

# Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/19-431\_V1**

*Isolation thermique de comble en panneau ou rouleau des produits à base de fibres végétales ou animales*

*Thermal insulation of attics with factory made of vegetal or animal products*

## ISONAT FLEX Application toiture

Relevant de la norme

**NF EN 13171**

**Titulaire :** Société ISONAT  
Rue Barthélémy Thimonnier  
42300 MABLY  
Tél. : +33 (0)4 77 78 30 50  
Fax : +33 (0)4 77 72 71 45  
E-mail : [contact@isonat.com](mailto:contact@isonat.com)  
Internet : <https://www.isonat.com>

**Distributeur :** Société ISONAT  
Rue Barthélémy Thimonnier  
42300 MABLY  
Tél. : +33 (0)4 77 78 30 50  
Fax : +33 (0)4 77 72 71 45  
E-mail : [contact@isonat.com](mailto:contact@isonat.com)  
Internet : <https://www.isonat.com>

Société SAINT- GOBAIN ISOVER  
Les Miroirs  
18 avenue d'Alsace  
FR-92096 Paris La Défense  
Tél. : 08 25 00 01 02  
Fax : 01 47 62 42 15  
E-mail : [ISOVER.fr@saint-gobain.com](mailto:ISOVER.fr@saint-gobain.com)  
Internet : [www.ISOVER.fr](http://www.ISOVER.fr)

### Groupe Spécialisé n° 20

Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le 12 septembre 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](http://www.ccfat.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 11 juin 2019, le procédé d'isolation thermique par l'intérieur de toiture ISONAT FLEX Application toiture présenté par la Société ISONAT. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application 20/19-431\_V1 ci-après. Cet Avis a été formulé pour une utilisation en France métropolitaine.**

## 1. Définition succincte

### 1.1 Description succincte

La gamme « ISONAT FLEX » comprend des produits d'isolation thermique à destination de planchers de combles perdus et de rampants de combles aménagés constitués de fibres de bois portant la désignation « ISONAT FLEX 40 » ou « FLEX 55 plus H ».

### 1.2 Identification

Les isolants « ISONAT FLEX » sont conformes à la norme NF EN 13171 et font l'objet d'un marquage CE. Ils sont étiquetés conformément aux exigences du marquage CE.

Les produits font l'objet de Déclarations de Performances (DoP). Les étiquettes comportent un numéro de DoP, associé à un lien url.

Les Isolants font l'objet d'une certification ACERMI et respectent les conditions d'étiquetage de la certification ACERMI.

Les isolants sont commercialisés par les sociétés ISONAT et par Saint-Gobain ISOVER.

Les produits « ISONAT FLEX » se présentent sous forme de panneaux stockés sur des palettes. Chaque palette, colis de panneaux comporte une étiquette qui précise notamment :

- Le Code de désignation par référence à la norme NF EN 13171 selon le marquage CE,
- Le numéro de la DoP.

Le produit conditionné présente une étiquette portant :

- La marque commerciale du produit : ISONAT FLEX 40 ou Flex 55 plus H,
- Le Code de désignation par référence à la norme NF EN 13171 selon le marquage CE,
- Le numéro de la DoP et le lien url associé,
- Le n° de Lot,
- Les dimensions : longueur, largeur et épaisseur,
- Le code référence du produit,
- L'identification du fabricant (ISONAT) ou «fabriqué à Mably (42)»,
- La date de fabrication,
- Le nombre de panneaux par colis,
- Le code barre.

De plus l'étiquette comporte :

- Le n° de certification ACERMI et le logo,
- Le numéro d'Avis Technique.

De plus les produits font l'objet d'un étiquetage relatif aux émissions de polluants volatils conformément au décret n°2011-321 du 23 mars 2011.

## 2. AVIS

### 2.1 Domaine d'emploi accepté

Les produits « ISONAT FLEX » sont destinés à l'isolation thermique des combles, à savoir combles perdus et combles aménagés des toitures de charpentes traditionnelles ou industrielles.

Les ouvrages concernés sont :

- Combles perdus :
  - Isolation sur le plancher des combles.
  - Isolation entre solives.
- Combles aménagés :
  - Isolation en rampants de toiture entre et sous chevrons avec une ossature secondaire en bois.
  - Isolation en rampants entre et sous chevrons avec une ossature secondaire métallique.

#### 2.11 Type de bâtiment

Sont visés par le présent domaine d'emploi, les bâtiments résidentiels ou non résidentiels, en neuf ou existants, chauffés, à usage courant et les locaux à faible et moyenne hygrométrie.

Ne sont pas visés dans le présent domaine d'emploi les bâtiments industriels, agricoles ou agroalimentaires.

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

#### 2.12 Type de locaux

Les locaux à faible ou moyenne hygrométrie sont visés.

Les locaux EB+ privatifs sont visés par ce présent document, sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées de type H1 et du respect des dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41.

Ne sont pas visés les locaux à forte hygrométrie et les locaux frigorifiques.

#### 2.13 Type de couverture

Sont couvertes les toitures dont la couverture relève de la série 40 (incluant les tuiles en terre cuite, les tuiles en béton, les couvertures en ardoises, en bois, en zinc, en cuivre,...), à l'exclusion des couvertures acier relevant du NF DTU 40.35.

#### 2.14 Type de parement

Les parements intérieurs de l'isolation en rampant sont des parements visés dans le NF DTU 25.41 (ou NF DTU 31.2).

## 2.2 Appréciation sur le procédé

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

#### Stabilité

Ce produit ne participe pas à la stabilité des ouvrages.

#### 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. Il y a lieu de vérifier la conformité :
  - Des installations électriques,
  - Des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit et l'élément combustible le plus proche conformément au DTU 24.1 et pour les foyers ouverts ou fermés les dispositions du DTU 24.2 P1.

La conception de l'ouvrage intégrant le procédé doit respecter les exigences de la réglementation sécurité incendie relative aux bâtiments d'habitation, relevant du code de travail et aux ERP.

Dans le cas des ERP, le procédé ne peut pas être mis en œuvre en présence d'une lame d'air entre l'isolant et le parement intérieur.

#### Pose en zones sismiques

Le procédé peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

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

Le procédé isolant à base de fibres de bois sous forme de panneaux est un article non soumis à la fourniture obligatoire de FDS. Néanmoins, ISONAT fournit à ses clients une Fiche de Déclaration Volontaire de Données de Sécurité (DVDS). L'objet de la DVDS est d'informer l'utilisateur de ce procédé et toute personne présente sur le chantier lors de l'application des précautions à prendre lors de l'utilisation de ses produits.

#### Données environnementales

Les panneaux ISONAT FLEX 40 et FLEX 55 plus H font l'objet 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 produit (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 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.

## 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).

Il y a lieu d'adapter l'épaisseur du produit pour chaque type de paroi afin de vérifier le respect des exigences réglementaires demandées notamment dans le neuf au niveau du calcul du coefficient de transmission thermique  $U_p$  ( $W/(m^2.K)$ ).

