

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 3084_V1

ATEx de cas a

Validité du 12/09/2022 au 12/09/2025



Copyright : Société LAFARGE Holcim France

L'Appréciation Technique d'expérimentation (ATEx) est une simple opinion technique à dire d'experts, formulée en l'état des connaissances, sur la base d'un dossier technique produit par le demandeur (*extrait de l'art. 24*).

A LA DEMANDE DE :

LAFARGE Holcim France

2 Avenue du Général De Gaulle

FR-92140 CLAMART

CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BÂTIMENT

Siège social > 84 avenue Jean Jaurès – Champs-sur-Marne – 77447 Marne-la-Vallée cedex 2

Tél. : +33 (0)1 64 68 82 82 – Siret 775 688 229 00027 – www.cstb.fr

Établissement public à caractère industriel et commercial – RCS Meaux 775 688 229 – TVA FR 70 775 688 229

MARNE-LA-VALLÉE / PARIS / GRENOBLE / NANTES / SOPHIA ANTIPOLIS

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3084_V1

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé **Airium® Comble sur plafond suspendu en plaque de plâtre et plancher béton**.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 12/09/2022, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie:

- Demandeur : Société LAFARGE Holcim France
- Technique objet de l'expérimentation : un procédé d'isolation thermique, de mousse de béton, destiné à réaliser l'isolation thermique de planchers de combles non aménageables, non aménagés ou perdus.
Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 3084_V1 et résumé dans la fiche sommaire d'identification ci-annexée ;

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation ne vaut que pour une durée limitée au **12/09/2025**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations et attendus formulés aux § 4 et 5.

Cette Appréciation, QUI N'A PAS VALEUR D'AVIS TECHNIQUE au sens de l'Arrêté du 21 mars 2012, découle des considérations suivantes :

1°) Sécurité

1.1 – Stabilité des ouvrages

Le procédé, objet de cette présente appréciation technique, ne participe, en aucun cas, à la stabilité de l'ouvrage. En œuvre, le produit ne doit être soumis à aucune charge, ni sollicitation.

1.2 – Sécurité des intervenants

Dans les conditions d'application du procédé décrites dans le Dossier Technique, et sous réserve de respecter les prescriptions de mise en œuvre, les dispositions proposées ne présentent pas de risques spécifiques vis-à-vis de la sécurité des intervenants.

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

Ce procédé permet de satisfaire les exigences en vigueur. Il y a lieu pour l'entreprise de pose de :

- S'assurer auprès du Maître d'Ouvrage de la conformité des installations électriques avant la pose de l'isolant,
- Respecter les prescriptions prévues dans le Dossier Technique sur :
 - La protection des spots encastrés dans le plafond ;
 - La distance de sécurité vis-à-vis des conduits de fumée conformément au NF DTU 24.1 et au e-Cahier du CSTB 3816 de juillet 2020.

Le classement de réaction au feu du produit Airium® Comble est A1.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

La mousse minérale Airium® Comble est fabriquée sur chantier en respectant les étapes suivantes :

- Vérification des conditions d'application : hors d'eau, hors d'air, températures supérieures à 5°C et inférieure à 35°C dans le comble. Et application des dispositions du paragraphe 5.2 du Dossier Technique ;
- Préparation du coulis à l'aide d'un malaxeur adapté : turbo-malaxeur Collomix LevMix avec pale DLX (ou équivalent validé par la société Lafarge France) ;
- Transfert du coulis dans la génératrice de mousse (Foambox) qui mélange en continu les différents constituants ;
- Mise en œuvre de la mousse Airium® Comble dans le comble à l'aide d'un tuyau relié à la sortie de la génératrice de mousse.

2.2 – Mise en œuvre

La mise en œuvre de ce procédé doit être assurée par des entreprises dûment autorisées et formées par la société LAFARGE Holcim France, disposant des équipements nécessaires et respectant les dispositions prévues dans les § 4 et 5 du Dossier Technique.

Le présent document comporte 26 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3084_V1

La préparation de chantier du produit sur chantier doit respecter les recommandations prévues dans le § 5.2 et 5.3 du Dossier Technique.

2.3 – Assistance technique

Lafarge France forme et suit une liste d'applicateurs agréés. Lafarge France fournit une assistance technique aux applicateurs pour la fabrication et la mise en œuvre sur chantier de la mousse Airium® Comble.

À l'issue d'une journée de formation théorique et après 5 chantiers réalisés avec l'aide du support technique Lafarge France, les applicateurs se voient délivrer une attestation validant leur qualification pour la mise en œuvre de la mousse Airium® Comble. Des réunions d'informations et de mise à niveau sont prévues annuellement.

La Société Lafarge France assure la distribution de la machine et des matières premières. Elle peut apporter une assistance technique sur demande à l'entreprise de mise en œuvre.

Pour plus de questions techniques, vous pouvez contacter l'assistance technique Airium® France au mail suivant :

airium.france@lafargeholcim.com.

2.4 – Pour les réalisations in situ

Pour chaque chantier réalisé, l'applicateur vérifie au préalable la température ambiante de mise en œuvre dans le comble qui doit être comprise entre 5°C et 35°C et pendant 24 heures après le début du coulage.

3°) Risques de désordres

Le risque principal de désordre peut être dû à la détérioration du plancher support, si les prescriptions de préparation du chantier ne sont pas respectées.

4°) Recommandations

Il est recommandé de :

- mettre en place un chemin de circulation afin de permettre les interventions ultérieures dans le comble ;
- mettre en place la signalisation pour tout élément noyé dans le produit ;
- faire régulièrement la maintenance de la machine génératrice de la mousse, conformément aux prescriptions du constructeur ;
- réaliser la mise en œuvre, conformément au Dossier Technique objet de la présente ATEX ;
- vérifier la compatibilité mécanique et hydrique du cache spot mis en œuvre au regard de la masse apportée par l'isolation AIRIUM.

5°) Attendus

- La charpente en contact avec le système d'isolation doit être dimensionnée SC2 selon la NF EN 1995-1-1. En contrepartie, les solives ne seront pas protégées par une membrane pare-vapeur.
- Mise en place d'un suivi par une tierce partie sur 3 chantiers représentatifs du domaine d'emploi. Suivi de la mise en œuvre et après 2 ans revenir sur le chantier pour vérifier les risques de corrosion et les affaissements potentiels de la hauteur d'isolant mis en œuvre.

