

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **20/19-432_V1**

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

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

ISONAT FLEX Application mur

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
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
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
Internet : www.ISOVER.fr

Groupe Spécialisé n°20
Produits et procédés spéciaux d'isolation

Publié le



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

(arrêté du 21 mars 2012)

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

Le Groupe spécialisé n°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 mur ISONAT FLEX Application mur présenté par la Société ISONAT. Il a formulé, sur ce procédé, le Document Technique d'Application 20/19-432_V1 ci-après. Cet Avis a été formulé pour une utilisation en France métropolitaine.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Les isolants « ISONAT FLEX » sont des produits d'isolation thermique en fibre de bois destinés à l'isolation par l'intérieur de murs en béton, maçonnés ou à ossature bois, sous la dénomination « ISONAT FLEX 40 » et « 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 « ISONAT FLEX » font l'objet de déclarations de performances (DoP). Les étiquettes comportent un numéro de DoP avec le 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 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 « FLEX ISONAT » sont destinés à l'isolation thermique par l'intérieur des murs donnant sur l'extérieur des bâtiments.

2.1.1 Type de bâtiment

Sont visés les bâtiments suivants : les bâtiments résidentiels, individuels ou collectifs, non résidentiels et tertiaires à usage courant en neuf et en existant, à l'exclusion des bâtiments agricoles ou agroalimentaires, des bâtiments industriels ou de process, des locaux frigorifiques.

Les domaines d'emploi acceptés sont tous les climats de la France métropolitaine, incluant le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m).

Ne sont pas visés les bâtiments pourvus d'un système complet de conditionnement d'air, ni de structures porteuses métalliques.

Lorsque les conditions indiquées à l'article 2.15 « Pose en zones sismiques » du présent Avis sont vérifiées (limites de masse et hauteur de chute), le procédé est utilisable dans toute zone de sismicité de France métropolitaine (zones 1 à 4) et pour toute catégorie d'ouvrage (ouvrages de catégories I à IV) au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Dans le cas contraire, le domaine d'emploi est restreint aux ouvrages pour lesquels l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié ne requiert pas de dispositions parasismiques.

2.1.2 Type de locaux

La pose est limitée aux locaux de faible et moyenne hygrométrie dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m^3 (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du DTU 20.1 P4 tels que $W/n \leq 5 \text{ g/m}^2$, incluant les cuisines et les salles d'eau) :

- classés EA et EB¹ avec plaques de plâtre standards et pour lesquels le niveau de sollicitations correspond ;
- classés EB+ privatifs² avec $W/n \leq 5 \text{ g/m}^2$, sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées de type H1 et du respect des dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41.

Pour les locaux ponctuellement et temporairement rafraichis en période chaude par un système d'appoint associé à la ventilation mécanique, l'emploi est toléré pour autant que la température de consigne soit telle que l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur soit inférieur à 5°C.

2.1.3 Type de support

Les structures concernées sont les suivantes :

- les murs en béton banché conformes à la NF DTU 23.1 et ouvrages en maçonnerie de petits éléments conformes à la norme NF DTU 20.1, (mur final de type IIa maximum)
- les murs de maisons et bâtiments à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2.

2.1.4 Type de parement

Le procédé est compatible avec les parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonées, panneaux de particules de bois ou lambris bois.

2.1.5 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.

¹ Au sens du e-cahier 3567 de mai 2006

² Au sens du e-cahier 3567 de mai 2006

- 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 ou 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 » 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 Up (W/ (m².K)).

Le coefficient Up de déperdition thermique de paroi se calcule selon les Règles Th-U (Fascicule 4/5 - Parois opaques - notamment).

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.

Isolation 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.

2.16 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.

2.17 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.

2.18 Mise en œuvre

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

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

Par ailleurs, les produits « ISONAT FLEX » peuvent être utilisés dans l'isolation acoustique des cloisons distributives des bâtiments d'usage courant, compte-tenu de leurs caractéristiques techniques et de leur utilisation en contre-cloison. Pour les cloisons sur ossature métallique constituées de montants simples ou doublés, il conviendra d'être conforme à la NF DTU 25.41 P1-1 ou pour les cloisons sur ossature bois à la NF DTU 31.2 P1-1.

2.2 Prescriptions techniques

2.2.1 Conditions de conception

La conception des parois doit respecter les DTU en vigueur.

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).

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

2.2.2 Conditions de mise en œuvre

- Les ouvrages de mur doivent être réalisés conformément aux DTU ou Avis Techniques correspondants.
- 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 m² et les dispositions relatives aux pièces humides.
- 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.

