

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/10-195\_V3**

Annule et remplace l'Avis Technique 20/10-195\_V2

*Isolation thermique de  
combles en vrac des  
produits en laine minérale  
Thermal insulation of attics  
with In-situ formed loose-  
fill of mineral wool (MW)  
products*

## **ICS- ISOLENE 4 – ISOLENE 4 SP– COMBLISSIMO - FLOCOLENE**

**Relevant de la norme NF EN 14064-1**

**Titulaire et** SAINT-GOBAIN ISOVER  
**Distributeur :** « Les Miroirs »  
92096 La Défense Cedex

Tél : ligne indigo 0 825 00 01 02  
Fax : 01 40 99 24 49

**Groupe Spécialisé n°20**

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le 20 novembre 2018



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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 - Internet : [www.ccfat.fr](http://www.ccfat.fr)

**Le Groupe spécialisé n° 20 de la Commission Chargée de formuler les Avis Techniques et les Documents Techniques d'Application a examiné, le 11 juillet 2018, le procédé d'isolation thermique par soufflage sur planchers de combles ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP – COMBLISSIMO – FLOCOLENE présenté par la société SAINT-GOBAIN ISOVER. Il a formulé sur ce procédé le Document Technique d'Application ci-après, qui annule et remplace l'Avis Technique 20/10-195\_V2, 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.

La dénomination « plancher » inclut les plafonds en plaques de plâtre sur ossature conformes à la norme NF DTU 25.41.

### 1.2 Mise sur le marché

En application du Règlement (UE) n°305/2011, les produits ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP – COMBLISSIMO – FLOCOLENE - font l'objet d'une déclaration des performances (DdP) établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 14 064-1 : 2010.

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

### 1.3 Identification

Le produit est de couleur blanche. Chaque emballage indique les informations suivantes :

- Désignation commerciale et référence du produit ;
- Nom et adresse du fabricant ;
- Date de fabrication et numéro de lot ;
- Masse du sac ;
- Marquage CE et Déclaration de Performance (DOP) ;
- Numéro de Document Technique d'Application ;
- Numéro du certificat ACERMI ;
- Etiquetage relatif aux émissions de polluants volatils conformément au décret n°2011-321 du 23 mars 2011.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

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.

L'épandage manuel n'est pas visé par ce Dossier Technique.

Est inclus dans ce domaine d'emploi le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m).

Le produit ne doit pas être mis en œuvre au-dessus de locaux à forte hygrométrie.

### 2.2 Appréciation sur le procédé

#### 2.2.1 Satisfaction aux lois et règlements en vigueur et autres qualités d'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 en cas d'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 pour l'entreprise de pose de :

- S'assurer auprès du Maître d'Ouvrage de la conformité des installations électriques avant la pose de l'isolant,
- Respecter les prescriptions prévues au Dossier Technique et dans le CPT 3693\_V2 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

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

Dans le cas des bâtiments dont le plancher bas du dernier niveau est situé 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).

##### Pose en zone sismique

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

Le procédé ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP – COMBLISSIMO – FLOCOLENE dispose d'une Déclaration Environnementale (DE). Il est rappelé que les DE n'entrent pas dans le champ d'examen d'aptitude à l'emploi du procédé.

##### 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 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 des accidents lors de la mise en œuvre

Les produits ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP – COMBLISSIMO – FLOCOLENE dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS). L'objet de la FDS est d'informer l'utilisateur de ce produit sur les dangers liés à son utilisation et sur les mesures préventives à adopter pour les éviter, notamment par le port d'équipements de protection individuelle (EPI).

##### Isolation thermique

Le respect des exigences réglementaires doit être vérifié au cas par cas au regard des différentes réglementations applicables au bâtiment (Cf. Annexe du présent Avis).

La résistance thermique utile  $R_u$  du produit, indépendamment de la prise en compte des solives et suspentes de plafond éventuelles, est la résistance thermique donnée par les certificats ACERMI n°05/D/018/404, n°17/D/018/1278 et n°07/D/018/474 du produit ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP – COMBLISSIMO – FLOCOLENE.

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

- D'une épaisseur minimale installée,
- D'une épaisseur utile après tassement,
- Du tassement,
- D'un nombre de sacs minimal pour 100 m<sup>2</sup>.

