

METISSE® Flocon

ISOLATION PAR SOUFFLAGE EN FIBRES DE COTON RECYCLEES POUR LES COMBLES PERDUS



A. INTRODUCTION

Ce cahier des charges a pour but de définir les exigences générales relatives à la mise en œuvre de l'isolant METISSE® Flocon, produit fabriqué à partir de vêtements recyclés par LE RELAIS, groupement d'entreprises à but socioéconomique, membre d'Emmaüs France.

Le procédé décrit dans ce cahier des charges consiste en l'isolation thermique et acoustique de planchers de combles perdus non aménagés par des flocons (fibres) de coton recyclé soufflés à l'aide d'une machine pneumatique.

B. PRESENTATION DU PRODUIT METISSE® Flocon ET DU PROCEDE

1. Produit

METISSE® Flocon, l'isolant à la fibre solidaire
Coton recyclé à souffler

COMPOSITION :

Les fibres textiles, majoritairement coton (90% min.), sont issues du recyclage des vêtements et plus particulièrement des jeans collectés et triés par les équipes du Relais.

Traitements

- Ignifuge : Classement M1
- Fongicide et bactéricide : Classement F0 (inerte) selon EN ISO 846

Conditionnement

- Sacs de 12,5 kg.
- Palettes filmées de 30 sacs.
- 22 palettes par camion complet
- Stockage à l'abri des intempéries

Tableau des performances :

Résistance Thermique R (m ² .K/W)	Epaisseur à mettre en œuvre (mm)*	Poids à déposer au m ² (pouvoir couvrant en kg)	Surface couverte par sac (en m ²)	Surface couverte par palette (en m ²)	Nombre de sacs pour couvrir 100m ²
3	150 mm	2,72	4,6	138	22
4	200 mm	3,63	3,4	102	29
5	250 mm	4,54	2,8	84	35
6	300 mm	5,44	2,3	69	43
7	350 mm	6,35	2,0	60	50
8	400 mm	7,26	1,7	51	57

* Epaisseur à mettre en œuvre au moment du soufflage donc AVANTTassement.

- Masse volumique apparente en oeuvre : 16 à 20 kg/m³ (selon les capacités et la performance de la machine de soufflage)
- Taux d'humidité : 3 %
- Tassement : 10 à 20 % (selon les capacités et la performance de la machine de soufflage)
- Produit hydrophile

La valeur R à mettre en œuvre est déterminée par la maîtrise d'ouvrage ou bureau d'étude et/ou selon la réglementation thermique en vigueur.

Pour atteindre cette résistivité thermique, il est impératif de respecter conjointement l'épaisseur minimale à mettre en œuvre et le pouvoir couvrant qui détermine un nombre de sacs minimum à mettre en œuvre.

2. Procédé de soufflage du METISSE® Flocon

Le matériau est mis en oeuvre par soufflage pneumatique sur la surface d'un plancher ou entre solives ou solivettes d'un plafond suspendu à ossature apparente.

Le procédé consiste à souffler la matière à l'aide d'une machine à souffler automatique qui ouvre puis projette les fibres à travers un réseau de tuyaux.

Le réglage de la machine est effectué par l'applicateur pour obtenir les caractéristiques désirées comme la résistance thermique et le pouvoir couvrant qui sont des caractéristiques données dans le tableau des performances et sur les sacs de METISSE Flocon.

Se référer au paragraphe D. « Mise en œuvre » du présent cahier des charges.

C. DOMAINE D'APPLICATION

1. Définition

METISSE® Flocon est destiné à l'isolation thermique et acoustique par soufflage:

- Sur le plancher des combles perdus non aménagés ou difficilement accessibles
- Sur des supports étanches à l'air
- Dans des bâtiments résidentiels ou non résidentiels
- Au dessus de locaux à faible ou moyenne hygrométrie
- En neuf ou en rénovation

Technique d'isolation convenant aux toitures ventilées visées par les DTU de la série 40.