Assistance technique

Les sociétés ISONAT et SAINT-GOBAIN ISOVER 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

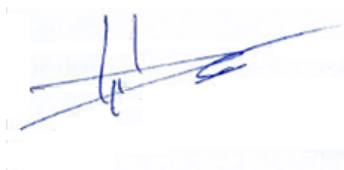
Appréciation globale

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 en œuvre.

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 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 :

Tableau 1 - Exigences réglementaires

Valeurs minimales réglementaires	Murs en contact avec l'extérieur ou un local non chauffé
RT ex compensation (arrêté du 13 juin 2008)	$U_p \leq 0,45$
RT ex par éléments (arrêté du 22 mars 2017)	$R_{Tot} \geq 2,9$ (Murs en contact avec l'extérieur en zone H1A, H1B, H1C) $R_{Tot} \geq 2,9$ (Murs en contact avec l'extérieur en zone H2A, H2B, H2C, H2D, et zone H3, à une altitude supérieure à 800 mètres) $R_{Tot} \geq 2,2$ (Mur en contact avec l'extérieur en zone H3 pour une altitude inférieure à 800 mètres) $R_{Tot} \geq 2,2$ (Murs en contact avec un volume non chauffé)
RT2012 (arrêtés du 26 octobre 2010 et du 28 décembre 2012)	-

Avec :

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

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

2. Rappel des règles de calcul

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

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

Où

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, $m^2.K/W$, 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 des autres éléments de paroi en partie courante (mur support, etc.), en $m^2.K/W$.

ψ_i = 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 .

χ_i = 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 d'isolation thermique en fibre de bois destinés à l'isolation par l'intérieur de murs en béton, maçonnés ou à ossature bois, sous la dénomination « ISONAT FLEX 40 » et « FLEX 55 plus H ».

2. Domaine d'emploi

Les produits « FLEX ISONAT » sont destinés à l'isolation thermique par l'intérieur des murs donnant sur l'extérieur des bâtiments.

2.1 Type de bâtiment

Sont visés les bâtiments suivants : les bâtiments résidentiels, individuels ou collectifs, non résidentiels et tertiaires à usage courant en neuf et en existant, à l'exclusion des bâtiments agricoles ou agroalimentaires, des bâtiments industriels ou de process, des locaux frigorifiques.

Les domaines d'emploi acceptés sont tous les climats de la France métropolitaine, incluant le climat de montagne (altitude supérieure à 900 m).

Ne sont pas visés les bâtiments pourvus d'un système complet de conditionnement d'air, ni de structures porteuses métalliques.

Lorsque les conditions indiquées à l'article 2.15 « Pose en zones sismiques » du présent Avis sont vérifiées (limites de masse et hauteur de chute), le procédé est utilisable dans toute zone de sismicité de France métropolitaine (zones 1 à 4) et pour toute catégorie d'ouvrage (ouvrages de catégories I à IV) au sens de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

Dans le cas contraire, le domaine d'emploi est restreint aux ouvrages pour lesquels l'article 3 de l'arrêté du 22 octobre 2010 modifié ne requiert pas de dispositions parasismiques.

2.2 Type de locaux

La pose est limitée aux locaux de faible et moyenne hygrométrie dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, pendant la saison froide, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m³ (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du DTU 20.1 P4 tels que W/n ≤ 5 g/m², incluant les cuisines et les salles d'eau) :

- classés EA et EB³ avec plaques de plâtre standards et pour lesquels le niveau de sollicitations correspond ;
- classés EB+ privés⁴ avec W/n ≤ 5 g/m², sous réserve de l'utilisation de plaques hydrofugées de type H1 et du respect des dispositions prévues dans la norme NF DTU 25.41.

Pour les locaux ponctuellement et temporairement rafraichis en période chaude par un système d'appoint associé à la ventilation mécanique, l'emploi est toléré pour autant que la température de consigne soit telle que l'écart de température entre l'intérieur et l'extérieur soit inférieur à 5°C.

2.3 Type de support

Les structures concernées sont les suivantes :

- les murs en béton banché conformes à la NF DTU 23.1 et ouvrages en maçonnerie de petits éléments conformes à la norme NF DTU 20.1, (mur final de type IIa maximum),

- Les murs de maisons et bâtiments à ossature en bois conformes à la norme NF DTU 31.2.

