurité conformément à l'Annexe 2 du règlement Reach. Elle est disponible sur demande au près du fabricant qui se doit de la fournir.

*Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20*  
Maxime ROGER

# 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	Plancher de combles perdus
RT ex compensation (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0,28$
RT ex par éléments (arrêté du 3 mai 2007)	$R_T \geq 4,5$
RT2005 (arrêté du 24 mai 2006)	$U_p \leq 0,34^*$ ou $U_p \leq 0,28^{**}$
RT 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-

\* Plancher en béton ou en maçonnerie

\*\* Autres types de plancher

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  $m^2.K/W$ )

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe – Définition de la technique

Procédé d'isolation thermique de planchers de combles perdus non aménagés à partir de laine de verre THERMO LOFT sous forme de flocons soufflés à l'aide d'une machine pneumatique sur la surface des planchers. Ce procédé ne vise pas l'insufflation dans les vides d'un plancher.

### 2. Domaine d'application

Combles perdus non aménagés ou difficilement accessibles des bâtiments à usage d'habitation ou non résidentiel à faible ou moyenne hygrométrie. Le plancher support destiné à recevoir l'isolation doit être étanche à l'air.

### 3. Description du produit THERMO LOFT

#### 3.1 Caractéristiques du produit

La THERMO LOFT est une laine de verre de couleur grise nodulée en vrac. La fabrication du produit est issue d'une ligne de production spécifique, où le produit est fibré sans liant avant d'être ensaché. Il ne s'agit pas d'un produit issu du recyclage de panneaux ou rouleaux.

La THERMO LOFT est traitée au moyen d'un hydrofugeant et antistatique. La laine est de couleur grise par l'ajout d'un colorant lors de l'adjonction de l'antistatique.

La laine nodulée présente les caractéristiques suivantes :

- Résistances thermiques : selon certificat ACERMI en fonction d'une épaisseur minimale, d'un pouvoir couvrant minimal et d'un nombre minimal de sacs pour 100 m<sup>2</sup>,
- Tassement mesuré selon l'annexe K de la NF EN 14064-1 : 0,65%
- Masse volumique apparente en œuvre : environ 11 à 15 kg/m<sup>3</sup>,
- Masse des sacs : 16,6 kg (-0%, +5%),
- Perte au feu : environ 0,5 %,
- Classement de réaction au feu : Euroclasse A1 Conventionnelle (Annexe 3 de l'arrêté ministériel du 21 novembre 2002 relatif à la réaction au feu des produits de construction et d'aménagement),
- Non hydrophile (WS).

#### 3.2 Emballage, stockage, manutention

- Emballage : sac polyéthylène.
- Conditionnement : par palettes,
- Stockage : à l'abri des intempéries.

#### 3.3 Fabrication

La fabrication est réalisée dans l'usine KNAUF INSULATION de LANNEMEZAN (France). La fabrication comporte les étapes suivantes :

- four de fusion du verre,
- fibrage avec enduction d'un hydrofugeant,
- enduction d'antistatique + colorant,
- ensachage,
- palettisation.

Le produit THERMO LOFT fait l'objet des contrôles suivants :

- pouvoir couvrant : 1 fois par poste,
- résistance thermique : 2 fois/mois,
- masse des sacs : Tous les sacs sont pesés en automatique.

Un examen de ces contrôles est effectué régulièrement lors des vérifications en usine par l'ACERMI dans le cadre de la certification de ce produit.

### 4. Mise en œuvre

La Société KNAUF INSULATION assure la distribution du produit. Elle peut apporter une assistance technique sur demande de l'entreprise de soufflage.

#### 4.1 Description de la technique utilisée

Le principe consiste, à l'aide d'une machine, à souffler la laine minérale dans les combles à isoler à travers un réseau de tuyaux.

Il existe deux types de machines : à carde et à turbine.

Dans les deux cas, les sacs de laine sont vidés dans la machine puis selon le type de machine la laine est aérée ou cardée avant d'être propulsée dans le réseau de tuyaux. Le réglage de la machine est effectué par l'applicateur pour obtenir les caractéristiques désirées comme la résistance thermique et le pouvoir couvrant qui sont les caractéristiques certifiées marquées sur les sacs de laine.