2. Type de planchers concernés

Les planchers admissibles sont :

- Plancher en béton banché de granulats courants
- Plancher préfabriqué (hourdis béton ou TC ≠ poutrelle)
- Plafond de plaques de plâtre à parement lisse
- Plafond enduit plâtre sur lattes

3. Aptitude à l'emploi :

- Le plancher support destiné à recevoir l'isolation est en **bon état et exempt de traces d'humidité** résultant d'infiltration et capable de résister au poids du matériau mis en œuvre.
- Le plancher doit être suffisamment **étanche** à l'air. A défaut, le plancher est rendu étanche à l'air
- Le plancher ne comporte pas de parties creuses ventilées sur l'extérieur et susceptibles de nuire à l'efficacité de l'isolation.
Si une ventilation basse de la couverture existe, des déflecteurs doivent être posés pour **éviter des mouvements d'air** dans la matière ;
- L'espace du comble est correctement **ventilé**
- La couverture est **étanche à l'eau** et est en bon état.
- **Stabilité** : le procédé ne participe en aucun cas à la stabilité des ouvrages isolés.
Une fois mis en œuvre, le produit ne doit être soumis à aucune charge ni sollicitation.
- **Sécurité des personnes** : en cas de plancher suspendu à un réseau de solives, solivettes ou fermettes, et non destiné à supporter une charge en partie courante, les règles de prudence relatives à la circulation sur ce type de plancher sont à respecter, aussi bien lors de l'application qu'ultérieurement.
- **Sécurité incendie** : le procédé permet de satisfaire les prescriptions en vigueur.

Cependant, il est impératif de :

- respecter un écart de feu de 20 cm avec les conduits de fumée
- ne pas mettre METISSE® Flocon en contact avec des spots encastrés
- vérifier la conformité des installations électriques.

Dans le cas d'emploi en ERP, vérifier que les solutions constructives correspondent aux prescriptions du guide d'emploi des isolants combustibles dans les ERP, annexé à l'arrêté publié au J.O. du 28 juillet 2007 (recoupement des isolants, nature du parement, etc.).

D. MISE EN ŒUVRE METISSE® Flocon

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

La mise en œuvre est effectuée par des entreprises spécialisées dans ce domaine.

La mise en œuvre sera effectuée selon ce cahier des charges et en respectant notamment le pouvoir couvrant minimal et l'épaisseur minimale installée pour la résistance thermique utile spécifiée (cf Tableau des Performances).

1. Préparation du chantier

1.1 Accès au chantier

L'accès au chantier peut se faire par :

- La trappe d'accès
- Le toit
- Le garage

1.2 Reconnaissance du comble et préparation des supports

Pour rappel, avant d'entreprendre les travaux d'isolation proprement dits, les points cités dans le paragraphe « C.3 Aptitude à l'emploi » doivent être vérifiés (état et étanchéité du support, ventilation du comble, sécurité incendie, sécurité des personnes).

1.3 Entourage et isolation de la trappe d'accès

Un entourage de la trappe d'accès doit être réalisé, afin d'éviter toute retombée de l'isolant METISSE® Flocon lors de son ouverture. La hauteur de l'entourage doit être supérieure de 20% à l'épaisseur de flocons à mettre en œuvre.

Les trappes sont isolées à l'aide d'un isolant sous forme de panneau ou rouleau tel que l'isolant METISSE® M ou MT pour une résistance thermique R équivalente à l'épaisseur d'isolant METISSE® Flocon projetée.

Prévoir un débordement de quelques centimètres de l'isolant en panneau ou rouleau par rapport à la trappe d'accès de façon à limiter les risques de déperditions thermiques que constituent les bords de la trappe d'accès.

1.4 Traitement des parties non isolées

Lorsque le comble communique avec le garage, il y a lieu de prévoir un arrêtoir rigide afin que les flocons de METISSE ne retombent pas. Sa hauteur sera de 20% supérieure à celle de l'isolant soufflé.

1.5 Traitements des dispositifs électriques

Il convient de respecter en travaux neufs les prescriptions du DTU 70-1 et 70-2 relatives aux installations électriques. En réhabilitation, il convient de s'assurer du bon état de l'installation électrique et de sa conformité aux règles en vigueur.

Les boîtiers de dérivation doivent être fixés hors du volume destiné à recevoir l'isolant et sur un élément de la charpente.

Si un boîtier de dérivation se trouve situé dans l'isolant METISSE® Flocon, il doit être repéré et repérable par des étiquettes autocollantes fixées sur la charpente.