2.4 Type de parement

Le procédé est compatible avec les parements intérieurs courants à base de plaques de plâtre cartonées, panneaux de particules de bois ou lambris bois.

3. Eléments et matériaux

3.1 Description générale

Les produits de la gamme « ISONAT FLEX » sont des produits isolants constitués de fibres de bois sous la dénomination ISONAT FLEX 40 et FLEX 55 plus H.

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. Les caractéristiques certifiées et autres spécifications sont indiquées au Tableau 1.

³ Au sens du e-cahier 3567 de mai 2006

⁴ Au sens du e-cahier 3567 de mai 2006

3.3 Conditionnement et stockage

Les produits « ISONAT FLEX » 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 ²)	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 ²)	Nombre de panneaux /colis
40	0,58	1,22	1,6	2,20	15
	0,60				
60	0,58	1,22	2,3	3,30	10
	0,60				
80	0,58	1,22	3,1	4,40	7
	0,60				
100	0,58	1,22	3,9	5,50	6
	0,60				
120	0,58	1,22	4,7	6,60	5
	0,60				
145	0,58	1,22	5,6	7,98	4
	0,60				
160	0,58	1,22	6,2	8,80	4
	0,60				
180	0,58	1,22	7,0	9,90	3
	0,60				
200	0,58	1,22	7,8	11,00	3
	0,60				

Le nombre de colis par palette est de 8.

Les colis des 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.

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

Les conditions de stockage sont précisées dans la documentation technique et commerciale des produits « ISONAT FLEX ».

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.

La fabrication se décompose en plusieurs étapes, qui sont les suivantes :

- Un premier mélange homogène et optimisé des composants (fibres de bois, liant polyester,) par pesage électronique. 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.

La cohésion et résistance mécanique du produit sont obtenues par la fusion des fibres de polyester.

4.2 Les contrôles de fabrication

4.2.1 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.

4.2.2 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.

4.2.3 Contrôles produits finis

Le détail des contrôles effectués est conforme à la norme produit 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 « ISONAT FLEX » 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 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. Ces derniers assurent une assistance technique auprès du client final.

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,
- 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 Mise en œuvre du pare vapeur

La pose d'un pare vapeur indépendant et continu est obligatoire. La valeur Sd du pare-vapeur requise dépend du principe constructif prévu et de 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.m².mmHg (Sd ≥ 18 m),
- Doit être inférieure ou égale à 0,0015 g/h.m².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 52-612-2) 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, précédemment citées).

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.

Les isolants « ISONAT FLEX » peuvent par exemple être associés aux pare-vapeur ISOVER : membranes VARIO® XTRA, membranes STOPVAP et STOPVAP90 (à l'exclusion de la membrane VARIO® DUPLEX), relevant de l'Avis Technique n° 20/14-318_V1.

Si la mise en œuvre concerne une couche d'isolant « ISONAT FLEX », le pare-vapeur est toujours installé côté chaud de la paroi, entre l'isolant et le parement intérieur.

Si la mise en œuvre concerne deux couches d'isolant « ISONAT FLEX », le pare-vapeur peut être placé entre la première et la seconde couche d'isolant. Dans ce cas, conformément au CPT 3728, la règle dite des 2/3-1/3 ou des 3/4-1/4 (climat de montagne), doit être respectée. Autrement dit 1/3 maximum de la résistance thermique totale de la paroi (ou 1/4 pour le cas climat de montagne) est mis en place entre le pare-vapeur et l'ambiance chaude.

Pour le cas des membranes hygro-régulantes, se conformer à la mise en œuvre de l'avis technique en vigueur.

6.2 Mise en œuvre des panneaux isolants « ISONAT FLEX »

6.2.1 Découpe de l'isolant

On détermine l'épaisseur du produit à installer en fonction de la valeur de résistance thermique recherchée. Il convient de respecter les exigences thermiques minimales selon la réglementation thermique en vigueur.

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

6.2.2 Principe de pose

Le produit « ISONAT FLEX » se pose conformément aux règles de l'art et aux Documents Techniques Unifiés (DTU) tels que :

- Cahier du CSTB 3728 de décembre 2012 « Isolation thermique des murs par l'intérieur : Procédés d'isolation à l'aide de produits manufacturés à base de fibres végétales ou animales faisant l'objet d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application », se référer aux préconisations du paragraphe 5,
- DTU 20.1 : ouvrages en maçonnerie de petits éléments - Parois et murs,
- DTU 20.13 : Cloisons en maçonnerie de petits éléments,
- DTU 23.1 : Murs en béton banché,
- DTU 25.31 : Ouvrages verticaux de plâtrerie ne nécessitant pas l'application d'un enduit au plâtre - Exécution des cloisons en carreaux de plâtre,
- DTU 25.41 : Ouvrages en plaque de plâtre - Plaques à faces cartonnées,
- DTU 31.2 Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois.