La résistance thermique utile des produits « ISONAT FLEX » est donnée dans les certificats :

- N°11/217/718 pour le produit ISONAT FLEX 40,
- N°15/217/984 pour le produit FLEX 55 plus H.

## Acoustique

Le procédé n'a pas été testé pour évaluer les performances acoustiques en isolation mais bénéficie d'un procès-verbal d'absorption acoustique (voir chapitre résultats expérimentaux).

## 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.
- A la vapeur d'eau : Le procédé n'est pas destiné à assurer l'étanchéité à la vapeur d'eau.

## 2.22 Durabilité - Entretien

Compte tenu du respect des DTU et du domaine d'emploi accepté, les risques de condensation dans l'isolant et au niveau du parement intérieur sont limités.

La pérennité de l'isolation est estimée équivalente à celle des solutions traditionnelles.

## 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.

## 2.24 Mise en œuvre

La pose du produit est toujours associée à un ouvrage pare-vapeur.

Elle ne présente pas de difficultés particulières. Il convient de positionner précisément l'ensemble des constituants et de traiter les points singuliers. La mise en œuvre doit être réalisée selon le DTU série 40 et les prescriptions des CPT 3647 et 3560 V2.

Par ailleurs, afin d'améliorer les performances acoustiques, les produits « ISONAT FLEX » peuvent être installés en remplissage et plenums des plafonds suspendus.

## 2.3 Prescriptions techniques

### 2.31 Conditions de conception

La conception des parois doit respecter les DTU en vigueur et les prescriptions des CPT 3560 V2 et 3647.

Un pare-vapeur est nécessaire.

Dans le cas de construction neuve ou de rénovation avec dépose de la couverture, le procédé est associé à un écran de sous-toiture hautement perméable à la vapeur d'eau (HPV) de résistance à la diffusion de vapeur d'eau  $S_d \leq 0,1$  m et bénéficiant d'une certification QB25 ou d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application. Pour la mise en œuvre de l'écran de sous-toiture il convient de se référer au DTU 40.29.

### Canalisations électriques

L'installateur 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).

Le produit ne doit être en aucun cas exposé à une source de chaleur intense (soudure, flamme, étincelle).

La présence de spots encastrés non protégés et donc en contact avec le panneau isolant peut induire un risque d'échauffement local non maîtrisé.

### 2.32 Conditions de mise en œuvre

- Les ouvrages de couverture doivent être réalisés conformément aux DTU ou Avis Techniques correspondants.
- Ce procédé nécessite la mise en œuvre d'un pare vapeur continu côté intérieur. Cette condition est importante pour assurer la performance de l'ouvrage et sa durabilité.
- Les essais réalisés lors de l'instruction de cet Avis Technique ont été réalisés suivant les prescriptions du « Guide technique spécialisé pour la construction d'un dossier de demande d'Avis Technique : Isolant à base de fibres végétales ou animales » e-Cahier du CSTB 3713 de Juin 2012. La pose des plaques de parement en plâtre doit être conforme

au DTU 25-41 ainsi qu'aux Avis Techniques correspondants, notamment le nombre de fixations par  $m^2$  et les dispositions relatives aux pièces humides.

- Conduits de fumées : le matériau ne doit pas être 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.
- Spots encastrés et sources ponctuelles de chaleur : la présence de spots encastrés non protégés et donc en contact avec le produit 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.
- En rénovation les DPM prévoient à qui incombe la responsabilité de la dépose des éventuels spots présents et la remise en état du plancher support. Il convient de reboucher les trous et remettre en état le support une fois les spots sont enlevés.

## Assistance technique

Les sociétés SAINT-GOBAIN ISOVER et ISONAT assurent la commercialisation et la distribution des produits. Elles confient la mise en œuvre à des entreprises spécialisées et mettent à leur disposition une assistance technique permanente.

## Conclusions

### Appréciation globale

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

### Validité

A compter de la date de publication présente en première page et jusqu'au 30 septembre 2023 (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

Il est particulièrement recommandé de respecter les conditions de conception et de mise en œuvre permettant à l'isolant de rester sec. Ce procédé nécessite la mise en œuvre d'un pare vapeur continu côté intérieur.

Dans le cas de la rénovation (sans dépose de la couverture), il convient de vérifier au préalable, conformément aux NF DTU série 40 :

- La section des orifices de ventilation de la lame d'air sous la couverture et en sous-face de l'écran de sous-toiture (lorsqu'il est présent) pour les rampants,
- La section des orifices de ventilation du comble, dans le cas d'un comble perdu.

Les justifications sur la durabilité et l'aptitude à l'emploi ont été apportées, notamment par des essais, dans le cadre de l'instruction du présent Avis. Les justifications relatives à la performance thermique l'ont été dans le cadre de la certification ACERMI.

Les essais réalisés lors de l'instruction de cet Avis Technique ont été réalisés suivant les prescriptions de la norme européenne NF EN 13171.

*Pour le Groupe Spécialisé n°20  
Le Rapporteur*

# 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 en toiture

Valeurs minimales réglementaires	Planchers haut en béton ou en maçonnerie	Autres planchers hauts
RT ex compensation (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0,34$	$U_p \leq 0,28$
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)	$R_{Tot} \geq 4,8$ en combles perdus 4,4 ou 4,3 ou 4 en rampants en fonction de la Zone climatique*	$R_{Tot} \geq 4,8$ en combles perdus 4,4 ou 4,3 ou 4 en rampants en fonction de la Zone climatique*
RT 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, la RT 2012 impose une exigence sur la performance énergétique globale du bâti.

Avec :

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

$R_{Tot}$  : la résistance thermique totale de la paroi après rénovation (en  $m^2.K/W$ )

$b$  : coefficient de réduction des déperditions

## 2. Rappel des règles de calcul applicables

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

$$R_{Tot} = R_U + R_c$$

Avec :

- $R_U$  : Résistance thermique utile du produit définie dans le certificat ACERMI n°11/217/718 (ISONAT FLEX 40) et n°15/217/984 (FLEX 55 plus H).
- $R_c$  : Résistance thermique de la paroi support.

$$\text{Généralement : } R_c = \frac{e_c}{\lambda_c} \text{ m}^2.K/W.$$

- $e_c$  : épaisseur de la paroi m,
- $\lambda_c$  : conductivité thermique de paroi support en  $W/(m.K)$ .

- Le coefficient  $U_p$  de la paroi s'obtient ci-après en tenant compte des coefficients de déperdition linéique et ponctuelle :

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

Avec :

- $U_p$  = Coefficient de transmission surfacique global de la paroi isolée, en  $W/(m^2.K)$ ,
- $R_{si}$  et  $R_{se}$  = résistances superficielles,  $m^2.K/W$ .
- $R_U$  = Résistance thermique utile de l'isolation rapportée en partie courante,  $m^2.K/W$ .
- $R_c$  = Résistance thermique des autres éléments de paroi en partie courante (mur support, etc.), en  $m^2.K/W$ .
- $\psi_l$  = Coefficient de déperdition linéique correspondant aux éléments d'ossature éventuels, déterminé selon les règles Th-U, en  $W/(m.K)$ .
- $L_i$  = Longueur des ossatures pour la surface considérée A, en m.
- $\chi_j$  = 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  $m^2$ .