##### Acoustique

Le procédé n'a pas été testé pour évaluer les performances acoustiques. Les performances acoustiques des systèmes, lorsqu'elles sont déclarées, constituent des données nécessaires à l'examen de la conformité d'un bâtiment vis-à-vis de la réglementation acoustique en vigueur.

## Étanchéité

- À l'air : Le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à l'air de la paroi,
- À 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.
- À la vapeur d'eau : le produit n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à la vapeur d'eau.

## 2.22 Durabilité - Entretien

Le respect des règles indiquées dans le Cahier des Prescriptions Techniques ci-après permet 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.

Moyennant les précautions d'emploi prescrites à proximité des orifices de ventilation, 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.

L'utilisation du produit en soufflage sur plancher de combles est caractérisée par un tassement dans le temps. La classe de tassement est précisée dans le certificat ACERMI, tassement dont il a été tenu compte pour la détermination des performances d'isolation thermique.

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\_V2*, juin 2015), paragraphe 5.2.3, il est interdit de marcher sur l'isolant soufflé. En cas de besoin, un cheminement spécifique sera réalisé.

## 2.23 Fabrication et contrôle

Cet Avis ne vaut que pour les fabrications pour lesquelles les autocontrôles et les modes de vérifications, décrits dans le dossier technique établi par le demandeur sont effectifs.

La fabrication du produit ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP - COMBLISSIMO - FLOCOLENE fait l'objet d'un contrôle interne complété par un suivi dans le cadre de la certification ACERMI à raison de deux audits par an.

## 2.24 Mise en œuvre

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

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 la charpente sont à respecter aussi bien lors de l'application, qu'ultérieurement.

## 2.3 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\_V2*, juin 2015) 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).

Pour les ouvrages neufs, 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.

- Dans le cas d'un plafond existant, l'épaisseur maximale mise en œuvre est de 500 mm pour éviter des charges d'isolant supérieures à 10 kg/m<sup>2</sup>.

### Canalisations électriques

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

Se référer à la norme NF C 15 100 (Installations à basse tension et équipements).

## 2.32 Conditions de mise en œuvre

### Généralités

La mise en œuvre sera effectuée conformément au Dossier Technique, notamment du point de vue du respect de :

- La masse volumique minimale et la masse volumique maximale du produit soufflé ;
- L'épaisseur minimale uniformément obtenue, mesurée selon les préconisations du *Cahier du CSTB n°3693\_V2* ;
- La résistance thermique utile.

### Spécifications techniques

#### Conduits de fumées

Il y a lieu de ne pas mettre le matériau en contact avec des conduits de fumée. Il convient de respecter la distance de sécurité minimale prévue dans la norme NF DTU 24.1 P1 ou dans les Avis Techniques des procédés concernés.

#### Canalisations électriques

L'applicateur doit s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propagateur de la flamme (P) conformément à la norme NF C 15 100 (installations à basse tension et équipements).

#### Spots encastrés et sources ponctuelles de chaleur

L'isolant ne doit jamais être mis en contact direct avec les dispositifs d'éclairage encastrés. Il convient de respecter les dispositions prévues dans le *Cahier du CSTB 3693\_V2* de juin 2015, paragraphe 5.1.2 notamment.

## 2.33 Assistance technique

La société SAINT-GOBAIN ISOVER confie la mise en œuvre à des entreprises spécialisées dans ce domaine. Elle assure la formation des équipes d'application et met à leur disposition un service d'assistance technique permanent. Outre la compréhension du produit et l'apprentissage de la mise en œuvre, la formation comprend un chapitre spécifique sur les risques incendie et les dispositions à prendre pour les éviter.

D'autres corps de métiers sont susceptibles d'intervenir après la mise en œuvre du procédé. Le Dossier Technique prévoit une information de ces autres corps de métiers grâce à une étiquette à mettre en place sur le tableau électrique.

## Conclusions

### Appréciation globale

L'utilisation du procédé ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP - COMBLISSIMO - FLOCOLENE dans le domaine d'emploi proposé est appréciée favorablement.

### Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 31 juillet 2024. (Date de la fin de validité décidée en GS arrondie au dernier jour du mois).

Pour le Groupe Spécialisé n°20  
Le Président

## 3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

Cette deuxième révision intègre principalement :

- Le regroupement des dénominations commerciales ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP - COMBLISSIMO - FLOCOLENE.