Les isolants « ISONAT FLEX » peuvent être associés à des produits d'isolation thermique en laine minérale (ou à des produits 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).

6.2.2.1 Mise en œuvre des produits « ISONAT FLEX » sur mur en béton ou maçonné

Les doublages suivants peuvent être mis en œuvre à l'aide de l'isolant « ISONAT FLEX » :

- les contre-cloisons dont les ossatures métalliques sont constituées de montants simples ou doublés sans fixation au support ou avec fixation intermédiaire au support (NF DTU 25.41),
- les contre-cloisons avec appui intermédiaire clipsé dont les ossatures métalliques sont constituées de fourrures (NF DTU 25.41),
- les contre-cloisons de doublage en maçonnerie de petits éléments (NF DTU 20-13) pour les murs de type IIa,
- les contre-cloisons selon le système d'habillage Optima (Avis Technique n°9/11-946_V2) avec ajout d'un pare-vapeur (VARIO® XTRA, STOPVAP et STOPVAP90 ISOVER) voir figures en annexe du Dossier Technique.

6.2.2.2 Mise en œuvre « ISONAT FLEX » cas de structures porteuses en ossature bois

Se référer au paragraphe 5 du Cahier du CSTB 3728 de décembre 2012.

6.2.2.3 Mise en œuvre d'une deuxième couche d'isolant par tasseautage horizontal ou vertical :

La pose est conforme au paragraphe 5 du Cahier du CSTB 3728 de décembre 2012.

6.2.3 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 aux DTU 24.1, 24.2.1, 24.2.2 et 24.2.3.

Dans le cas particulier des ÉRP (Établissement Recevant du Public), se reporter au guide d'emploi des isolants combustibles dans les ÉRP (annexe à l'arrêté publié au J.O. du 28 juillet 2007), notamment pour le recouvrement de l'isolant. De plus, les lames d'air entre l'isolant et le parement sont exclues. Une surcote en épaisseur d'isolant sera alors prévue.

6.24 Traitement des murs en cas de conduit adossé

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.

Conformément au DTU 24.1, il convient d'adopter une distance minimale entre la face externe de l'ouvrage « conduit de fumée » et les matériaux combustibles adjacents.

Dans le cas d'un tubage, cette distance de sécurité est également mesurée à partir de la face externe du conduit d'origine.

Ces distances doivent être respectées vis-à-vis de tout matériau combustible quel qu'il soit (y compris les matériaux constituant les habillages, les coffrages et les gaines).

Cette distance de sécurité doit être déterminée selon le DTU 24.1 en fonction :

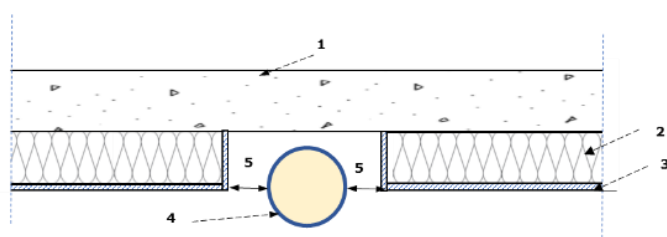
- de la résistance thermique du conduit de fumée,
- et de la classe de température du conduit de fumée.

En l'absence de connaissance des éléments permettant de déterminer les distances de sécurité, on peut selon les dispositions du DTU 24.1 retenir une valeur maximale :

- 8 cm pour les conduits de fumées métalliques simples ou composites (multi-parois),
- 10 cm pour les conduits de fumée maçonnés,
- 3 fois le diamètre du conduit pour les conduits de raccordement avec un minimum de 37,5 cm.

Ainsi, conformément au DTU 24.1, les configurations possibles sont les suivantes :

- Cas d'un conduit métallique adossant à un mur et dont la température superficielle du conduit doit être inférieure à 80°C (zone non habitable ou conduit de raccordement) : une distance minimale de sécurité de 8cm est laissée entre la face externe du conduit et les matériaux combustibles (voir Figure 1).