En conclusion et sous réserve de la mise en application des recommandations et attendus ci-dessus, le Comité d'Experts considère que :

- La sécurité est assurée,
- La faisabilité est réelle,
- Les désordres sont limités.

Fait à Champs-sur-Marne.
Le Président du Comité d'Experts,

Stéphane HAMEURY

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 3084_V1

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société LAFARGE Holcim France
2 Avenue du Général De Gaulle
FR-92140 CLAMART

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Il s'agit d'un procédé d'isolation thermique, de mousse de béton, destiné à réaliser l'isolation thermique de planchers de combles non aménageables, non aménagés ou perdus.

Le procédé d'application de la mousse Airium® Comble ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par une entreprise applicatrice dûment autorisée à cet effet par la Société Lafarge France.

Destination :

Sont visés par le présent domaine d'emploi, les combles perdus ventilés non aménagés ou difficilement accessibles des bâtiments neufs ou existants tels que les :

- Bâtiments d'habitations résidentiels, collectifs ou individuels ;
- Établissements recevant du public ;
- Bâtiments relevant du code du travail.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, industriels ou frigorifiques ne sont pas visés.

Les combles visés doivent être ventilés, conformément aux DTU « couverture » concerné de la série 40.

Le domaine d'application couvre toutes les zones climatiques de France métropolitaine : climats de plaine, de montagne (altitude > 900m), et zones très froides.

Le domaine d'emploi du procédé est limité aux locaux suivants :

- Locaux dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m³ (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du DTU 20.1 P3 tels que W/n ≤ 5 g/m³ incluant les cuisines et les salles d'eau) ;
- Classés EA, EB et EB+ privatifs tels que définis dans l'e-cahier du CSTB 3567_V2 de novembre 2021 « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs ».

Le produit ne doit pas être mis en œuvre sur des supports au contact de locaux à forte ou très forte hygrométrie.

Sont couverts, les types de supports tels que :

- Plancher béton coulé en place conforme au NF DTU 21, plancher béton conforme au NF DTU 23.2 (Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton), au NF DTU 23.5 (Planchers à poutrelles en béton) et au NF DTU 23.4 (prédalles industrialisées en béton) ;
- Plafonds suspendus en plaque de plâtre conformes au NF DTU 25.41 (conformément aux spécifications de l'annexe 5 du dossier technique) et uniquement dans le cadre de la construction d'un plafond neuf. L'application sur plafond suspendu en plaque de plâtre se limite aux ouvrages de catégories d'importance suivantes : Catégorie I en zone de sismicité 1 à 4, Catégorie II en zone 1 à 2 et Catégorie III et IV en zone 1 (détails en annexe 5 du dossier technique). Le dimensionnement de la charpente en contact avec la mousse Airium® Comble doit être SC2 selon NF EN 1995-1-1.

Constitution du système :

- Pare-vapeur, film polyéthylène si nécessaire, selon les prescriptions du paragraphe 5.3 du dossier technique ;
- Machines de coulage développé par la Société LAFARGE Holcim France.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 3084_V1 et dans le cahier des charges de conception et de mise en œuvre technique (cf. annexe 2) que le fabricant est tenu de communiquer aux utilisateurs du procédé.

ANNEXE 2

CAHIER DES CHARGES DE CONCEPTION ET DE MISE EN OEUVRE

Ce document comporte 21 pages.

Procédé de Airium® Comble sur plafond suspendu en plaque de plâtre et plancher béton

« Dossier technique établi par le demandeur »

Version tenant compte des remarques formulées par le comité d'Experts

Datée du 24/10/2022

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 3084_V1.

Dossier Technique

Airium® Comble sur plafond suspendu en plaque de plâtre et plancher béton

1. Définition du procédé

Airium® Comble est un procédé d'isolation thermique, de mousse de béton, destiné à réaliser l'isolation thermique de planchers de combles non aménageables, non aménagés ou perdus.

La gamme d'épaisseur est :

- 26 à 38 cm sur plafond suspendu en plaque de plâtre.
- 30 à 38 cm sur plancher béton.

Le procédé d'application de la mousse Airium® Comble ne peut être commercialisé et mis en œuvre que par une entreprise applicatrice dûment autorisée à cet effet par la Société Lafarge France.

2. Domaine d'emploi

2.1 Type de bâtiment

Sont visés par le présent domaine d'emploi les combles perdus ventilés non aménagés ou difficilement accessibles des bâtiments neufs ou existants tels que les :

- Bâtiments d'habitations résidentiels, collectifs ou individuels ;
- Etablissements recevant du public ;
- Bâtiment relevant du code du travail.

Les bâtiments agricoles, agroalimentaires, industriels ou frigorifiques ne sont pas visés.

Les combles visés doivent être ventilés conformément aux DTU « couverture » concernés de la série 40.

Le domaine d'application couvre toutes les zones climatiques de France métropolitaine : climats de plaine, de montagne (altitude > 900m), et zones très froides.

2.2 Type d'ouvrage

Le domaine d'emploi du procédé est limité aux locaux suivants :

- Locaux dans lesquels la quantité de vapeur produite dans l'ambiance intérieure est inférieure en moyenne, à celle de l'ambiance extérieure majorée de 5 g/m³ (locaux à faible ou moyenne hygrométrie au sens du DTU 20.1 P3 tels que W/n ≤ 5 g/m³ incluant les cuisines et les salles d'eau) ;
- Classés EA, EB et EB+ privatifs tels que définis dans l'e-cahier du CSTB 3567_V2 de novembre 2021 « Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs ».

Le produit ne doit pas être mis en œuvre sur des supports au contact de locaux à forte ou très forte hygrométrie.

2.3 Types de supports

Sont couverts, les types de supports tels que :

- Plancher béton coulé en place conforme au NF DTU 21, plancher béton conforme au NF DTU 23.2 (Planchers à dalles alvéolées préfabriquées en béton), au NF DTU 23.5 (Planchers à poutrelles en béton) et au NF DTU 23.4 (prédalles industrialisées en béton) ;
- Plafonds suspendus en plaque de plâtre conformes au NF DTU 25.41 (conformément aux spécifications de l'annexe 5 du dossier technique) et uniquement dans le cadre de la construction d'un plafond neuf. L'application sur plafond suspendu en plaque de plâtre se limite aux ouvrages de catégories d'importance suivantes: Catégorie I en zone de sismicité 1 à 4, Catégorie II en zone 1 à 2 et Catégorie III et IV en zone 1 (détails en annexe 5 du dossier technique). Le dimensionnement de la charpente en contact avec la mousse Airium® Comble doit être SC2 selon NF EN 1995-1-1;

3. Matériaux

3.1 Composition de la mousse Airium® Comble

La mousse Airium® Comble est un isolant minéral, il est composé de :

- Ciment portland courant (conforme à la norme NF EN 197-1) ;
- Ajout minéraux (< 10%) (conforme à la norme NF EN 12620+A1) ;
- Eau ;
- Agent moussant (< 1%) ;
- Adjuvants (< 1%) (conforme à la norme NF EN 934-2+A1)

3.2 Caractéristiques de la mousse Airium® Comble fraîche

- pH : 13 ± 0,5 ;
- Consistance semi-liquide ;
- Devient solide entre 8 et 24h.