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 les mêmes paramètres, ce qui permet d'obtenir sur site les performances thermiques calculées selon le 2.21.

Le tassement suite aux essais a été considéré comme négligeable.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n°20

# Annexe

## 4. 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
R <sub>tot</sub> ex globale (arrêté du 13 juin 2008)	U <sub>p</sub> ≤ 0.34	U <sub>p</sub> ≤ 0.28
R <sub>tot</sub> ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)	R <sub>tot</sub> ≥ 4,8 en combles perdus 4,4 ou 4,3 ou 4 en rampants en fonction de la Zone climatique*	R <sub>tot</sub> ≥ 4,8 en combles perdus 4,4 ou 4,3 ou 4 en rampants en fonction de la Zone climatique*
R <sub>tot</sub> 2005 (arrêté du 24 mai 2006)	U <sub>p</sub> ≤ 0.34	U <sub>p</sub> ≤ 0.28
R <sub>tot</sub> 2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	..**	..**

\* Cas d'adaptation selon l'Arrêté du 22 mars 2017.

\*\* 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<sub>p</sub> : le coefficient de transmission thermique surfacique des planchers (en W/(m<sup>2</sup>.K))

R<sub>tot</sub> : la résistance thermique totale du plancher après rénovation (en m<sup>2</sup>.K/W)

## 5. Rappel des règles de calcul applicables

La résistance thermique de la paroi (R<sub>tot</sub>) s'effectue comme suit :

$$R_{tot} = R_u + R_c$$

Avec :

R<sub>u</sub> : Résistance thermique utile du produit défini dans les certificats ACERMI n°05/D/018/404, n°17/D/018/1278 et n°07/D/018/474.

R<sub>c</sub> : Résistance thermique de la paroi support. Généralement :  $R_c = \frac{e_c}{\lambda_c}$  m<sup>2</sup>.K/W.

e<sub>c</sub> : épaisseur de la paroi m.

λ<sub>c</sub> : conductivité thermique de paroi support en W/ (m.K).

Le coefficient U<sub>p</sub> du mur s'obtient ci-après en tenant compte des coefficients de déperdition linéique et ponctuelle :

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

Où

U<sub>p</sub> = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en W/ (m<sup>2</sup>.K),

R<sub>si</sub> et R<sub>se</sub> = résistances superficielles, m<sup>2</sup>.K/W.

R<sub>u</sub> = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante, m<sup>2</sup>.K/W.

R<sub>c</sub> = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (mur support, etc.), en m<sup>2</sup>.K/W.

ψ<sub>i</sub> = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/ (m.K).

L<sub>i</sub> = Longueur des ossatures pour la surface considérée A, en m.

χ<sub>j</sub> = Coefficient de déperdition ponctuel correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en W/K.

A = Surface de la paroi considérée pour le calcul, en m<sup>2</sup>.

# 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 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. L'épandage manuel n'est pas visé par ce Dossier Technique.

Est inclus dans ce domaine d'emploi le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m).

Le produit ne doit pas être mis en œuvre au-dessus de locaux à forte hygrométrie.

### 3. Description du produit

#### 3.1 Spécification du produit

ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP – COMBLISSIMO – FLOCOLENE est une laine de verre nodulée en vrac de couleur blanche. La fabrication du produit est issue d'une ligne de production spécifique, où le produit est fibré sans liant avant d'être broyé et ensaché.

Il ne s'agit pas d'un produit issu du recyclage de panneaux ou rouleaux.

ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP – COMBLISSIMO – FLOCOLENE est traitée au moyen d'un hydrofugeant et antistatique.

#### 3.2 Caractéristiques techniques :

Le produit bénéficie :

- du marquage CE selon le Règlement des Produits de la Construction (UE n°305/2011), les performances déclarées étant définies conformément à l'annexe ZA de la norme NF EN 14064-1 et faisant l'objet de déclarations de performances DoP (téléchargeables sur le site [www.isover.fr](http://www.isover.fr) ou par le lien url figurant sur l'étiquette du produit),
- d'une certification ACERMI n°05/D/018/404, n°17/D/018/1278 et n°07/D/018/474.