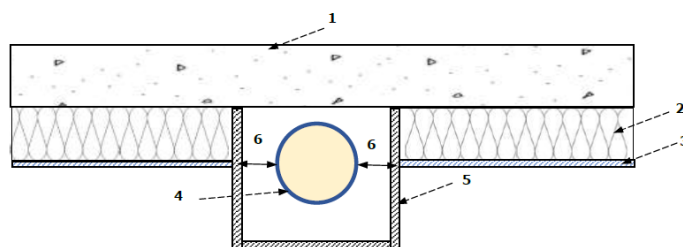


Légende :

- 1 Mur en béton ou maçonné
- 2 Isolation de mur
- 3 Revêtement intérieur
- 4 Conduit de fumée métallique dont la température superficielle doit être inférieure à 80°C
- 5 Distance de sécurité selon NF DTU 24.1

Figure 1 : Coupe horizontale de conduit métallique adossant à un mur en zone non habitable ou dans le cas d'un conduit de raccordement

- Cas d'un conduit de fumée métallique dans un coffrage adossé à un mur et dont la température superficielle du conduit doit être inférieure à 50°C (dans une pièce habitable) : une distance de sécurité de 8cm est laissée entre la face externe du conduit et les matériaux combustibles (voir Figure 2).

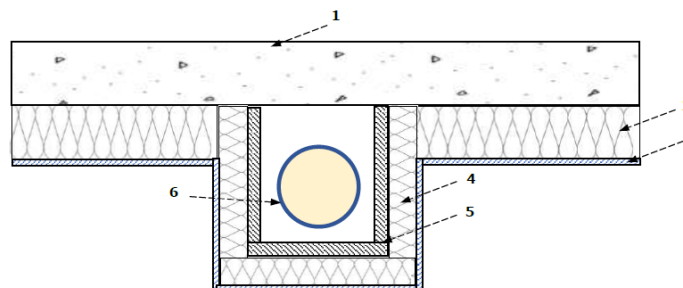


Légende :

- 1 Mur maçonné
- 2 Isolation de mur
- 3 Revêtement intérieur
- 4 Conduit de fumée métallique
- 5 Coffrage ventilé ou non selon le NF DTU 24.1
- 6 Distance de sécurité selon DTU 24.1

Figure 2 : Coupe horizontale d'un conduit de fumée métallique dans un coffrage adossé à un mur dans une pièce habitable, avec une température superficielle du conduit inférieure à 50°C

- Cas d'un conduit métallique dans un coffrage adossé à un mur, et dont la température superficielle du conduit est inférieure à 80°C (dans une pièce habitable) : un isolant non combustible est alors installé autour du coffrage.



Légende :

- 1 Mur maçonné
- 2 Isolation de mur
- 3 Revêtement intérieur
- 4 Isolant non combustible
- 5 Coffrage ventilé ou non selon le NF DTU 24.1
- 6 Conduit métallique dont la température superficielle est inférieure à 80°C

Figure 3 : Coupe horizontale d'un conduit de fumée métallique dans un coffrage adossé à un mur dans une pièce habitable, avec une température superficielle du conduit inférieure à 80°C

- Cas d'un conduit maçonné : le conduit peut être habillé ou placé dans un coffrage, en dehors des traversées de planchers.

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.

6.25 Mise en œuvre en cloisons distributives entre deux locaux chauffés

Par ailleurs, les produits « ISONAT FLEX » peuvent être utilisés dans l'isolation acoustique des cloisons distributives des bâtiments d'usage courant, compte-tenu de leurs caractéristiques techniques et de leur

utilisation en contre-cloison. Pour les cloisons sur ossature métallique constituées de montants simples ou doublés, il conviendra d'être conforme à la NF DTU 25.41 P1-1 ou pour les cloisons sur ossature bois à la NF DTU 31.2 P1-1.

B. Résultats expérimentaux

- Rapport d'essai ITT et de classement européen de réaction au feu par le CSTB n° RA17-0197 dans le cadre du marquage CE.
- Mesures d'efficacité anti-termites 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 (périlclissions 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 : Rapport d'essais n°AC17-26072118
- Emissions de COV : Rapport Classe d'émission A+ Rapport n° D-050216-01099-002 et n° D-211116-09396-001.

C. Références

C1. Données Environnementales⁵

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 200 mm 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.

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 dizaines de milliers de m² été posés depuis la commercialisation du produit.