3.3 Caractéristiques de la mousse Airium® Comble durcie

Tableau 1 - Caractéristiques de la mousse isolante Airium® Comble

	Mousse Airium® Comble
Masse Volumique humide (état frais)	[78-93] kg/m ³
Masse Volumique sèche	[40-55] kg/m ³
Epaisseur	26 à 38 cm <i>Sur plafond suspendu en plaque de plâtre</i>
	30 à 38 cm <i>Sur plancher béton</i>
Réaction au feu du produit nu (Euroclasse) selon NF EN 13501-1	A1
Transmission de vapeur d'eau selon NF EN 12086	MU2
Résistance mécanique selon NF EN 826	≥ 5 kPa*

*De par sa très faible résistance mécanique, la mousse Airium® Comble n'apporte pas de contraintes suffisantes pour empêcher les mouvements de contractions et dilatations des structures en comble.

3.4 Plafonds suspendus en plaque de plâtre

- Plaques de plâtre

Les plaques BA13, BA15 et BA18 visées doivent être conformes aux spécifications de la norme NF EN 520+A1 et aux spécifications complémentaires de la norme NF DTU 25.41 P1-2 (CGM). Les plaques faisant l'objet de la marque NF 081 Plaques de Plâtre répondent à ces spécifications.

- Ossatures métalliques

Les éléments d'ossature métallique sont conformes aux spécifications de la norme NF EN 14195 et aux spécifications complémentaires définies dans le DTU 25.41 P1-2 (CGM).

Les éléments d'ossature métallique qui font l'objet de la marque NF 411 « Eléments d'ossature métallique pour plaques de plâtre » répondent à ces spécifications.

- Suspentes

Les suspentes et les pièces de raccordement entre suspentes et fourrures/montants sont en acier galvanisé. Le comportement mécanique des dispositifs de suspension dépend de la géométrie des profilés et des suspentes associées, ainsi que des jeux de fonctionnement. Le couple ossature/suspente constitue, de ce fait, un système dont la charge de rupture mesurée en laboratoire doit être au moins égale au triple de la charge de service de la suspente donnée dans les tableaux de l'annexe 5. Le choix des ossatures doit être fait de telle sorte que le critère de flèche de 5 mm indiqué dans la norme NF DTU 25.41 soit respecté.

- Charpente

Le dimensionnement de la charpente en contact avec la mousse Airium® comble doit être SC2 selon NF EN 1995-1-1.

- Traitement des joints

Le traitement des joints entre les plaques de plâtre est effectué conformément aux dispositions de la norme NF DTU 25.41 P1-1. Les systèmes de traitement de joint sont conformes à la norme NF EN 13963 et aux spécifications complémentaires définies dans la norme NF DTU 25.41.

Ils font l'objet d'une certification qui est matérialisée par la marque QB 06 « enduit de traitement des joints entre plaques de plâtre ». Cette marque atteste de la conformité des enduits aux spécifications complémentaires de la norme NF DTU 25.41 partie 1-2 (CGM).

- Fixations

Les matériaux de fixation utilisés sont des vis destinées à la fixation des plaques de plâtre sur ossature et d'éléments d'ossature entre eux conformément aux spécifications du NF DTU 25.41 P1-2 (CGM).

3.5 Pare-vapeur

Le pare-vapeur est une membrane indépendante conforme à la NF EN 13984. Les pièces techniques dédiées (bandes, colles et accessoires adhésifs) associées à la membrane doivent faire l'objet d'une évaluation de performance définie dans l'Annexe A du NF DTU 45.11 P1-2.

Dans le cas de construction à ossature bois le pare-vapeur doit être conforme au NF DTU 31.2 P1-2.

4. Fabrication et contrôles des matériaux et équipements

4.1 Fabrication et contrôles des matières premières

4.1.1 Fabrication et contrôle du prémix

Le prémix « Airmix » est fabriqué par mélange en usine à partir de ciment portland, d'ajouts minéraux et d'adjuvant.

Chaque production est considérée comme un lot spécifique et fait l'objet d'un marquage sur les sacs (nom du produit, date de fabrication, date de fin d'utilisation et numéro de lot).

Les contrôles qualités sont effectués sous la responsabilité du laboratoire Lafarge France. Les paramètres de contrôles et fréquences sont décrits dans un Plan d'Assurance Qualité interne (PAQ_Airium®_Comble_Fr).

4.1.2 Fabrication et contrôle des adjuvants

Dans le cadre d'un contrat qualité, chaque lot fait l'objet d'analyses de la part du formulateur qui transmet le certificat de conformité associé à Lafarge France. Ce certificat accompagne chaque livraison.

Des contrôles qualité supplémentaires sont effectués sous la responsabilité du laboratoire Lafarge France. Les paramètres de contrôles et fréquences sont décrits dans un Plan d'Assurance Qualité interne (PAQ_Airium®_Comble_Fr).

4.2 Livraison et identification des matières premières

4.2.1 Livraison et identification du prémix

Le prémix « Airmix » est livré en sacs de 25 kg. Dans certains cas particuliers, le prémix peut être livré en vrac. Dans ce cas, il est stocké dans un silo de chantier.

Chaque sac est identifié par un marquage qui reprend le numéro de lot, la date de fabrication et la date limite d'utilisation. Le nom du produit, la masse et les consignes d'emploi et de sécurité sont également renseignés sur les sacs.

Lafarge France tient un registre des livraisons de prémix.

4.22 Livraison et identification des adjuvants

Les adjuvants sont livrés en vrac ou en bidons identifiés par leur nom, leur numéro de lot et leur date limite d'utilisation.

A réception un contrôle visuel des adjuvants est effectué d'après la procédure décrite dans le Plan d'Assurance Qualité interne (PAQ_Airium®_Comble_Fr).