Le fabricant dispose également d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement Reach. Ce document est disponible sur demande auprès du fabricant qui se doit de le fournir.

#### 3.2.1 Caractéristiques déclarées dans la DOP

La déclaration de performances du produit mentionne les caractéristiques suivantes :

Tableau 1a - Caractéristiques déclarées dans la DOP (ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP – COMBLISSIMO – FLOCOLENE)

Conductivité thermique	• Cf. Certificats ACERMI n° 05/D/018/404, n°17/D/018/1278 n°07/D/018/474
Résistance thermique	Cf. Certificat ACERMI
Épaisseur e (mm)	190 à 655
Réaction au feu (Euroclasse)	A1
Tassement	S1
Résistance à la diffusion de la vapeur d'eau	MU1

#### 3.2.2 Autres caractéristiques

Tableau 2a - Autres caractéristiques (ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP – COMBLISSIMO – FLOCOLENE)

Masse volumique (kg/m <sup>3</sup> )	11 à 15
Perte au feu (%)	< 2,4 % (+/- 0,5)
Masse des sacs (kg)	17,3 (-0 % ; +5 %)

#### 3.3 Conditionnement :

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

## 4. Fabrication, contrôles et marquage

### 4.1 Fabrication

Les produits ICS - COMBLISSIMO - FLOCOLENE - ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP sont fabriqués par SAINT-GOBAIN ISOVER dans différentes usines de production.

Tableau 3a - Lieu de production des différentes dénominations commerciales

	Usine d'Orange (France)	Usine d'Etten Leur (Pays-Bas)	Usine d'Azuqueca de Henares (Espagne)	Usine de Billesholm (Suède)
COMBLISSIMO ACERMI n° 07/D/018/474	X	X		
FLOCOLENE ACERMI n° 07/D/018/474	X	X		
ICS ACERMI n° 05/D/018/404	X	X	X	
ISOLENE 4 ACERMI n° 05/D/018/404	X	X	X	
ISOLENE 4 SP ACERMI n° 17/D/018/1278				X

La fabrication comporte les étapes suivantes :

- Fusion du verre,
- Fibrage avec enduction d'un hydrofugeant,
- Formation du matelas de laine de verre,
- Nodulation par broyage,
- Enduction d'antistatique,
- Ensachage,
- Palettisation.

### 4.2 Contrôles

#### 4.2.1 Contrôles des matières premières

Il porte sur les points suivants :

- Le certificat des fournisseurs garantissant la composition des matières livrées,
- Le contrôle de réception des livraisons.

#### 4.2.2 Contrôles en cours de fabrication

Différents contrôles automatiques et permanents sont réalisés tout au long du processus de fabrication ; des corrections sont effectuées si nécessaire :

- Contrôle automatique et continu de la masse volumique.
- Contrôle des adjuvants

#### 4.2.3 Contrôles sur le produit fini

Les contrôles effectués sur le produit fini sont conformes aux spécifications du référentiel de certification ACERMI. Les résultats sont conservés dans un registre de contrôle.

#### 4.2.4 Contrôles externes

Le contrôle de la production en usine et le produit font l'objet d'un suivi dans le cadre de la certification ACERMI à raison de deux visites par an.

### 4.3 Marquage

Le produit conditionné présente une étiquette portant :

- Désignation commerciale du produit,
- Nom et référence du fabricant,
- Date de fabrication et numéro de lot,
- Masse du sac,
- Marquage CE et Déclaration de Performance (DoP),
- Numéro de Document Technique d'Application,
- Numéro du certificat ACERMI,
- Etiquetage relatif aux émissions de polluants volatils conformément au décret n°2011-321 du 23 mars 2011,
- L'usine de production.

## 5. Mise en œuvre

Les préconisations de mise en œuvre décrites dans le *cahier du CSTB 3693\_V2* de juin 2015 s'appliquent.

La Société SAINT-GOBAIN ISOVER assure la distribution du produit. Elle peut apporter une assistance technique sur demande de l'entreprise de soufflage.