Pour être conforme à la norme NFC15100, les gaines électriques doivent être posées entre le plafond et les éléments de charpente.

Les gaines d'antennes de télévision auront été passées et suspendues roulées à la fermette.

Spots d'éclairage encastrés

Le transformateur des spots d'éclairage en basse tension doivent être fixés hors du volume destiné à recevoir l'isolant et sur un élément de la charpente.

Il n'est pas permis d'installer, dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser, tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue (spots en 220V, transformateurs) cf. norme NFC 15-100.

Dans le cas de la rénovation, les spots éventuellement présents sont à enlever ou à remplacer par des spots à basse tension, dont le transformateur aura été fixé en dehors du volume recevant l'isolant conformément au D.1.4

1.6 Traitement de la ventilation

Le groupe de ventilation doit se situer hors du volume destiné à recevoir l'isolant et à une hauteur suffisante afin de ne pas provoquer de déplacement de la matière isolante projetée.

La technique d'isolation par soufflage ne peut se substituer au calorifugeage des gaines de ventilation conformément à la réglementation.

1.7 Traitement des conduits de fumée

La Norme NF DTU 24.1 prévoit une distance de sécurité incendie qui dépend de la nature et du type du conduit de fumée ainsi que de sa classe en température. Il convient de respecter en tous points ces dispositions relatives à la distance de sécurité.

Compter au minimum 20 cm d'espacement entre les conduits de cheminée et l'isolant METISSE® Flocon. Les conduits de cheminées doivent être isolés par un isolant de classe M0 ou Euroclass A1.

1.8 Traitement des étrépillons

En construction neuve, les étrépillons d'about de mur doivent être positionnés au nu intérieur du mur afin de ne pas créer d'obstacle au soufflage.

De même, un espace de 60 mm minimum entre la sous-face de la fermette et le support (plafond/plancher) doit être respecté pour permettre à la matière en flocons de se glisser dans cet espace lors du soufflage, et pour obtenir ainsi une isolation continue.

1.9 Chemin de passage

Il est proscrit de marcher sur l'isolant posé. Si besoin, un chemin de passage doit être aménagé pour la circulation dans le comble le temps de la mise en œuvre et devra être rebouché par la suite.

Si pour une raison ou une autre, un chemin de passage doit être conservé de façon pérenne pour la circulation dans le comble, il devient impossible de garantir la performance d'isolation thermique par soufflage dans les combles annoncée pour METISSE® Flocon.

1.10 Repérage de l'épaisseur de l'isolant

La hauteur à laquelle l'isolant METISSE Flocon doit être soufflé est repérée par marquage sur les bois de charpente ou à l'aide de réglettes témoins graduées (tous les 5 cm) fixées sur ceux-ci.

1.11 Autres dispositions particulières

· Pour la réhabilitation, avant la mise en place de l'isolation du plancher, il y a lieu de s'assurer qu'il n'y a pas de canalisations susceptibles de geler. A l'instigation du Maître d'Ouvrage, les canalisations doivent être déviées si elles sont en contact avec la partie extérieure du volume chauffé, pour être côté intérieur une fois l'isolation posée.

· Un espace de 60 mm entre la sous face de la fermette et le support(plafond-plancher) sera respecté pour permettre aux flocons lors du soufflage de se glisser dans cet espace et avoir ainsi une isolation continue. Cette disposition peut ne pas s'appliquer dans le cas où le support est solidaire des solives.

· Les produits d'isolation peuvent être recouverts d'un parement posé sur les solives, en général à base de panneaux dérivés du bois ou d'un parquet (conformément au DTU série 51 : Parquet), dans le but d'utiliser la surface du plancher pour des rangements ou pour la circulation.

Un pare-vapeur est requis dans ce cas de figure.

1.12 Pare vapeur

La pose d'un pare-vapeur peut être nécessaire notamment pour trois cas de figure :

- lorsque le plancher n'est pas étanche à l'air
- lorsque l'isolation est recouverte d'un parement posé sur les solives dans le but d'utiliser la surface du plancher pour des rangements ou pour la circulation
- en cas d'isolation à réaliser dans les combles perdus en zones très froides (définie par une température de base inférieure à -15°C ou par une altitude supérieure ou égale à 900 m en zone H1) ou en climat de montagne.