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 ⁽¹⁾	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 ²	>1kg/m ²
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

⁽⁵⁾ Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

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 $\mu\text{g.m}^{-3}$)	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 :

Résistance thermique									
Epaisseur (mm)	40	60	80	100	120	145	160	180	200
R (m².K/W)	1,05	1,55	2,10	2,60	3,15	3,80	4,20	4,70	5,25

- FLEX 55 plus H :

Résistance thermique									
Epaisseur (mm)	40	60	80	100	120	145	160	180	200
R (m².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

Mu = 3	Épaisseur (mm)								
	40	60	80	100	120	145	160	180	200
Z (m ² .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

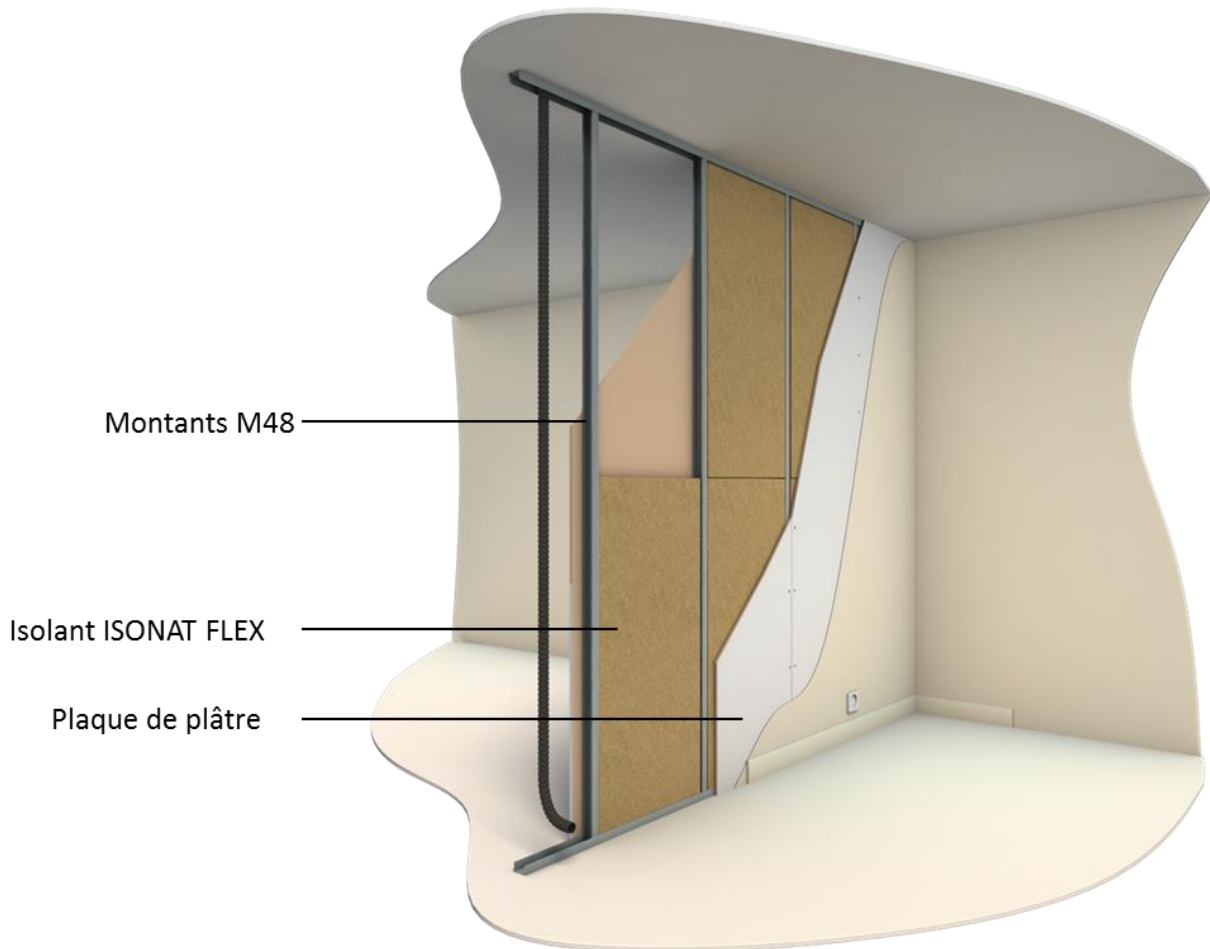
Tableau 4 : Plan de contrôle interne

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
Epaisseur sortie de ligne	mm	EN 823	1 mesure / 30 min
Masse volumique	kg/m ³	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	Déviaton sous poids propre (référentiel ACERMI)	1 mesure / semaine (sur l'épaisseur la plus faible)