# Dossier Technique

## établi par le demandeur

## A. Description

### 1. Principe

Les isolants « ISONAT FLEX » sont des produits en fibres de bois sous la dénomination « ISONAT FLEX 40 » et « FLEX 55 plus H » pour l'isolation thermique des planchers de combles perdus ou des rampants de combles aménagés (y compris pied-droit et plafond).

Ils sont associés :

- aux charpentes traditionnelles en bois ou fermettes industrialisées,
- aux couvertures en petits éléments conformes aux DTU de la série 40, à l'exclusion du NF DTU 40,35
- aux parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonnées, de panneaux à base de bois ou lambris bois.

### 2. Domaine d'emploi

Les produits « ISONAT FLEX » sont destinés à l'isolation thermique des combles, à savoir combles perdus et combles aménagés des toitures de charpentes traditionnelles ou industrielles.

Les ouvrages concernés sont :

- Combles perdus :
  - Isolation sur le plancher des combles.
  - Isolation entre solives.
- Combles aménagés :
  - Isolation en rampants de toiture entre et sous chevrons avec une ossature secondaire en bois.
  - Isolation en rampants entre et sous chevrons avec une ossature secondaire métallique.

#### 2.1 Type de bâtiment

Sont visés par le présent domaine d'emploi, les bâtiments résidentiels ou non résidentiels, en neuf ou existants, chauffés, à usage courant et les locaux à faible et moyenne hygrométrie.

Ne sont pas visés dans le présent domaine d'emploi les bâtiments industriels, agricoles ou agroalimentaires.

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

#### 2.2 Type de locaux

Les locaux à faible ou moyenne hygrométrie sont visés.

Les locaux EB+ privatifs sont visés par ce présent document, sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées de type H1 et du respect des dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41.

Ne sont pas visés les locaux à forte hygrométrie et les locaux frigorifiques.

#### 2.3 Type de couverture

Sont couvertes les toitures dont la couverture relève de la série 40 (incluant les tuiles en terre cuite, les tuiles en béton, les couvertures en ardoises, en bois, en zinc, en cuivre,...), à l'exclusion des couvertures acier relevant du NF DTU 40.35.

#### 2.4 Type de parement

Les parements intérieurs de l'isolation en rampant sont des parements visés dans le NF DTU 25.41 (ou NF DTU 31.2).

## 3. Eléments et matériaux

### 3.1 Description générale

Les produits « ISONAT FLEX » sont des produits isolant constitués de fibres de bois.

Ils sont fabriqués à partir de bois défibré. Les fibres de bois sont mélangées puis nappées en matelas isolant. La cohésion entre les fibres de bois est assurée à l'aide d'un liant thermofusible (polyester bi-composant). Le produit FLEX 55 plus H est revêtu d'un voile confort de mise en œuvre en PET. Seules les épaisseurs 40 mm et 60 mm ne sont pas munies d'un voile confort.

Composition du produit (% massique à température et humidité relative ambiantes) :

- Fibres de bois : 90 %,
- Fibres thermofusibles liantes : 8,7 %,
- Traitement préventif anti-cryptogamique <1.3%.

La composition des adjuvants (nature et teneur) est confidentielle et fait l'objet d'une fiche technique remise au CSTB.

Les produits « ISONAT FLEX » sont résistants au développement fongique (se référer au chapitre Résultats Expérimentaux).

### 3.2 Spécifications et caractéristiques techniques

Les produits « ISONAT FLEX » relèvent de la norme européenne harmonisée NF EN 13171 et disposent d'un marquage CE. Ils font l'objet de la certification ACERMI :

- ISONAT FLEX 40 sous le numéro : 11/217/718,
- FLEX 55 plus H sous le numéro : 15/217/984.

Se référer aux certificats ACERMI sur le site : [www.acermi.com](http://www.acermi.com). Les caractéristiques certifiées et autres spécifications sont indiquées au Tableau 1 en Annexe 1 du présent dossier technique.

### 3.3 Conditionnement et stockage

Les produits en panneaux sont conditionnés en colis non comprimés. Le conditionnement est réalisé par emballage sous film transparent en polyéthylène.

La gamme est la suivante :

- ISONAT FLEX 40 :

e nominale (mm)	Largeur (m)	Longueur (m)	Masse d'un panneau (kg)	Masse Surfaccique (kg/m <sup>2</sup> )	Nombre de panneaux /colis
40	0,58	1,22	1,1	1,6	15
60	0,58	1,22	1,7	2,4	10
80	0,58	1,22	2,3	3,2	7
100	0,58	1,22	2,8	4	6
120	0,58	1,22	3,4	4,8	5
145	0,58	1,22	4,1	5,8	4
160	0,58	1,22	4,5	6,4	4
180	0,58	1,22	5,1	7,2	3
200	0,58	1,22	5,7	8	3

- FLEX 55 plus H :

e nominale (mm)	Largeur (m)	Longueur (m)	Masse d'un panneau (kg)	Masse Surfaccique (kg/m <sup>2</sup> )	Nombre de panneaux /colis
40	0,58 0,60	1,22	1,6 1,6	2,20	15
60	0,58 0,60	1,22	2,3 2,4	3,30	10
80	0,58 0,60	1,22	3,1 3,2	4,40	7
100	0,58 0,60	1,22	3,9 4,0	5,50	6
120	0,58 0,60	1,22	4,7 4,8	6,60	5
145	0,58 0,60	1,22	5,6 5,8	7,98	4
160	0,58 0,60	1,22	6,2 6,4	8,80	4
180	0,58 0,60	1,22	7,0 7,2	9,90	3
200	0,58 0,60	1,22	7,8 8,1	11,00	3

Le nombre de colis par palette est de 8.

Les colis des produits « ISONAT FLEX » et les produits « ISONAT FLEX » doivent être stockés, et mis à l'abri des intempéries dans un local y compris pendant les phases de transport et celles de la mise en œuvre (voir précisions dans la documentation technique et commerciale des produits).

Les palettes complètes et filmées ne sont pas gerbables mais elles sont stockables à l'extérieur.

---

## 4. Fabrication, contrôle et marquage

---

### 4.1 La fabrication

Les produits « ISONAT FLEX » sont fabriqués dans l'usine ISONAT, rue Barthélémy Thimonnier 42 300 Mably.

Le processus de fabrication se décompose en plusieurs phases, qui sont les suivantes :

- Un mélange homogène et optimisé des composants (fibres de bois, liant polyester,) par pesage électronique. Par ailleurs, un autocontrôle est systématiquement réalisé toutes les trois pesées, des corrections sont effectuées si nécessaire (cf § 4.22).
- Un affinage et une homogénéisation du mélange,
- Une élaboration du primitif et une détermination de la masse volumique de référence pour le produit,
- Un thermoformage de la nappe et une calibration du produit avec ajout d'un voile confort de mise en œuvre pour le FLEX 55 plus H,
- Une cohésion et résistance mécanique du produit sont obtenues par la fusion des fibres de polyester.