La pose d'un pare-vapeur doit être réalisée du côté chaud du plancher, donc toujours en sous-face de l'isolation pour les planchers de combles perdus.

Le pare-vapeur est indépendant. Il doit être posé d'une façon continue avec un chevauchement entre les lés de 5 cm minimum et raccordé par une bande adhésive prévue pour cet usage.

Toute entaille et perforation du pare-vapeur doit être réparée à l'aide de bandes d'étanchéité (notamment au pourtour des pattes de fixation).

Il convient de se référer au e-cahier CSTB 3647 de novembre 2008, notamment au chapitre 5.2. du e-cahier CSTB 3647 pour le principe de la mise en oeuvre sur plancher du pare-vapeur.

2. Isolation par Soufflage

2.1 Calcul du volume réel de METISSE ® Flocon à souffler

Le calcul de la quantité de matière à mettre en œuvre s'effectue à partir de la performance R recherchée et donc de l'épaisseur de la nappe à mettre en œuvre (se reporter au « Tableau de performances » fourni par Le Relais), de la surface réelle du comble et éventuellement de la déduction du volume occupée par les fermettes ou les solives.

La masse d'isolant mise en oeuvre est déterminée en multipliant le nombre de sacs utilisés lors du soufflage par la masse de ces sacs.

$$Masse_{isolant} = Nombre_{sacs} \times Masse_{sac}$$

2.2 Eléments de repérage

- Procéder au repérage des boîtiers électriques ou d'antenne de télévision en agrafant à l'aplomb de ceux-ci une étiquette prévue à cet effet.
- Pour mesurer l'épaisseur d'isolant lors du soufflage, disposer préalablement plusieurs toises dans le comble, dont l'une près de la trappe d'accès. Elles sont graduées tous les 5 cm et serviront de repère visuel quant à l'épaisseur à mettre en œuvre.

2.3 Mise en place de la machine

Il est possible de faire passer le tuyau par la trappe d'accès, par le toit après détuilage partiel ou par le garage.

La machine est placée aussi près que possible de l'accès au comble afin de limiter au maximum la longueur du tuyau de soufflage et donc les risques de déperdition de puissance et de débit de soufflage.

2.4 Machine de Soufflage et Equipement

Le soufflage est réalisé à l'aide d'une machine comportant une turbine ou une carte aérant et pulsant l'isolant dans un tuyau de transport. Les machines doivent être adaptées au soufflage de fibres en vrac.

Les vitesses d'alimentation et de cardage sont variables et peuvent être réglées séparément. Les débits sont réguliers permettant ainsi d'obtenir une épaisseur et une densité homogènes et contrôlées. La machine fonctionne avec un moteur thermique ou électrique. Les tuyaux sont d'un diamètre supérieur ou égale à 80mm.

Plusieurs machines actuellement disponibles sur le marché pour souffler des isolants en vrac conviennent. A charge de l'artisan de régler et vérifier la machine pour être dans la plage de masse volumique de soufflage.

2.5 Soufflage dans le comble

La main d'œuvre d'exécution comprend au minimum 2 personnes :

Un premier opérateur alimente la machine au sol pendant qu'un second procède, par le tuyau de projection, au soufflage de l'isolant dans le comble.

L'opérateur situé au sol vide les sacs dans la machine à l'abri des intempéries, pour ne pas exposer le produit à la pluie.

La matière peut être aérée manuellement ou à l'aide d'une fourche par exemple afin de faciliter son « cardage », son « ouvraison » avant d'être aspirée et propulsée dans le réseau de tuyaux.

L'applicateur situé dans le comble effectue le soufflage en répartissant régulièrement le produit. Le soufflage est effectué en commençant par les parties les plus éloignées en se dirigeant progressivement vers le point de sortie.

L'extrémité du tuyau de soufflage est tenue horizontalement à une hauteur permettant au produit d'atteindre la zone à isoler. Idéalement, il faut se trouver à 2 ou 3 m de la zone à isoler et tenir l'embout horizontalement à 1 m du sol. L'épaisseur appliquée doit tenir compte du tassement de des flocons dans le temps (cf. Tableau des performances).

Au fur et à mesure du soufflage, l'applicateur vérifie l'épaisseur d'isolant mise en place par rapport aux repères sur la charpente ou aux réglettes graduées préalablement installées.