Figures du Dossier Technique

1. Isolation d'une cloison avec montants simples (Exemples de mise en œuvre hors ERP*)

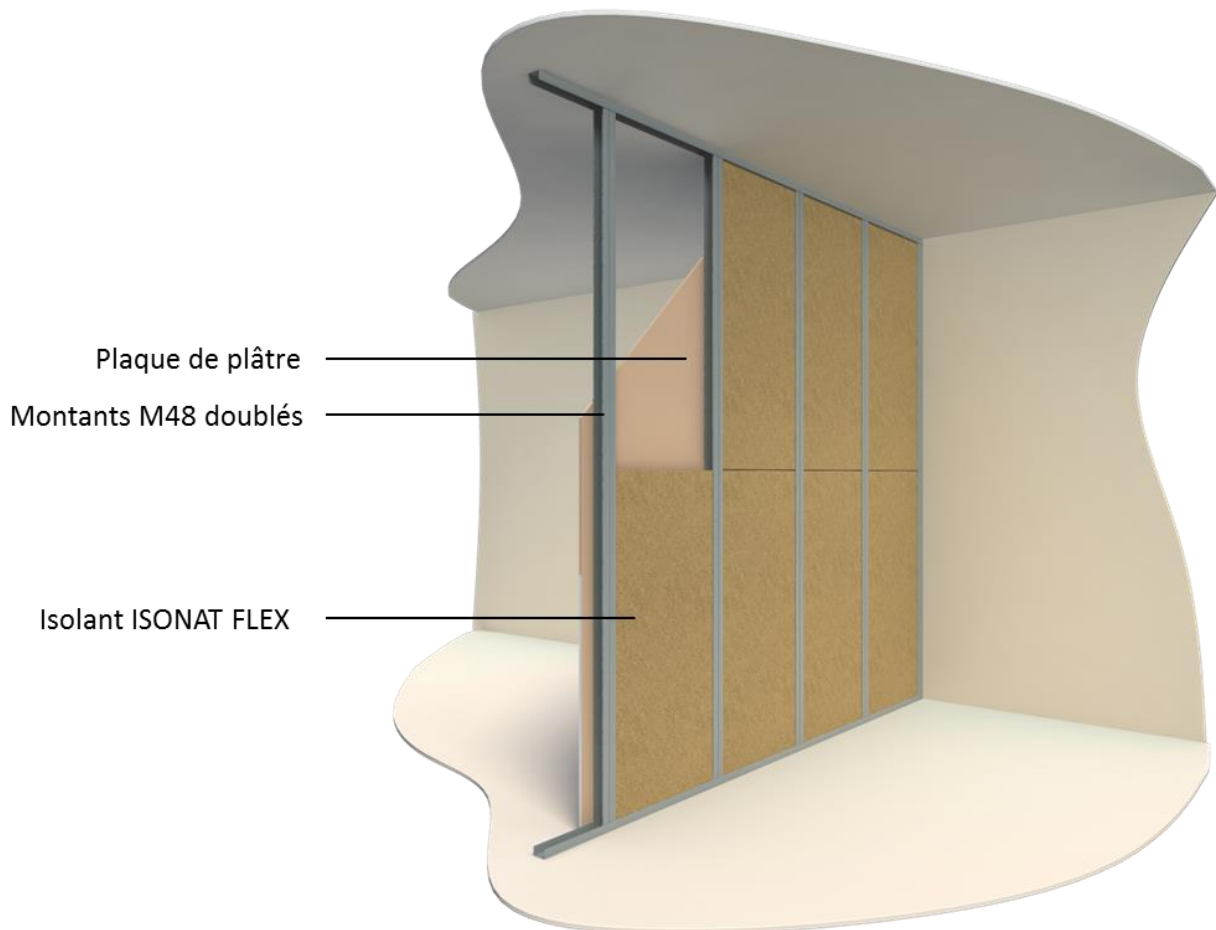
*Dans le cas particulier des ERP : il convient de surcoter l'épaisseur de l'isolant de 10 à 15 mm pour éliminer l'éventuelle lame d'air.