### 4.2 Les contrôles de fabrication

#### 4.21 Contrôles matières premières

Il porte sur les points suivants :

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

#### 4.22 Contrôles en fabrication

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

- Mélange des fibres : un système informatique (pesage électronique) vérifie l'exactitude de la répartition des matières dans le mélange toutes les trois pesées.
- Contrôle automatique et continu de la masse volumique.
- Contrôle de l'épaisseur, de la longueur, et de la largeur.

#### 4.23 Contrôles produits finis

Le détail des contrôles effectués est conforme à la norme NF EN 13171 et au référentiel ACERMI.

Contrôles internes réalisés manuellement sur le produit fini (nature et fréquence sont renseignées dans le tableau 4 en Annexe 1 du présent dossier) :

- On prélève un panneau lors du démarrage de la ligne et également lorsque les réglages sont modifiés. On en contrôle alors l'épaisseur, la largeur, la longueur et la masse volumique.
- Contrôle interne régulier de la conductivité thermique du produit à l'état sec et à l'état humide. Conditionnement et séchage dans une étuve appropriée.
- Les résultats sont conservés dans le registre de contrôle.

Le produit fini fait l'objet d'un suivi pour l'ensemble des caractéristiques déclarées à l'ACERMI, à raison de 2 visites par an.

### 4.3 Identification du produit

Les isolants « ISONAT FLEX » sont conformes à la norme NF EN 13171 et font l'objet d'un marquage CE. Ils sont étiquetés conformément aux exigences du marquage CE.

Les produits font l'objet de Déclarations de Performances (DoP). Les étiquettes comportent un numéro de DoP, associé à un lien url.

Les isolants font l'objet d'une certification ACERMI et respectent les conditions d'étiquetage de la certification ACERMI.

Les isolants sont commercialisés par les sociétés ISONAT et par Saint-Gobain ISOVER.

Les produits « ISONAT FLEX » se présentent sous forme de panneaux stockés sur des palettes. Chaque palette, colis de panneaux comporte une étiquette qui précise notamment :

- Le Code de désignation par référence à la norme NF EN 13171 selon le marquage CE,
- Le numéro de la DoP.

Le produit conditionné présente une étiquette portant :

- La marque commerciale du produit : ISONAT FLEX 40 ou Flex 55 plus H,
- Le Code de désignation par référence à la norme NF EN 13171 selon le marquage CE,
- Le numéro de la DoP et le lien url associé,
- Le n° de Lot,
- Les dimensions : longueur, largeur et épaisseur,
- Le code référence du produit,
- L'identification du fabricant (ISONAT) ou «fabriqué à Mably (42)»,
- La date de fabrication,
- Le nombre de plaque par colis,
- Le code barre.

De plus l'étiquette comporte :

- Le n° de certification ACERMI et le logo,
- Le numéro d'Avis Technique.

Les produits font l'objet d'un étiquetage relatif aux émissions de polluants volatils conformément au décret n°2011-321 du 23 mars 2011.

---

## 5. Fourniture et assistance technique

---

### 5.1 Commercialisation

La commercialisation des produits « ISONAT FLEX » est effectuée par les sociétés ISONAT et Saint-Gobain ISOVER. Elle s'appuie sur un réseau de plateformes commerciales et de distributeurs spécialisés dans les matériaux d'isolation.

Les produits « ISONAT FLEX » sont distribués par ISONAT et Saint-Gobain ISOVER au travers d'un réseau de négoce.

### 5.2 Assistance technique

Saint-Gobain ISOVER et ISONAT apportent assistance technique au travers de différents supports :

- Guide de pose FLEX,
- Assistance technique téléphonique Saint-Gobain ISOVER : 09 72 72 10 18,
- Site internet [www.isonat.com](http://www.isonat.com),
- Formation des technico-commerciaux sur les réglementations en vigueur (thermique, feu, acoustique, santé,...),
- Les applicateurs peuvent également suivre une formation dispensée par Saint-Gobain ISOVER.

---

## 6. Conception et mise en œuvre

---

### 6.1 Vérifications préalables

Dans le cas de la rénovation (sans dépose de la couverture), il convient de vérifier au préalable, conformément aux NF DTU série 40 :

- La section des orifices de ventilation de la lame d'air sous la couverture et en sous-face de l'écran de sous-toiture (lorsqu'il est présent) pour les rampants,
- La section des orifices de ventilation du comble, dans le cas d'un comble perdu.

### 6.2 Mise en œuvre des panneaux « ISONAT FLEX »

#### 6.2.1 Principe de pose

##### 6.2.1.1 Dispositions générales

La pose des produits « ISONAT FLEX » est réalisée conformément aux dispositions du présent chapitre.

- La mise en œuvre est réalisée conformément aux prescriptions décrites dans le e-Cahier du CSTB 3560\_V2 de juin 2009 « Isolation thermique des combles : isolation en laine minérale faisant l'objet d'un Avis Technique » au paragraphe 4 – Exécution des ouvrages.
- La mise en œuvre de plaques de parement en plâtre pour les ouvrages horizontaux ou inclinés est réalisée conformément à la norme NF DTU 25.41 ou dans le cas des parements en panneaux à base de bois conformément au NF DTU 31.2. Le dimensionnement des ossatures secondaires nécessaires à la fixation des plaques de plâtre doit répondre aux prescriptions du chapitre 6.2.2.2 à 6.2.2.5 de la norme NF DTU 25.41 P1-1 ou le NF DTU 31.2 P1-1.

Pour l'application de ce DTU, les conditions sont les suivantes :

- Jusqu'à une épaisseur inférieure ou égale à 145 mm pour le produit ISONAT FLEX 40 et 100 mm pour le FLEX 55 plus H, la masse surfacique est inférieure à 6 kg/m<sup>2</sup>.  
Pour le dimensionnement des ossatures, se référer au paragraphe 6.2.2.2.1 du NF DTU 25.41 P1-1, tableau 2.
- Pour les autres épaisseurs dont la masse surfacique maximale peut être de 8 kg/m<sup>2</sup> pour le ISONAT FLEX 40 et 11 kg/m<sup>2</sup> pour le FLEX 55 plus H (se référer aux tableaux du chapitre 3.3 pour le détail des masses surfaciques par épaisseur), il convient de se reporter aux tableaux 3 à 7 du paragraphe 6.2.2.2.1 du NF DTU 25.41 P1-1.
- Dans le cas de la mise en œuvre en rampants et planchers bois se référer au DTU 31.2, P1-1, chapitre 9.3.

Les isolants « ISONAT FLEX » peuvent être associés à des isolants en laine minérale conformes à la norme NF EN 13162 et disposant d'un marquage CE. Ils peuvent également être associés à des produits isolants à base de fibres animales ou végétales faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un DTA visant favorablement leur emploi dans le domaine considéré.