Lafarge France tient un registre des livraisons d'adjuvants.

4.3 Conservation et stockage des matières premières

Les sacs de pré-mix doivent être stockés protégés des intempéries, sans contact avec le sol dans un endroit frais et sec. Leur durée de stockage ne doit pas excéder 12 mois à partir de la date de fabrication indiquée sur le sac.

Les adjuvants doivent être stockés sous abri dans un local hors gel et protégés des fortes chaleurs (< 35°C). Leur durée de stockage doit respecter la date limite d'identification figurant sur les étiquettes d'identification.

En condition d'utilisation (chantier), la durée de conservation des adjuvants n'est pas impactée sous réserve que les températures soient comprises entre 5 et 35°C.

Lafarge France transmet aux applicateurs les prescriptions de stockage sur chantier.

4.4 Fabrication et contrôles de la mousse Airium® Comble

4.41 Contrôle in-situ

Pour chaque chantier réalisé, l'applicateur vérifie au préalable la température ambiante de mise en œuvre dans le comble qui doit être comprise entre 5°C et 35°C pendant 24 heures après le début du coulage.

Les contrôles de fabrication de la mousse Airium® Comble doivent être effectués conformément aux dispositions du tableau suivant :

Tableau 2 – Tableau récapitulatif des contrôles de mousse sur chantier pendant le coulage :

Propriété	Méthode d'essai ou de détermination	Fréquence de contrôle
Aspect visuel de la mousse	MO-Airium-16	En continu
Masse volumique humide	MO-Airium-01	1 fois tous les 15 m ³
Masse volumique sèche	MO-Airium-02	1 mesure sur 1 chantier par mois et par unité de production (par Foambox)

Les résultats d'essai de masse volumique humide sont consignés dans la fiche de contrôle chantier (annexe 1).

Afin de réaliser l'essai de masse volumique sèche, des échantillons sont prélevés par les applicateurs et envoyés au laboratoire de Lafarge France. Les résultats de ces essais sont enregistrés informatiquement et font mention du chantier, de l'applicateur, du distributeur et du laboratoire de contrôle.

4.42 Contrôles externes

Sous la responsabilité de Lafarge France, des échantillons sont prélevés lors d'audits pluriannuels et envoyés dans un laboratoire indépendant COFRAC ou équivalent afin de contrôler :

- La masse volumique sèche (suivant MO-Airium-02) ;

Lors de ses audits, une mesure non destructive de l'épaisseur mise en œuvre est effectuée à l'aide d'une pique et d'un mètre de classe II.

Au minimum deux audits par an sont à réaliser.

4.5 Vérification de fonctionnement de l'équipement

Avant le démarrage du chantier, le matériel de fabrication et de mise en œuvre sont contrôlés afin de vérifier les points suivants :

- Propreté des éléments de tuyauterie et de mélange ;
- Absence d'eau résiduelle dans les tuyauteries ;
- Propreté des crépines d'aspiration des adjuvants ;
- Pression du réseau d'air comprimé (>6 bars) ;
- Fonctionnement des organes de sécurité (boutons arrêt d'urgence).

Avant le début du coulage dans le comble, un test est effectué en dehors du comble afin de contrôler :

- L'aspect visuel de la mousse minérale (cf. paragraphe 4.41);
- La masse volumique de la mousse minérale (cf. paragraphe 4.41).

5. Mise en œuvre

5.1 Description de la technique utilisée

La mousse minérale Airium® Comble est fabriquée sur chantier en respectant les étapes suivantes :

- Vérification des conditions d'application : hors d'eau, hors d'air, températures supérieures à 5°C et inférieures à 35°C dans le comble. Et application des dispositions du paragraphe 5.2.
- Préparation du coulis à l'aide d'un malaxeur adapté: turbo-malaxeur Collomix LevMix avec pale DLX (ou équivalent validé par la société Lafarge France);
- Transfert du coulis dans la génératrice de mousse (Foambox) qui mélange en continu les différents constituants;
- Mise en œuvre de la mousse Airium® Comble dans le comble à l'aide d'un tuyau relié à la sortie de la génératrice de mousse.

5.2 Opération préalable à l'application de l'isolant – Traitement des points singuliers

5.21 General

La reconnaissance du comble permet de vérifier et mettre en œuvre les points suivants :

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

- S'assurer d'une surface de plancher homogène ;

5.22 Traitement des éléments dégageant de la chaleur

Dans tous les cas, l'isolant ne doit pas être en contact direct avec des éléments pouvant dégager de la chaleur (ex : transformateurs, bobine, etc.).

5.23 Conduits de fumée

Un coffrage doit être réalisé sur une hauteur minimum de 20% au-dessus de la hauteur de l'isolant. L'applicateur doit respecter la distance de sécurité entre la paroi extérieure du conduit et tout matériau inflammable selon les exigences du NF DTU 24.1 et de l'e-cahier du CSTB 3816 de juillet 2020.

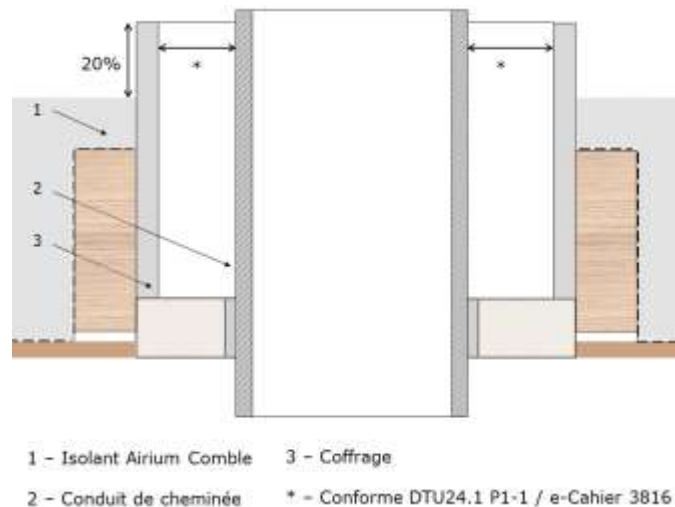


Figure 1 - Distance de sécurité autour d'un conduit de fumée

5.24 Traitement des trappes d'accès

Un cadre est réalisé à la périphérie de la trappe. La hauteur du cadre sera équivalente à celle de l'isolant majorée de 20 %. La trappe est isolée avec un isolant manufacturé d'une résistance thermique au moins égale à celle de la mousse Airium® Comble conformément au NF DTU 45.11.