**Figure 1 : Réalisation d'une cloison sur ossature métallique avec montants M48 simples
(ISONAT FLEX en 40 mm)**

2. Isolation d'une cloison avec montants doublés (Exemples de mise en œuvre hors ERP*)

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



**Figure 2 : Réalisation d'une cloison sur ossature métallique avec montants M48 doublés
(ISONAT FLEX en 40mm)**

3. Réalisation d'un doublage sur ossature avec le système Optima (Exemples de mise en œuvre hors ERP*)

*Dans le cas particulier des ERP : il convient de surcoter l'épaisseur de l'isolant de 10 à 15 mm pour éliminer l'éventuelle 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 §6.1 du Dossier Technique. De même, elles illustrent la pose avec des appuis *Optima₂* à titre d'exemple. Il est toutefois possible d'utiliser d'autres systèmes sous Avis Technique visant une application avec un produit manufacturé à base de fibres végétales et animales.



Figure 3-1 : Pose de l'ossature métallique Optima (Lisses, Fourrures, Rallonges et appuis Optima₂)



Figure 3-2 : Insertion des panneaux ISONAT FLEX derrière l'ossature métallique



Figure 3-3 : Mise en place de la membrane pare-vapeur Vario® Xtra sur l'ossature métallique à l'aide de double face



Figure 3-4 : Mise en place des profilés métalliques Stilmob et des gaines électriques



Figure 3-5 : Pose des plaques de plâtre

Figure 3 : Réalisation d'un doublage à l'aide du système Optima

4. Réalisation d'un doublage à l'aide de montants (Exemples de mise en œuvre hors ERP*)

*Dans le cas particulier des ERP : il convient de surcoter l'épaisseur de l'isolant de 10 à 15 mm pour éliminer l'éventuelle 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 §6.1 du Dossier Technique.



Figure 4-1 : Pose de l'ossature métallique (montants M48 doublés et rails R48) et Insertion des panneaux ISONAT FLEX (40 ou 100 mm) derrière l'ossature métallique



Figure 4-2 : Insertion de la 2e couche ISONAT FLEX (40 mm) entre montants M48



Figure 4-3 : Mise en place de la membrane pare-vapeur Vario® Xtra sur l'ossature métallique à l'aide de double face



Figure 4-3 : Mise en place des profilés métalliques Stilmob et des gaines électriques et Pose des plaques de plâtre

Figure 4 : Réalisation d'un doublage à l'aide de montants M48 désolidarisés de la maçonnerie

5. Réalisation d'un doublage en mur ossature bois (Exemples de mise en œuvre hors ERP*)

*Dans le cas particulier des ERP : il convient de surcoter l'épaisseur de l'isolant de 10 à 15 mm pour éliminer l'éventuelle 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 §6.1 du Dossier Technique. De même, elles illustrent la pose avec des appuis *Optima₂* à titre d'exemple. Il est toutefois possible d'utiliser d'autres systèmes sous Avis Technique visant une application avec un produit manufacturé à base de fibres végétales et animales.



Figure 5-1 : Pose des isolants ISONAT FLEX entre montants bois

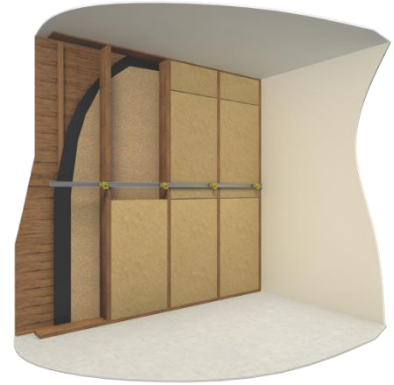


Figure 5-2 : Installation de la fourrure intermédiaire et des appuis *Optima₂* clipsés sur fourrure



Figure 5-3 : Pose des fourrures métalliques verticales et de la seconde couche d'isolant entre fourrures.

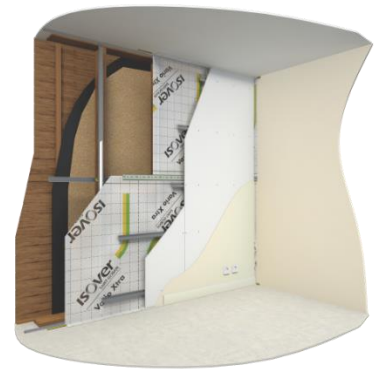


Figure 5-4 : Pose de la membrane *Vario® Xtra* à l'aide de double face puis installation des *Stilmob* puis celle de la plaque de plâtre

Variante



Figure 5-2 bis : Variante de pose de la membrane *Vario® Xtra* via agrafage sur montants bois et une seule couche d'isolant



Figure 5-3 bis : Pose de la fourrure intermédiaire et des appuis *Optima₂* clipsés. Pose des fourrures métalliques verticales puis celle du parement de finition

Figure 5 : Pose d'ISONAT FLEX entre les montants de la structure porteuse en ossature bois