Dans tous les cas, Le pare vapeur est nécessaire et est toujours posé côté chaud de la paroi, derrière le parement (le pare vapeur entre couches d'isolant n'est pas autorisé).

Dans le cas de bâtiments existants, si un isolant en laine minérale est déjà en place, il convient d'appliquer les dispositions du e-Cahier 3560\_V2, paragraphe 4.1.2.

### 6.212 Autre mise en œuvre

Par ailleurs, afin d'améliorer les performances acoustiques, les produits « ISONAT FLEX » peuvent être installés en remplissage et plenums des plafonds suspendus.

L'isolant peut être installé entre fermettes ou solives, avec le pare-vapeur comme support de l'isolation. La figure 1 est un exemple :



Figure 1 – Installation de l'isolant ISONAT FLEX entre solives

Il convient d'adapter la largeur des panneaux isolants à l'entraxe entre solives ou fermettes : il est recommandé de prévoir une surcôte de 5 mm.

Pour plus de détails, se référer aux figures du dossier technique en annexe, partie 2.

## 6.22 Découpe de l'isolant

On détermine l'épaisseur du produit à installer en fonction de la valeur de résistance thermique recherchée.

L'isolant est découpé avec un couteau "coupe tout" ou "coupe laine" de la société Saint-Gobain ISOVER ou « easycut » de la société ISONAT, à l'aide d'une règle de maçon sur un support rigide (planche de bois ou plaque de plâtre).

## 6.23 Traitement des éléments dégageant de la chaleur

Dans tous les cas, l'isolant ne doit jamais être en contact direct avec des éléments pouvant dégager de la chaleur tels que les conduits de fumées ou hottes d'aspiration, les bobines, les transformateurs ou les moteurs, spots, éclairages,...etc. Les prescriptions du chapitre 5.1.2 et de l'Annexe 1 du e-Cahier 3693\_V2 sont applicables, ainsi que celles du DTU 24.1.

### 6.231 Conduit de fumée :

La responsabilité du traitement du conduit de fumée revient à l'entreprise qui a été désignée pour effectuer ce lot.

Conformément au DTU 24.1, en bâtiments collectifs, tous les conduits de fumée doivent être intégrés dans des gaines. Dans les bâtiments individuels, il peut s'agir de coffrage.

En bâtiments résidentiels individuels, les traversées de parois horizontales par des conduits de fumée sont réalisées de telle sorte que les conduits de fumée doivent être disposés, par rapport aux matériaux combustibles les plus proches à une distance de sécurité déterminée en fonction de la résistance thermique de la paroi du conduit et de sa classe de température.

Selon le DTU 24.1, les traversées de planchers sont réalisées sans isolation autour du conduit de fumée. Si le conduit est entouré par un coffrage ouvert sur un comble non aménagé, il convient de ne pas l'obstruer, permettant le libre passage de l'air.

Les coffrages de conduits de fumée métalliques doivent respecter le DTU 24.1. Plusieurs solutions peuvent être mises en œuvre :

- Soit par un coffrage par des grilles autour du conduit et des plaques métalliques pleines au niveau des traversées de parois, sans installation de matériau isolant autour du conduit ;
- Soit par un coffrage autour du conduit et des plaques ajourées au niveau de traversées de parois qui permettent le passage de l'air ;
- Soit par un coffrage par des grilles autour du conduit et des systèmes ou kit isolés au niveau de la traversée de la paroi plancher (intégrés au marquage CE du conduit de fumée). Ces systèmes, hors DTU, font l'objet d'Avis Techniques.

NB : la circulation de l'air du coffrage n'est pas nécessaire selon le § 10.2.3.2 du DTU 24.1 pour des classes de température ≤ 160 °C (par exemple un conduit desservant une chaudière à condensation).

Par ailleurs, le maître d'ouvrage doit donner les renseignements relatifs aux conduits de fumée avant intervention. A défaut, il convient d'appliquer une distance de sécurité maximale autour du conduit sans isolation, dans le coffrage créé.

### 6.232 Traitement des dispositifs d'éclairages encastrés :

L'isolant ne doit jamais être mis en contact direct avec les dispositifs d'éclairage encastrés (Figure 2).

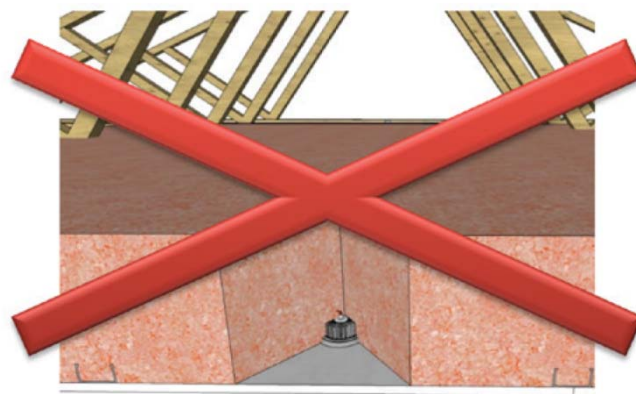


Figure 2 – Spot non protégé au contact de l'isolant interdit

#### • En rénovation

Les spots existants encastrés dans le plancher support de l'isolation peuvent présenter un risque pour l'ouvrage isolé :

- les spots halogènes, une fois recouverts par un isolant, peuvent générer localement une température très élevée (potentiellement supérieure à 170 °C) et engendrer un risque de départ d'incendie ;
- les spots à LED, une fois recouverts par un isolant, peuvent voir leur température augmenter dans une moindre mesure. Cette surchauffe, si elle ne constitue pas un risque avéré de départ d'incendie, peut néanmoins conduire à une réduction très importante de la durée de vie du spot, non prévu pour fonctionner à haute température.

Quelle que soit la nature des spots encastrés, des capots de protection doivent être mis en œuvre sur chacun d'eux avant la réalisation de l'isolation (Figure 3). Les transformateurs associés doivent être couverts par ces mêmes capots ou sortis de la couche d'isolation. Les capots doivent être caractérisés selon le protocole décrit en Annexe 1 du Cahier du CSTB n° 3693\_V2 (juin 2015), et tels que :

- la température intérieure du capot n'excède pas 150°C ;
- la température de la surface extérieure du capot, en contact avec l'isolant, soit inférieure à 120 °C ;
- le capot soit classée au moins A2 - s2, d0 ou M0 ;
- Le capot doit être conçu de telle façon qu'il soit étanche aux poussières.

Dans ces conditions, le capot de protection peut alors être recouvert par l'isolant.

Par ailleurs, la mise en œuvre de ces capots doit préserver l'étanchéité à l'air du plafond.