L'installateur règle la machine pour obtenir le résultat correspondant aux exigences requises (épaisseur et pouvoir couvrant).

#### 4.2 Opération préalable à l'application de l'isolant – Reconnaissance du comble et préparation du plancher

- La reconnaissance du comble et la préparation du plancher se fait conformément aux préconisations de mise en œuvre décrites dans le paragraphe 5.1 – « Opérations préalables à la mise en œuvre » du Cahier 3693 (édition avril 2011).
- La mise en place d'un pare-vapeur peut s'avérer nécessaire. Son utilité et ses caractéristiques sont déterminées selon les prescriptions du cahier 3647 de novembre 2008 « Mise en œuvre des procédés d'isolation thermique rapportée en planchers de greniers et combles perdus faisant l'objet d'un Avis Technique, Document Technique d'Application ou Constat de Traditionnalité ».

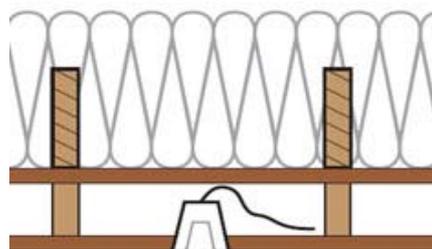
#### Traitement des dispositifs d'éclairages encastrés

Pour la mise en œuvre sur des spots lumineux protégés, il convient de s'assurer auprès du fabricant du spot que le produit peut être utilisé directement en contact avec un éventuel isolant en laine de verre sur le plancher de comble.

De même, pour l'utilisation de capots en matériau non combustible, définis pour la protection des spots intégrés dans l'isolation, il convient de mettre en œuvre ces capots au-dessus de chaque spot et de s'assurer auprès du fabricant que la protection est compatible avec la mise en œuvre de la laine de verre.

En dehors de l'utilisation de spots protégés, la laine de verre **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.

Il est donc indispensable de créer un espace entre la laine de verre et le spot lumineux ou toute autre source ponctuelle de chaleur. Cet espace peut être réalisé par un plénum dans lequel le spot pourra être encastré sans risque de contact avec la laine. La hauteur minimale de ce plénum dépend de la distance de sécurité préconisée par le fabricant du spot, et sera dans tous les cas supérieure à 10 cm.



## 4.3 Principe de mise en œuvre

### 4.3.1 Accès au chantier

L'accès au chantier peut s'effectuer :

- par la trappe d'accès aux combles ;
- par le toit ;
- par le garage.

### 4.3.2 Machine à souffler

Il existe deux types de machine :

- Machine à turbine

La laine est alimentée manuellement par un opérateur qui l'introduit dans l'orifice d'entrée de la machine. Elle est ensuite aspirée par la turbine ce qui a pour effet d'aérer la laine et dans le même temps de la pulser dans le tuyau de sortie. Cette machine fonctionne avec un moteur thermique ou électrique. Elle possède un tuyau d'aspiration ou un bac d'introduction pour aspirer la laine. Les tuyaux sont d'un diamètre de 80, 100 ou 120 mm selon les spécifications du fabricant de la machine.

- Machine à cartes

Ce type de machine fonctionne généralement avec un moteur thermique. La laine est introduite manuellement ou automatiquement selon le modèle de machine. La laine est ensuite acheminée vers la boîte à cartes afin de faciliter son soufflage, puis jusqu'à l'écluse qui est un compartiment étanche et enfin mise en contact avec l'air qui va la propulser dans le tuyau de sortie de diamètre 80, 100 ou 120 mm. Les puissances de machine sont variables.

## 4.4 Mise en œuvre

### 4.4.1 Espace minimal sous fermette

Une hauteur minimale de 60 mm doit être respectée entre la sous face de la fermette et le support (plafond/plancher) pour assurer une continuité de l'isolant sur toute la surface du support et assurer la performance thermique sans défaut.

Cette disposition ne peut s'appliquer dans le cas de combles anciens où généralement le support est solidaire des solives.

### 4.4.2 Procédure de soufflage

La machine est placée aussi près que possible de l'accès au comble afin de limiter au maximum la longueur de tuyau de soufflage.