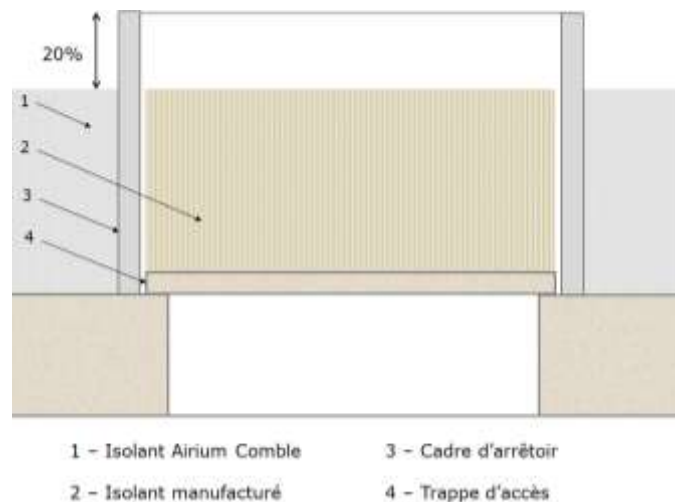


Figure 2 - Traitement des trappes d'accès

5.25 Traitement des parties non-isolées

Lorsque le comble communique avec une pièce non isolée (garage par exemple), il y a lieu de prévoir un arrêt rigide utilisé comme coffrage au moment du coulage. Sa hauteur sera de 20 % supérieure à celle de la mousse Airium® Comble.

5.26 Traitement des dispositifs électriques

Il convient de respecter en travaux neufs les exigences de la norme NF C 15-100 relative aux installations électriques à basse tension.

En réhabilitation, il convient de s'assurer du bon état de l'installation électrique et de sa conformité aux règles en vigueur.

En travaux neufs, les boîtes de dérivation doivent être fixées hors du volume destiné à recevoir l'isolant et fixées sur un élément de charpente. Dans le cas de travaux de rénovation, si une boîte de dérivation est présente dans le comble, il faudra la surélever avant de placer l'isolant, afin de la laisser accessible, ou alors la protéger à l'aide d'une protection étanche adéquate. Si une boîte de dérivation est conservée sous l'isolant, il faudra placer un repère indiquant son emplacement.

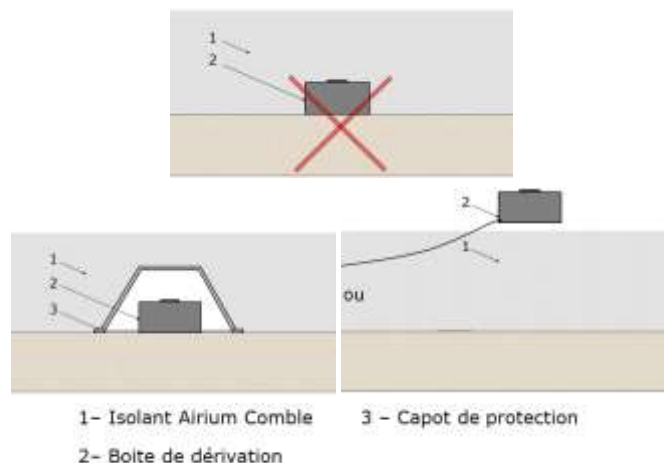


Figure 3 - Les 2 solutions pour protéger les boîtiers de dérivation : protection avant coulage de la mousse ou surélévation du boîtier avant coulage (ne pas noyer le boîtier de dérivation dans la mousse)

Avant la mise en œuvre de l'isolant, les spots présents dans le comble sont à protéger par des capots de protection caractérisés et conformes à l'Annexe B du NF DTU 45.11 P1-2. Des repères seront placés indiquant l'emplacement des spots. Les capots validés pour Airium® Comble sont les capots SOPREMA Protec'spot et TENMAT FF120 RF (cf annexe 2 du dossier technique : capots validés par des essais de compatibilité avec la mousse Airium® Comble suivant l'annexe B du DTU 45.11 P1-2).

Dans le cas d'un plafond suspendu en plaque de plâtre, une membrane est présente entre le support et l'isolant. Avant la pose du capot de protection, la membrane doit être découpée au diamètre intérieur du capot de protection. Une colle réfractaire ou un mastic est déposé sur le capot de protection permettant d'assurer une étanchéité avec la membrane et dans l'encoche du passage de câble.

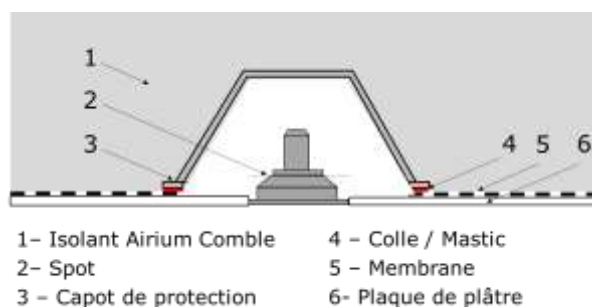


Figure 4 - Capot de protection pour spot encastrés sur plafonds suspendus en plaque de plâtre

Les gaines électriques doivent être posées conformément à la norme NF C 15-100 entre le plancher et les éléments de charpente. Les gaines d'antennes de télévision auront été passées et suspendues roulées aux éléments de charpente.

5.27 Traitement des systèmes de ventilation

Le groupe de ventilation doit être hors du volume destiné à recevoir l'isolant.

5.28 Repérage de la hauteur à laquelle l'isolant doit être appliqué

La hauteur à laquelle l'isolant doit être appliqué sera repérée via un système de piges positionnées directement sur les éléments verticaux de la structure.



Figure 5 - Repérage de la hauteur d'isolant

5.29 Mise en place de déflecteurs

Si une ventilation basse de la couverture existe des déflecteurs rigides doivent être posés afin d'éviter toute obstruction de cette ventilation par la mousse Airium® Comble. La hauteur des déflecteurs sera équivalente à celle de l'isolant majorée de 10 cm. Dans tous les cas, l'espace du comble doit rester ventilé conformément aux prescriptions des DTU de la série 40. Cette ventilation permet de limiter les risques de désordres provoqués par l'humidité. Il est indispensable de ne pas obstruer les entrées d'air.