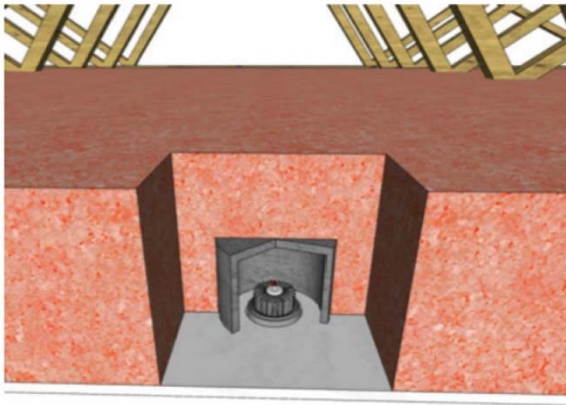


Figure 3 – Spot protégé par un capot prévu pour cet usage

Remarque:

Les planchers anciens constitués de matériaux combustibles devenus très secs sont plus sensibles à un éventuel échauffement des spots encastrés et nécessitent une vigilance importante du maître d'œuvre avant la mise en œuvre d'une isolation.

• **En neuf ou en rénovation avec intervention sur le plafond existant**

Une solution alternative à celle développée ci-dessus consiste à créer un espace entre l'isolant et le spot lumineux. Cet espace peut être réalisé par un plénum dans lequel le spot pourra être encastré sans risque de contact avec l'isolant.

Les dimensions du plénum doivent être telles que la chaleur produite par le(s) spot(s) se dissipent dans le plénum. Pour cela, on considérera que la distance entre la sous-face du plancher isolé et le dessus du spot doit être au minimum de 10 cm (Figure 4). En l'absence de protection au droit des spots, ce plénum est continu sur la surface du plancher traité.

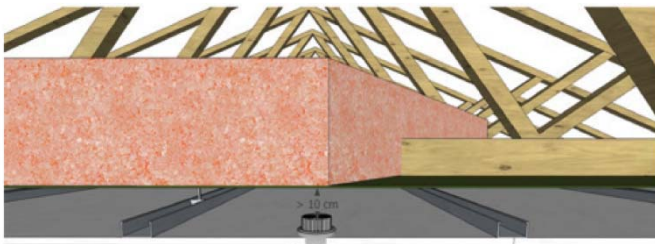


Figure 4 – Spot encastré dans un plénum

**6.233 Autres éléments dégageant de la chaleur**

Il n'est pas permis d'installer dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser et au contact de l'isolant tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue (bobines, moteurs, etc.[norme NF C 15-100]). Ces éléments électriques doivent être sortis de la couche d'isolation ou coffrés avec des plaques de plâtre ou en bois d'une hauteur minimum de 20 % au-dessus de la hauteur de l'isolant.

Par ailleurs, les Avis Techniques ou Documents Techniques d'Application peuvent prévoir des dispositions particulières relatives à la mise en œuvre de ces produits, sous réserve de justifications appropriées (notamment conservation de l'étanchéité à l'air, risques d'échauffement, etc.).

**6.3 Pare vapeur**

**6.31 Dispositions générales**

La mise en place d'un système pare-vapeur indépendant et continu est obligatoire pour les combles perdus et les rampants. La performance Sd du pare-vapeur requis dépend du principe constructif prévu et la zone climatique.

Dans le cas de construction à ossature bois le pare vapeur doit être conforme au DTU 31.2 (Sd > 18m dans les cas courants hors zone très froide).

Dans les autres cas de systèmes constructifs, la perméance du pare vapeur :

- Doit être inférieure ou égale à 0,005 g/h.m<sup>2</sup>.mmHg (Sd ≥ 18 m),
- Doit être inférieure ou égale à 0,0015 g/h.m<sup>2</sup>.mmHg (Sd ≥ 57 m) en zone très froide.

NB : Une zone très froide est définie par une température de base inférieure à -15°C (NF P 52-612/CN) ou par une altitude supérieure ou égale à 900 m en zone H1. La mise en œuvre du pare-vapeur doit alors satisfaire les exigences relatives au climat de montagne, se référer au Guide de couvertures en climat de montagne.

Le pare-vapeur sera :

- conforme au NF DTU 31.2, ou
- sous Avis Technique et visant une utilisation avec un produit manufacturé à base de fibres végétales et animales.

Par ailleurs, le pare-vapeur peut être une membrane hygro-régulante, sous réserve que celle-ci dispose d'un avis technique validant le domaine d'emploi visé avec des produits isolants en fibres de bois.

A titre d'exemple, les produits ISONAT FLEX 40 et FLEX 55 plus H peuvent être associés au système de membrane de la société Saint-Gobain ISOVER : membranes VARIO® / VARIO® XTRA et STOPVAP/ STOPVAP90, DTA n°20/14-335\_V1 (à l'exclusion de la membrane VARIO® DUPLEX). La mise en œuvre du pare-vapeur est détaillée dans l'Avis Technique.

**6.32 Pose de la membrane sur planchers de combles perdus non aménagés et en rampants de combles aménagés**

La mise en œuvre du pare-vapeur est décrite dans l'Avis Technique en cours de validité de ce dernier ou selon le NF DTU 31.2 P1-2 et P1-1.

En complément des Avis Techniques, la fixation temporaire de positionnement du pare-vapeur sur la structure peut se faire par agrafage, clouage ou adhésivage.

La fixation définitive du pare-vapeur sera conforme au DTU 31.2 ou à l'avis technique en vigueur.

En partie courante, un recouvrement des lés de pare vapeur souple entre eux supérieur ou égal à 100 mm doit être respecté et la continuité du pare-vapeur doit être rétablie par collage à l'aide de bandes adhésives (rapportées ou intégrées aux membranes) compatibles. Il est également possible de rétablir la continuité du pare-vapeur avec un mastic colle compatible si le mur comporte un panneau à base de bois faisant office de support rigide pour le collage.

Les bandes adhésives, mastic-colles, ou tout autre accessoire adhésif utilisé pour le jointoiement permettant de rétablir la continuité du système de la barrière à la vapeur d'eau doivent être compatibles avec le support sur lequel ils sont collés. L'acceptation des bandes, colles et accessoires adhésifs sur chantier doit être réalisée suivant la procédure décrite dans l'annexe D du DTU 31.2 P1-2.

**6.4 Ecran de sous-toiture**

Dans le cas de construction neuve ou de rénovation avec dépose de la couverture, le procédé est associé à un écran de sous-toiture hautement perméable à la vapeur d'eau (HPV) de résistance à la diffusion de vapeur d'eau Sd ≤ 0,1 m et bénéficiant d'une certification QB 25 ou d'un Avis Technique ou Document Technique d'Application. Pour la mise en œuvre de l'écran de sous toiture il convient de se référer au DTU 40.29.

**6.5 Dispositions relatives à la sécurité incendie**

- Ce procédé n'est pas destiné à rester apparent.
- Le procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu de vérifier la conformité :
  - Des installations électriques,
  - Des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit et l'élément combustible le plus proche conformément au DTU 24.1 et pour les foyers ouverts ou fermés conformément aux dispositions du DTU 24.2 P1.