Il pratique 5 points de mesures à l'aide de la pige décrite au 3.1 pour 100 m² de combles.

En cas de litige ou d'expertise, on vérifiera l'épaisseur moyenne à partir de 9 points de mesures répartis sur une surface de 1 m².

L'épaisseur moyenne ainsi obtenue doit être au moins égale à l'épaisseur prévue.

Les opérateurs conservent les étiquettes de traçabilité présentes sur chaque sac de produit.

2.6 Consignes relatives à la protection des applicateurs

Les applicateurs sont tenus de porter des lunettes et un masque filtrant la poussière selon la norme en vigueur.

Une ventilation du poste de travail est recommandée.

3. Contrôles

3.1 Contrôle de l'épaisseur

- Description de l'outil de contrôle :

La vérification de l'épaisseur d'isolant installée est réalisée pendant le soufflage grâce aux réglettes posées au préalable. Elle peut également être effectuée après application de la matière à l'aide d'une jauge de contrôle normalisée composée d'une tige métallique d'une longueur suffisante pour traverser toute l'épaisseur de la couche isolante et idéalement surmontée d'une plaque carrée dite « de répartition » de 200mmx200mm.

Cet équipement est complété par une règle métallique graduée en millimètres et de longueur suffisante pour lire en une fois l'épaisseur sur la tige.

- Description de la procédure de mesure :

- 1 - Placer la plaque sans appuyer sur la nappe de METISSE® Flocon projetée.
- 2 - Introduire la tige au centre de la plaque jusqu'en butée de plafond sans écraser l'isolant.
- 3 - Repérer la mesure. Retirer la tige.
- 4 - Mesurer l'épaisseur.

3.2 Contrôle du pouvoir couvrant

Pour garantir les performances d'isolation, l'isolant doit être appliqué en respectant la densité préconisée par le fabricant soit entre 16 et 20 kg/m³.

Si la machine à carder est correctement réglée, METISSE® Flocon se dépose naturellement à cette densité. Le seul contrôle à réaliser est de vérifier que la quantité de matière et donc le nombre de sacs à souffler donnée par « le tableau des performances » à été strictement respecté. Pour ce faire, les opérateurs conserveront toutes les étiquettes des sacs ayant servi à l'isolation et les agrafferont dans les combles avec un exemplaire de la fiche de fin de chantier.(cf Annexe)

Afin de déterminer le pouvoir couvrant réel de l'isolation, il est nécessaire de calculer le volume réel de l'isolant, en déduisant du volume apparent le volume occupé par les solives ou les entrants de fermettes.

$$Volume_{isolant} = Surface_{comble} \times (Epaisseur_{installée} - Volume_{bois})$$

$$Volume_{isolant} = Surface_{comble} \times \left(Epaisseur_{installée} - \frac{Section_{bois}}{Entraxe_{bois}} \right)$$

A partir de ces éléments définis précédemment, le pouvoir couvrant réel de l'isolation est obtenu à l'aide de la formule suivante :

$$Pouvoir .Couvrant = Epaisseur_{isolant} \times \frac{Masse_{isolant}}{Volume_{isolant}}$$

3.3 Contrôle de la réalisation du chantier

Après la mise en œuvre de l'isolation dans le comble, l'opérateur doit renseigner la fiche de fin de chantier en 3 exemplaires (cf annexe); celle-ci comporte tous les éléments récapitulatifs de l'intervention tels que :

- Le cachet de la société qui a réalisé le soufflage , ses coordonnées et le noms des opérateurs
- Les références du chantier
- Les références du produit mis en œuvre
- Les informations concernant la mise en œuvre du produit : surface a isoler, épaisseur prévue, épaisseur installée
- Les observations
- La date d'exécution du chantier
- Les signatures de l'applicateur et du client

La fiche de fin de chantier comporte 3 feuillets identiques qui seront répartis comme suit :

- L'original est protégé par un feuillet, une pochette plastique et est agrafé dans le comble avec les étiquettes des sacs prélevées au moment du soufflage
- Le 2ème est adressé au client avec la facture.
- Le 3ème feuillet est conservé par l'applicateur.

ANNEXE : Fiche de contrôle qualité Fin de Chantier