### 5.1 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).

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

#### 5.2.1 Dispositions générales

La reconnaissance du comble et la préparation du plancher se font conformément aux préconisations décrites dans le paragraphe 5.1 du *Cahier du CSTB 3693\_V2* (Juin 2015) et portent sur les points suivants :

- Traitement des éléments dégageant de la chaleur (cf. figures 2, 3,4) ;
- Mise en place de déflecteurs (cf figure 5) ;
- Traitement des trappes d'accès ;
- Traitement des parties non-isolées ;
- Traitement des dispositifs électriques ;
- Traitement des systèmes de ventilation ;
- Traitement des conduits de fumée (cf. figure 1) ;
- Repérage de la hauteur à laquelle l'isolant doit être soufflé.

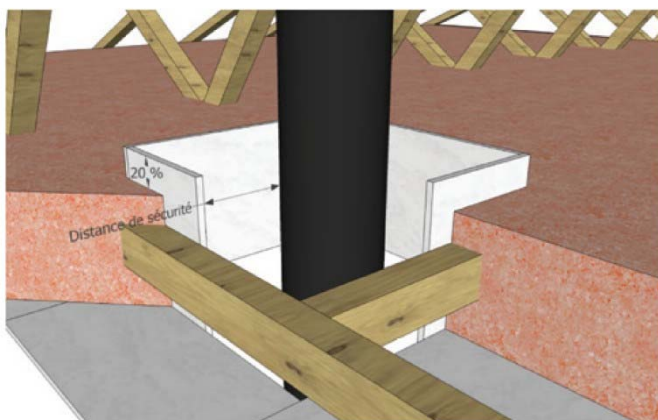


Figure 1 – Distance de sécurité autour d'un conduit de fumée

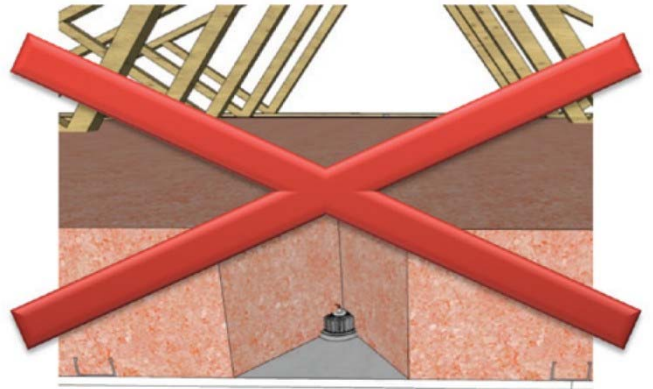


Figure 2 – Spot non protégé au contact de l'isolant interdit

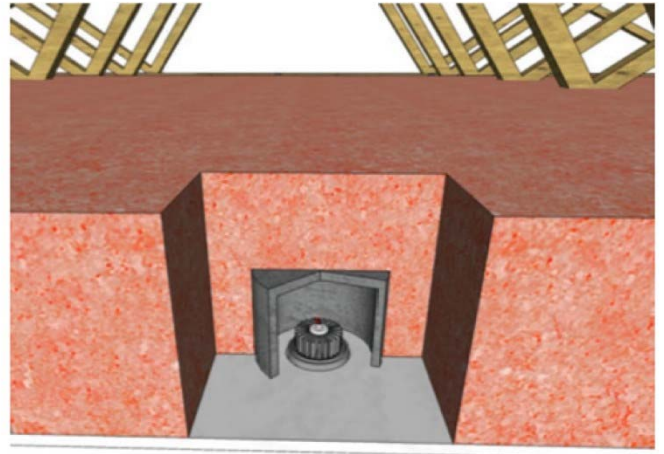


Figure 3 – Spot protégé par un capot prévu pour cet usage

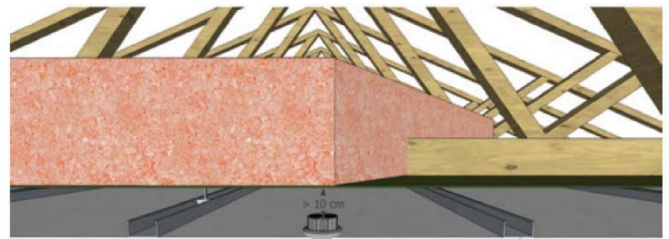


Figure 4 – Spot encastré dans un plénum

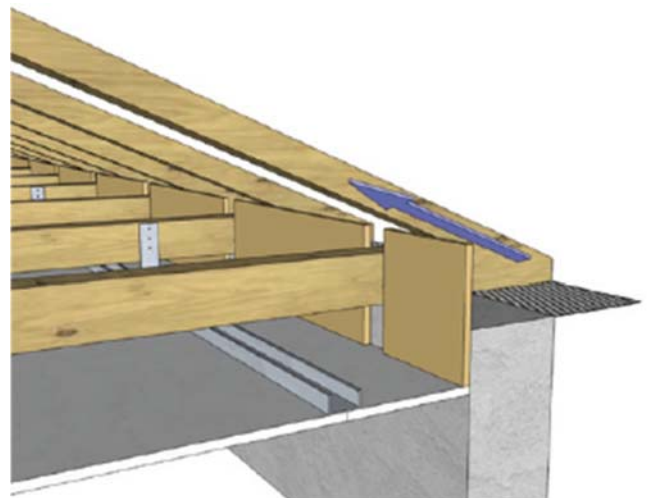


Figure 5 – Mise en place de déflecteurs

- S'il existe une ventilation basse de la couverture, il convient d'éviter l'obstruction des entrées d'air en bas de pente à l'aide de déflecteurs (§5.1.3 du CPT 3693\_V2 de Juin 2015). Tout autre type de déflecteur autre que celui du CPT doit faire une évaluation spécifique à ce déflecteur.
- Des dispositions spécifiques doivent être prises par l'applicateur pour garantir : le respect de la ventilation sous la couverture et l'homogénéité de l'isolation.

## 5.22 Pare-vapeur

La mise en place d'un pare-vapeur, indépendant et continu, peut s'avérer nécessaire. Son utilité et ses caractéristiques sont alors déterminées selon les prescriptions du *Cahier du CSTB 3647* de novembre 2008 : « Mise en œuvre des procédés d'isolation thermique rapportée en planchers de greniers et combles perdus faisant l'objet d'Avis Technique ».

## 5.3 Principe de mise en œuvre

### 5.31 Accès au chantier

L'accès au chantier peut s'effectuer :

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