Dans le cas particulier des ERP (Établissement Recevant du Public) :

- Se reporter au guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP (annexe 2 à l'arrêté publié au J.O. du 28 juillet 2007) pour le recouvrement de l'isolant et de la lame d'air ventilée sous la couverture,
- Le procédé ne peut pas être mis en œuvre en présence d'une lame d'air entre l'isolant et le parement intérieur.

## B. Résultats expérimentaux

- Évaluation des émissions de COV selon le protocole du cahier 3713 du CSTB par Bureau Veritas:

Rapport d'essais N° D-211116-09396-001 et Rapport d'essais N° D-050216-01099-002

- Rapport d'essai ITT et de classement européen de réaction au feu par le CSTB n° RA17-0197 dans le cadre du marquage CE pour les produits ISONAT FLEX 40 et FLEX 55 plus H.
- Mesures d'efficacité anti-termite selon NF EN 117 adaptée par le FCBA: Les résultats du rapport d'essais n°401/19/047Z/b du FCBA attestent que les produits de la gamme « ISONAT FLEX » ne sont pas dégradés par les termites (périlclitassions des groupes de termites et aucun enlèvement de matière constaté).
- Rapport N° 0419-005\_1 établi par Conidia : Essais de résistance aux moisissures de matériaux selon le protocole « Evaluation de la résistance des matériaux isolants vis-à-vis de la croissance des moisissures » (selon le CPT 3713\_V2 de Mars 2018),

Les résultats attestent que les produits ISONAT FLEX 40 et FLEX 55 plus H sont résistants aux développements fongiques.

- Evaluation des coefficients d'absorption acoustique par le CSTB sur les produits ISONAT FLEX 40 et FLEX 55 plus H : Rapport d'essais n°AC17-26072118.

## C. Références

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

Les produits « ISONAT FLEX » ont fait l'objet d'une Analyse de Cycle de Vie (ACV) et d'une Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) pour les épaisseurs 100 mm et 200mm conforme à la norme NF EN 15 804.

Le demandeur déclare que ces fiches sont individuelles, elles ont été établies en 2017 par la société SAINT GOBAIN ISOVER et ont fait l'objet d'une vérification par une tierce partie. Elles sont disponibles sur le site internet [www.inies.fr](http://www.inies.fr).

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

Plusieurs dizaines de milliers de m<sup>2</sup> été posés depuis la commercialisation du produit.

---

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

## Annexe 1 du Dossier Technique

### Caractéristiques des produits ISONAT FLEX 40 et FLEX 55 plus H et plan de contrôle

Tableau 1 - Caractéristiques initiales des produits

Caractéristiques certifiées du produit	ISONAT FLEX 40	FLEX 55 plus H
Conductivité thermique déclarée <sup>(1)</sup>	0.038 W/(m.K) se référer au certificat ACERMI n°11/217/718	0.036 W/(m.K) se référer au certificat ACERMI n°15/217/984
Épaisseur	De 40 à 200 mm	De 40 à 200 mm
Réaction au feu Euroclasse	F	F
Tolérance d'épaisseur (selon EN 13162)	T2 se référer au certificat ACERMI n°11/217/718	T2 se référer au certificat ACERMI n°15/217/984
Résistance à la diffusion de vapeur d'eau (norme EN 12086:1997)	MU3 se référer au certificat ACERMI n°11/217/718	MU3 se référer au certificat ACERMI n°15/217/984
Semi-rigidité selon règlement ACERMI	Semi-rigide se référer au certificat ACERMI n°11/217/718	Semi-rigide se référer au certificat ACERMI n°15/217/984
Résistivité au passage de l'air AFR (norme EN 29053)	AFr11 se référer au certificat ACERMI n°11/217/718	AFr18 se référer au certificat ACERMI n°15/217/984
Comportement à l'eau – Absorption d'eau à court terme selon EN 1609 par immersion partielle	>1kg/m <sup>2</sup>	>1kg/m <sup>2</sup>
Autres caractéristiques	Valeur	Valeur
Test de résistance aux moisissures selon le Cahier 3713_V2 de Mars 2018, Annexe A1 (HR 95%, 28 jours d'incubation)	Résistant au développement fongique	Résistant au développement fongique
Evaluation des émissions de COV selon protocole AFFSET 2009 Arrêtés du 30 avril 2009 et du 28 mai 2009 relatifs aux émissions de composés CMR de catégorie 1 et 2 (concentrations d'exposition à 28 jours inférieures à 1 µg.m <sup>-3</sup> )	Classe d'émission A+	Classe d'émission A+
Mesures d'efficacité anti-termites selon NF EN 117 adaptée	Degré d'attaque du bois : 0	Degré d'attaque du bois : 0
Chaleur spécifique – Capacité thermique (rapport CSTB par microcalorimétrie différentielle- MI13/260-44491)	1.22 J/g/K	1.23 J/g/K

- (1) Il appartiendra à l'utilisateur de vérifier que les certificats ACERMI n° 11/217/718 et n°15/217/984 sont toujours valides.

Tableau 2 – Résistances thermiques certifiées

- ISONAT FLEX 40 :

Epaisseur (mm)	Résistance thermique								
	40	60	80	100	120	145	160	180	200
R (m <sup>2</sup> .K/W)	1,05	1,55	2,10	2,60	3,15	3,80	4,20	4,70	5,25

- FLEX 55 plus H

Epaisseur (mm)	Résistance thermique								
	40	60	80	100	120	145	160	180	200
R (m <sup>2</sup> .K/W)	1,10	1,65	2,20	2,75	3,30	4,00	4,40	5,00	5,55

**Tableau 3 : caractéristiques relatives à la diffusion de la vapeur d'eau et la résistance à la vapeur d'eau**

<b>Mu = 3</b>	Épaisseur (mm)								
	40	60	80	100	120	145	160	180	200
Z (m <sup>2</sup> .h.mmHg/g)	0.18	0.27	0.36	0.44	0.53	0.64	0.71	0.80	0.89
Sd (m)	0,12	0,18	0,24	0,3	0,36	0,435	0,48	0,54	0,6

**Tableau 4 : Plan de contrôle interne**

Caractéristique contrôlée	Unité	Méthode retenue	Fréquence des contrôles
Conductivité thermique	W/(m.K)	NF EN 12667 NF EN 12939	1 mesure / Jour de production
Longueur	mm	EN 822	1 mesure / 30 min
Largeur	mm	EN 822	1 mesure / 30 min
Épaisseur sortie de ligne	mm	EN 823	1 mesure / 30 min
Masse volumique	kg/m <sup>3</sup>	EN 1602	1 mesure / 30 min
Réaction au feu	/	EN 11925-2	1 mes. directe / 2 ans et 1 mes. Indirecte / Jour de production
Semi-rigidité	mm	Déviations sous poids propre (référentiel ACERMI)	1 mesure / semaine (sur l'épaisseur la plus faible)

## Figures du Dossier Technique

### 1. Isolation de combles aménagés (exemples de mise en œuvre hors ERP\*) :

\*Dans le cas particulier des ERP : il convient de surcoter l'épaisseur de l'isolant de 10 mm à 15 mm pour éliminer la lame d'air.