Figure 6 – Exemple de mise en place de déflecteurs sur comble avec plafond suspendu en plaque de plâtre

5.3 Opération préalable à l'application de l'isolant – Préparation des supports

5.3.1 Pare-vapeur

Le pare-vapeur est une membrane indépendante conforme à la NF EN 13984. Les pièces techniques dédiées (bandes, colles et accessoires adhésifs) associées à la membrane doivent faire l'objet d'une évaluation de performance définie dans l'Annexe A du NF DTU 45.11 P1-2.

L'utilisation d'un pare-vapeur se fait conformément au tableau 3.

Tableau 3 – Utilisation d'un pare-vapeur dans le domaine d'emploi visé par Airium® Comble:

Support recevant l'isolant (conformément au domaine d'emploi du paragraphe 2)	Hors zone très froide Pare-vapeur requis	En zone très froide* Pare-vapeur requis	Commentaires
Plancher béton	Non	Non	-
Plafond suspendu en plaque de plâtre	Non	Oui ($18m \leq s_d$)	Film polyéthylène cependant obligatoire hors zone très froide pour la protection du plafond ; voir 5.34 et 5.35

* Une zone très froide est définie par une température de base strictement inférieure à -15°C (NF P 52-612/CN). Les départements de la zone très froide sont :

- Le Bas-Rhin, le Haut-Rhin, les Vosges, le Territoire de Belfort, la Moselle et la Meurthe et Moselle pour les altitudes > 400 m.
- Le Doubs pour les altitudes > 600 m.
- L'Ain, les Hautes-Alpes, l'Isère, le Jura, la Loire, la Nièvre, le Rhône, la Haute-Saône, la Saône-et-Loire, la Savoie et la Haute-Savoie pour les altitudes > 800 m.

Les zones en climat de montagne, qui sont définies pour une altitude supérieure ou égale à 900 m, sont considérées comme zone très froide.

5.3.2 Protection d'éléments de charpente noyés - En zone très froide

En zone très froide, lorsqu'un élément de charpente en bois est partiellement noyé dans la mousse Airium® Comble (poinçon ou jambe de force par exemple), il doit être préalablement protégé par une membrane pare-vapeur ($18m < s_d$) installée sur toute la zone de contact bois-isolant et raccordée au support par un adhésif ou cordon de mastic colle.

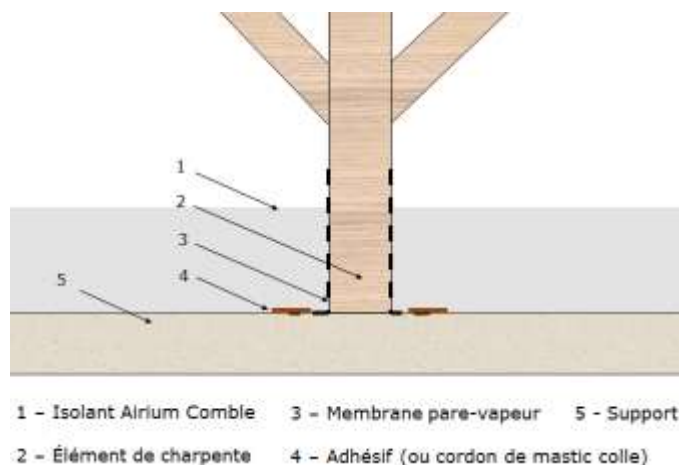


Figure 7 – Exemple de mise en place d'un pare-vapeur au pied d'un poinçon de charpente partiellement noyé dans la mousse Airium® comble en zone très froide

5.3.3 Préparation spécifique sur plancher béton

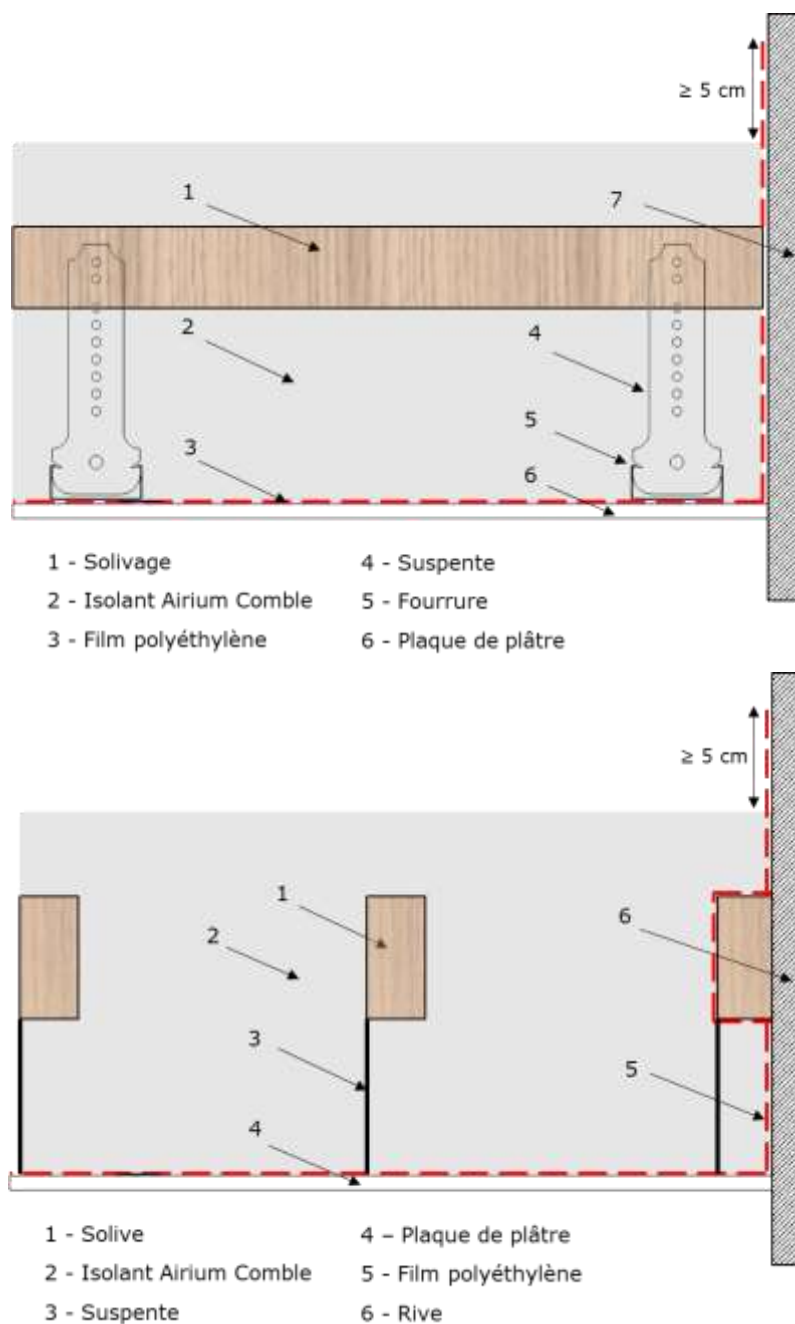
Sur plancher béton, aucune préparation spécifique du support n'est nécessaire.