### 5.32 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.

## 5.4 Mise en œuvre

### 5.41 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 pas s'appliquer dans le cas de combles anciens lorsque le support est solidaire des solives.

### 5.42 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 de l'isolant mis 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\_V2* (édition juin 2015) pour 100 m<sup>2</sup> de combles.

Pige à mettre en place dans les combles : à fournir comme précisé dans le *Cahier 3693\_V2* (Juin 2015).

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

### 5.51 Mesure de l'épaisseur

La vérification de l'épaisseur (à l'installation et après tassement) de l'isolant est effectuée conformément aux préconisations décrites dans le paragraphe 5.3.2 – « Mesure de l'épaisseur » du *Cahier 3693\_V2* (édition juin 2015).

Se référer au certificat ACERMI (n°05/D/018/404, n°17/D/018/1278 ou n°07/D/018/474) pour les valeurs de l'épaisseur après tassement.

## 5.52 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 de l'isolant mis 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\_V2* (édition juin 2015).

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\_V2* (édition juin 2015). On en déduit la résistance thermique installée.

## 5.6 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.

La fiche chantier (Annexe 1) doit contenir à minima les informations listées dans le paragraphe 5.4 – « Fiche chantier » du *Cahier 3693\_V2* (édition juin 2015). 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. Le client est tenu de conserver ces pièces justificatives qui feront foi en cas d'expertise.

En début de chantier, un engagement signé par l'applicateur et remis au maître d'ouvrage précise le nombre de sacs prévus.

## 5.7 Consignes relatives à la protection des applicateurs

Le fabricant dispose d'une fiche de données de sécurité (FDS) conforme à l'Annexe 2 du règlement Reach. Cette fiche est disponible sur simple demande auprès du fabricant.

L'applicateur est tenu de respecter les dispositions de protection individuelle et collective figurant sur la fiche INRS FT 282 :

<http://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 :

- Règles générales de prévention des risques chimiques :
  - Art. R. 231-54 à R. 231-54-17 du Code du travail
- Aération et assainissement des locaux :
  - Art R.232 à 232-5-14 du Code de travail ;
  - Circulaire du ministre du travail du 9 mai 1985 ;

Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 oct. 1987) et du 24 déc. 1993 (JO du 29 déc. 1993) relatifs aux contrôles des installations.