Un opérateur alimente en continu la machine avec la laine.

L'applicateur situé dans le comble effectue le soufflage en répartissant régulièrement le produit.

Pour ce faire, il tient le tuyau en position horizontale à 1 m de hauteur environ afin que le jet de laine soit de 2 m environ.

Au fur et à mesure du soufflage, l'applicateur vérifie l'épaisseur d'isolant mise en place par rapport aux repères sur la charpente et il pratique 5 points de mesures à l'aide de la pige décrite dans le paragraphe 5.3.2 – « Mesure de l'épaisseur » du Cahier 3693 (édition avril 2011) pour 100 m<sup>2</sup> de combles.

## 4.5 Mesure de l'épaisseur et du pouvoir couvrant

### 4.5.1 Mesure de l'épaisseur

La vérification de l'épaisseur d'isolant est effectuée conformément aux préconisations décrites dans le paragraphe 5.3.2 – « Mesure de l'épaisseur » du Cahier 3693 (édition avril 2011).

### 4.5.2 Masse volumique et pouvoir couvrant mis en œuvre

Le calcul de la masse volumique réelle mise en œuvre est effectué à partir :

- De l'épaisseur de laine mesurée,
- Du volume réel occupé par l'isolant,
- De la masse d'isolant mise en œuvre.

Le calcul du volume réel occupé par l'isolant ainsi que de la masse d'isolant mise en œuvre est effectué conformément aux préconisations décrites dans les paragraphes 5.3.1 et 5.3.3 du Cahier 3693 (édition avril 2011).

Le pouvoir couvrant réel est déterminé à partir de la masse volumique réelle et de l'épaisseur réelle mise en œuvre conformément aux préconisations décrites dans les paragraphes 5.3.4 du Cahier 3693 (édition avril 2011). On en déduit la résistance thermique installée.

## 4.6 Fiche relative au chantier réalisé

L'applicateur conserve la totalité des étiquettes de l'ensemble des sacs qui sont utilisés pour réaliser l'isolation du comble. Il agrafe ces étiquettes dans le comble.

Cette fiche doit contenir à minima les informations listées dans le paragraphe 5.4 – « Fiche chantier » du Cahier 3693 (édition avril 2011). Elle précise également la masse volumique en œuvre, le numéro de certificat ACERMI. Cette fiche de déclaration est réalisée en trois exemplaires.

Un exemplaire accompagné des étiquettes des sacs est agrafé dans le comble à un endroit facile d'accès pour lecture.

Un exemplaire est conservé par l'entreprise réalisatrice de l'isolation.

Un exemplaire est adressé au client avec la facture ainsi que les étiquettes des sacs.

Le client est tenu de conserver ces pièces justificatives qui feront foi en cas d'expertise.

## 4.7 Consignes relatives à la protection des applicateurs

Chaque sac de laine minérale à souffler comporte les consignes relatives à la protection des applicateurs lors de la mise en œuvre. Ces consignes sont rédigées sous forme de pictogrammes.

La documentation des fabricants de laine minérale comporte les consignes écrites.

Le fabricant dispose d'une fiche données sécurité conformément à l'Annexe 2 du règlement Reach. Elle est disponible sur demande au près du fabricant.

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](http://www.inrs.fr/accueil/produits/bdd/recherche-fichetox-criteres.html)

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

Des essais de détermination des performances thermiques et de tassement ont été réalisés au CSTB.

Le produit THERMO LOFT a fait l'objet d'une évaluation concernant ses émissions de COV par le laboratoire EUROFINS. Le niveau de classement est indiqué sur l'emballage.

## C. Références

### C1. Données Environnementales et Sanitaires <sup>(1)</sup>

Le procédé THERMO LOFT ne fait pas l'objet d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

Les données issues des FDES ont 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

L'expérience de KNAUF INSULATION sur la fabrication du produit THERMO LOFT a été essentiellement acquise à partir de l'expérience du produit SUPAFIL LOFT 045, caractérisée par plusieurs centaines de milliers de m<sup>2</sup> réalisés en France depuis 2004.

<sup>(1)</sup> Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.