5.3.4 Préparation spécifique sur plafond suspendu en plaque de plâtre - Hors zone très froide

Le plafond suspendu en plaque de plâtre recevant d'Airium® Comble doit être dimensionné d'après les tableaux en annexe 5.

Hors zone très froide, les plafonds suspendus en plaque de plâtre sont systématiquement recouverts d'un film de polyéthylène (épaisseur $\geq 150 \mu\text{m}$, non micro-perforé, conforme aux NF DTU 13.3 et NF DTU 26.2). Le film polyéthylène permet de protéger la plaque de plâtre du contact de la mousse Airium® Comble en phase humide lors de l'application.

La mise en place du film a lieu lors de la réalisation du plafond suspendu, entre les fourrures ou montants et les plaques de plâtre. La jonction des lès respecte un recouvrement de 10 cm et est maintenue à l'aide d'un ruban adhésif de 50 mm de largeur minimum. La jonction périphérique avec les éléments de charpente ou de maçonnerie est réalisée à l'aide d'un mastic et/ou ruban adhésif et l'extrémité du film dépasse d'au moins 5 cm le niveau supérieur de la mousse. Le coulage de la mousse Airium® Comble est réalisé au-dessus du film.



Figures 8 et 9 - Film polyéthylène sur plafond suspendu avec fourrure en plaque de plâtre

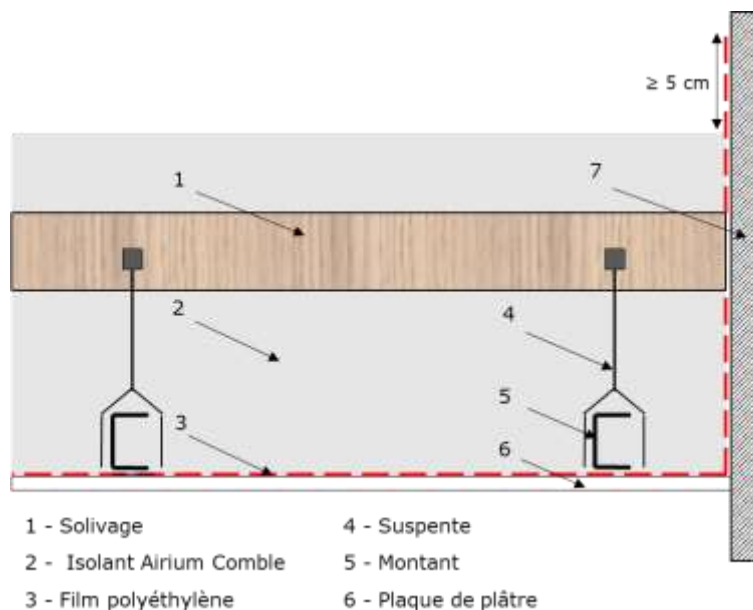


Figure 10 - Film polyéthylène sur plafond suspendu avec montant en plaque de plâtre

5.35 Préparation spécifique sur plafond suspendu en plaque de plâtre - En zone très froide

En zone très froide, avant l'application d'Airium® Comble, les plafonds suspendus en plaque de plâtre sont recouverts d'une membrane pare-vapeur ($18 \text{ m} \leq s_d$).

Les plafonds suspendus en plaque de plâtre sont systématiquement recouverts d'une membrane pare-vapeur, conforme au paragraphe 5.31. La membrane pare-vapeur permet notamment de protéger la plaque de plâtre du contact de la mousse Airium® Comble en phase humide lors de l'application.

La mise en place de la membrane a lieu lors de la réalisation du plafond suspendu, entre les fourrures ou montants et les plaques de plâtre. La jonction des lès respecte un recouvrement de 10 cm et est maintenue à l'aide d'un ruban adhésif de 50 mm de largeur minimum. La jonction des lès respecte un recouvrement de 10 cm et est maintenue à l'aide d'un ruban adhésif de 50 mm de largeur minimum. La jonction périphérique avec les éléments de charpente ou de maçonnerie est réalisée à l'aide d'un mastic et/ou ruban adhésif et l'extrémité de la membrane dépasse d'au moins 5 cm le niveau supérieur de la mousse. Les recommandations du Guide de Pose du Pare-vapeur dans le cadre des travaux d'isolation du CSTB concernant le traitement des points singuliers (partie 2 fiche 5) s'appliquent. Le coulage de la mousse Airium® Comble est réalisé au-dessus de la membrane.

En cas d'impossibilité d'installation du pare-vapeur suivant les spécifications ci-dessus, l'application de mousse Airium® comble ne pourra être réalisée.

La distance minimum entre le haut de la solive et le haut de la mousse Airium® Comble est de 2 cm.

6. Principe de mise en œuvre

La mise en œuvre d'Airium® Comble est réalisée uniquement dans le domaine d'application spécifié (cf. paragraphe 2), avec une entreprise applicatrice formée (cf. paragraphe 9), avec un équipement entretenu et vérifié (cf. paragraphe 4.5) et dans un comble préparé conformément aux spécifications des paragraphes 5.2 et 5.3.

6.1 Accès au chantier

L'accès au chantier peut s'effectuer :

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

6.2 Equipements

Les équipements nécessaires à la fabrication et à la mise en œuvre de la mousse Airium® Comble sont :

- Un turbo-malaxeur à coulils Collomix LevMix avec pale DLX (ou équivalent validé par la société Lafarge France) équipé d'un système de dosage en eau ;
- Une cuve tampon dans laquelle est déversé le coulils malaxé pour l'alimentation continue de la génératrice de mousse ;
- Une génératrice de mousse (Foambox) composée d'une série de pompes couplées à des débitmètres, d'un mousser, de mélangeurs et d'un panneau de contrôle ;
- Une source d'air comprimé raccordée à la génératrice de mousse ;
- Un tuyau de coulage de longueur adaptée au chantier.
- Un système d'alarme intégré dans la génératrice de mousse arrêtant la production de mousse dès qu'un débit de l'un des constituants est non-conforme.