# B. Résultats expérimentaux

- Le produit ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP - COMBLISSIMO - FLOCOLENE a fait l'objet d'une évaluation concernant ses émissions de COV par le laboratoire EUROFINs (rapports d'essai N° G12607 de mars 2012 (Orange), N° 392-2014-00161201 d'octobre 2014 (Etten Leur), N°G20976 de mars 2013 (Billesholm) et par le laboratoire du Bureau Veritas N° C-300418-04341 de juin 2018 (Azuqueca de Henares)).
- Des essais de détermination des performances thermiques et de tassement ont été réalisés au CSTB.
- Le comportement en réaction au feu du produit fait l'objet d'un rapport de classement Euroclasse dans le cadre du marquage. Rapport N° RA180-0159 du CSTB.
-

## C. Références

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

Le procédé ICS- ISOLENE 4 - ISOLENE 4 SP - COMBLISSIMO - FLOCOLENE fait l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE).

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.

### C2. Autres références

Plusieurs millions de m<sup>2</sup> mis en œuvre en France.

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



# Annexe 1

Exemple de fiche de chantier du produit Comblissimo



## FICHE DE CHANTIER COMBLISSIMO

Conforme aux avis techniques des produits  
et aux recommandations de la commission soufflage du SNL.

### APPLICATEUR SOUFFLEUR

DATE [ ] [ ] jour [ ] [ ] mois [ ] [ ] [ ] [ ] année

CACHET DE L'ENTREPRISE  
Nom et signature de l'agent d'exécution

ÉQUIPE : \_\_\_\_\_

**a mis en œuvre Laine à souffler COMBLISSIMO**  
(Saint-Gobain ISOVER) - Code article n° 84679  
**Certificat ACERMI n° 07/D/18/474**  
**Déclaration des Performances (DoP) n° 0001-39**  
**Document Technique d'Application n° 20/10-195\_V3**  
Sac de 17,3 kg

#### SURFACE ISOLÉE

[ ] m<sup>2</sup>

#### ÉPAISSEUR D'ISOLANT

PRÉVUE

RÉELLE

UTILE

[ ] cm

[ ] cm

[ ] cm

#### NOMBRE DE SACS

PRÉVUS

UTILISÉS

[ ] sacs

[ ] sacs

#### VOLUME D'ISOLANT

VOLUME OCCUPÉ  
PAR LES FERMETTES

VOLUME RÉEL  
D'ISOLANT

[ ] m<sup>3</sup>

[ ] m<sup>3</sup>

#### POUVOIR COUVRANT RÉEL INSTALLÉ

[ ] kg/m<sup>2</sup>

#### RÉSISTANCE THERMIQUE

PRÉVUE

INSTALLÉE

**R:** [ ] cm

[ ] cm

(VOIR DOCUMENTATION)  
MACHINE DE SOUFFLAGE

TYPE: .....

RÉGLAGES: .....

### CHANTIER

MAISON INDIVIDUELLE  AUTRE   
NEUF  RÉNOVATION

Nom du client : \_\_\_\_\_

Adresse du chantier : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

Nom du constructeur : \_\_\_\_\_

Adresse : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Code postal [ ] [ ] [ ] [ ] [ ]

### TRAVAUX PRÉALABLES

#### ENTOURAGE DE TRAPPE :

EXISTANT  RÉALISÉ PAR NOS SOINS

#### ARRÊT DE GARAGE :

EXISTANT  RÉALISÉ PAR NOS SOINS

#### ÉTRÉSILLONS :

EXISTANT  RÉALISÉ PAR NOS SOINS

### AVANCEMENT DES AUTRES TRAVAUX DANS LES COMBLES

#### ÉLECTRICITÉ :

POSÉE  NON POSÉE

#### VMC :

POSÉE  NON POSÉE

#### ANTENNE TÉLÉ :

POSÉE  NON POSÉE

#### SPOT :

POSÉ  NON POSÉ

NOMBRE DE SPOTS PRÉSENTS : \_\_\_\_\_

#### REMPLACEMENT DE SPOTS :

OUI  NON

TYPE DE SPOTS (LED, ...) : \_\_\_\_\_

RÉFÉRENCE DES CAPOTS MIS EN ŒUVRE : \_\_\_\_\_

OBSERVATIONS : \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_