Les figures ci-dessous illustrent la pose avec une membrane *Vario® Xtra* de la société ISOVER à titre d'exemple. Le système est toutefois compatible avec les pare-vapeur mentionnés au §6.3 du Dossier Technique.

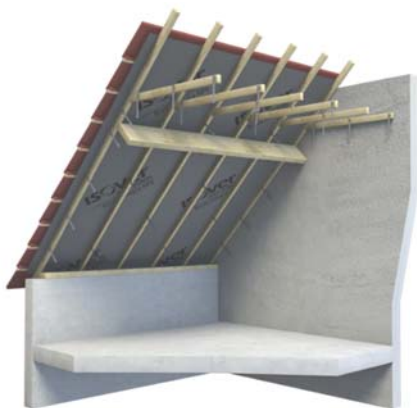


Figure 1.1 : Pose des suspentes métalliques

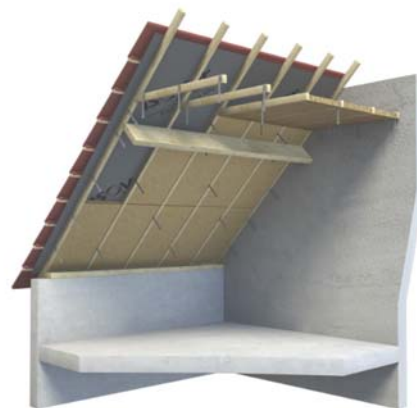


Figure 1.2 : Mise en œuvre de la première couche d'isolant entre chevrons (par exemple ISONAT FLEX 100mm)



Figure 1.3 : Pose des ossatures métalliques et insertion de la deuxième couche d'isolant en rampant et sur le pied-droit

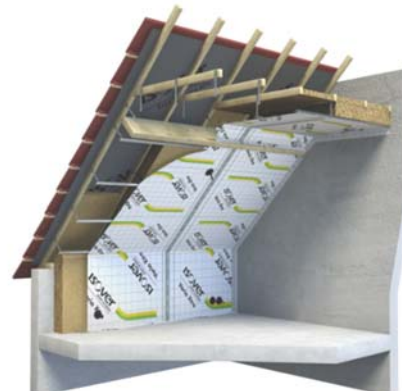


Figure 1.4 : Installation du pare-vapeur (exemple : Vario® Xtra) à l'aide de ruban adhésif double face et Passage des gaines électriques grâce à l'œillet Passelec

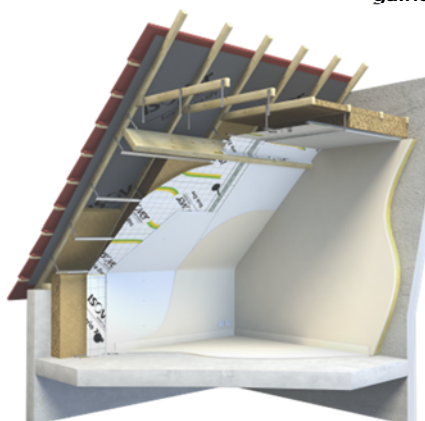


Figure 1.5 : Mise en œuvre de la plaque de plâtre

Figure 1 : Mise en œuvre d'ISONAT FLEX en combles aménagés

## 2. Isolation de combles perdus entre solives (exemples de mise en œuvre hors ERP\*) :

\*Dans le cas particulier des ERP : il convient de surcoter l'épaisseur de l'isolant de 10 mm à 15 mm pour éliminer la lame d'air.

Les figures ci-dessous illustrent la pose avec des suspentes Integra<sub>2</sub> de la société ISOVER à titre d'exemple. Le système est toutefois compatible avec des suspentes traditionnelles. De même elles illustrent la pose avec une membrane Vario<sup>®</sup> Xtra de la société ISOVER à titre d'exemple. Le système est toutefois compatible avec les pare-vapeur mentionnés au §6.3 du Dossier Technique.

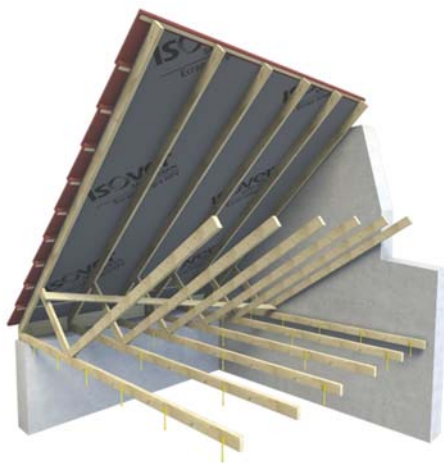


Figure 2.1 : Installation des Suspentes Integra<sub>2</sub> 12-16



Figure 2.2 : Installation de la couche d'isolation d'ISONAT FLEX insérée entre les solives



Figure 2.3 : Pose de la membrane pare-vapeur (ex : Vario<sup>®</sup> Xtra) à l'aide des suspentes Integra<sub>2</sub>



Figure 2.4 : Mise en place des fourrures métalliques

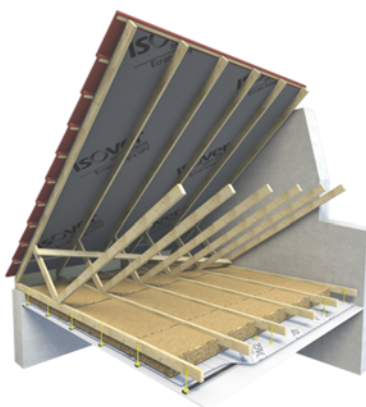


Figure 2.5 : Installation des plaques de plâtre

Figure 2 : Mise en œuvre d'ISONAT FLEX entre solives

### 3. Isolation de combles perdus sur plancher bois (exemples de mise en œuvre) :

Les figures ci-dessous illustrent la pose avec une membrane *Vario® Xtra* de la société ISOVER à titre d'exemple. Le système est toutefois compatible avec les pare-vapeur mentionnés au §6.3 du Dossier Technique.

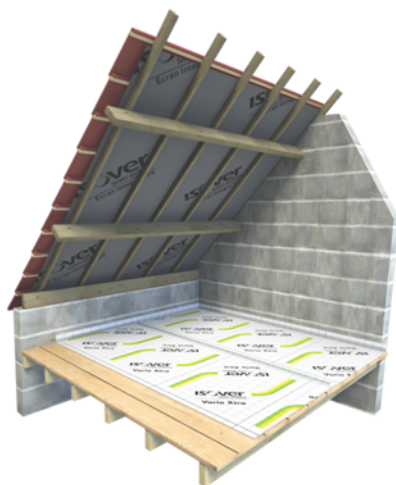


Figure 3.1 : Pose de la membrane pare-vapeur *Vario® Xtra*



Figure 3.2 : Le produit *ISONAT FLEX* est posé sur le plancher bois



Figure 3.3 : Pose de la seconde couche d'isolant *ISONAT FLEX* en joints décalés

Figure 3 : Mise en œuvre d'*ISONAT FLEX* en combles perdus