Figure 11 - Génératrice de mousse (Foambox)

6.21 Préconisations de nettoyage

La machine est nettoyée à l'eau à chaque fin de chantier. Le nettoyage comprend tous les éléments recevant du coulis ou de la mousse minérale (les tuyaux de coulage, le malaxeur, la cuve tampon, la pompe coulis et les mélangeurs).

6.3 Description de la mise en œuvre

6.31 Procédure d'installation

La machine est placée aussi près que possible de l'accès au comble afin de limiter au maximum la longueur des tuyaux. La longueur maximale de tuyau de coulage est de 200 mètres. Un opérateur alimente en continu le malaxeur à coulis avec les sacs de premix.

L'applicateur situé dans le comble effectue l'installation en répartissant régulièrement le produit. Pour ce faire, il tient le tuyau en position horizontale à hauteur du coulage désirée. Au fur et à mesure de l'installation, l'applicateur vérifie l'épaisseur de l'isolant mis en place par rapport aux repères préalablement installés.

6.32 Chemin de circulation et intervention

La circulation ou la pose d'objet n'est pas autorisée sur la mousse Airium® Comble. Pour l'entretien technique, un chemin de circulation de maximum 60 cm de largeur en panneaux de bois ou panneaux à base de bois (19 mm d'épaisseur minimum) doit être installé avant l'application de l'isolant. Ce chemin de circulation doit reposer sur les éléments porteurs du plancher (dalle béton ou poutres porteuses du plancher bois ou du plafond suspendu) et doit être placé au moins 4 cm au-dessus du niveau final de l'isolant.

L'annexe 3 présente des exemples de chemins de circulation et décrit la méthode d'intervention dans l'épaisseur de la mousse Airium® Comble.

6.4 Mesure de l'épaisseur et masse surfacique

6.41 Mesure de l'épaisseur

La vérification de l'épaisseur d'isolant installé est effectuée à l'aide de plusieurs piges. Elles sont placées tous les 3m dans les 2 directions de l'espace et fixées au plancher, aux solives ou sur les murs périphériques, comme illustré ci-dessous :



Figure 12 - Mesure de l'épaisseur de l'isolant

6.42 Masse volumique et masse surfacique

En multipliant la masse volumique sèche (cf. paragraphe 4.41) par l'épaisseur coulée (cf. paragraphe 6.41), nous pouvons déterminer la masse surfacique en kg/m².

7. Fiche relative au chantier réalisé

La fiche chantier en Annexe 1, est réalisée en trois exemplaires signés par l'entreprise applicatrice:

- Un exemplaire agrafé dans le comble à un endroit facile d'accès pour la lecture.
- Un exemplaire est conservé par l'entreprise réalisatrice de l'isolation.
- Un exemplaire est adressé au client avec la facture (maître d'ouvrage, client particulier ou autre)

L'applicateur renseigne notamment sur cette fiche les informations correspondantes aux sacs utilisés (numéro de lot et nombre de sacs utilisés).

8. Information intervenants ultérieurs

Une étiquette signalétique doit être appliquée sur les tableaux électriques, à destination des futurs corps de métiers intervenant dans le bâtiment où a été appliqué l'isolant.

Cette étiquette doit contenir les informations suivantes (cf. annexe 5):

- Isolation de combles du bâtiment avec une mousse minérale Airium® Comble;
- Interdiction d'installer tout élément pouvant constituer une source de chaleur continue (conduit de fumée, spot, ...) au contact de l'isolant;
- Obligation de couvrir tout spot encastré et tout transformateur par un capot de protection ou de réaliser un plénum;
- Obligation de repositionner l'isolant en cas de déplacement de celui-ci;
- Interdiction de stocker sur l'isolant
- Interdiction de circuler sur l'isolant

En cas d'inaccessibilité au tableau électrique, l'entreprise applicatrice remettra l'étiquette signalétique au maître d'ouvrage.

9. Assistance Technique

Lafarge France forme et suit une liste d'applicateurs agréés. Lafarge France fournit une assistance technique aux applicateurs pour la fabrication et la mise en œuvre sur chantier de la mousse Airium® Comble. Cela concerne plus particulièrement :

- Les mesures et équipements de sécurité ;
- La connaissance et l'identification des matières premières ;
- Le fonctionnement, le contrôle et l'entretien des équipements ;
- Les techniques de mise en œuvre ;
- Les contrôles qualité.

A l'issue d'une journée de formation théorique et après 5 chantiers réalisés avec l'aide du support technique Lafarge France, les applicateurs se voient délivrer une attestation validant leur qualification pour la mise en œuvre de la mousse Airium® Comble. Des réunions d'informations et de mise à niveau sont prévues annuellement.

La Société Lafarge France assure la distribution de la machine et des matières premières. Elle peut apporter une assistance technique sur demande à l'entreprise de mise en œuvre.

Pour plus de questions techniques, veuillez contacter l'assistance technique Airium® France au mail suivant :

Airium.france@lafargeholcim.com

10. Résultats expérimentaux

La mousse Airium® Comble a fait l'objet des évaluations suivantes :

- ETPM 19/0060 : Coulis de Ciment Airium® publié le 19 juillet 2021, comprenant notamment des données sur:
 - Les caractéristiques physiques de l'isolant (densité, performance mécaniques)
 - Les caractéristiques hygroscopiques (perméabilité à la vapeur d'eau, sorption / désorption, séchage)
 - Le classement de réaction au feu (classement Euroclasse)
 - La durabilité face aux cycles de Gel/Dégel et Florida/Africain

Les systèmes isolant-supports et isolant-environnements ont également fait l'objet d'essais, calculs et simulations complémentaires:

- Essais de compatibilité isolant / Cache spot conformément à l'annexe B du NF DTU 45.11 P1-2. Rapport du CSTB n° DEB 21 02769.
- Etude WUFI. Rapport du LHIC réf. R&D-RES-1888 - *Etude de transfert de vapeur sous Wufi pour Airium® Comble.*
- Etude WUFI Rapport du CSTB DEB/HTO-21-067-KZ/LB – *Validation d'une étude de transferts hygrothermiques dans le procédé d'isolation Airium en combles ;*
- Essais de compatibilité Airium® Comble / Pare vapeur. Rapports de P208271.DEC1 à P208271.DEC18 du LNE.
- Etude WUFI. Rapport du LHIC réf. R&D-RES-1888 - Version : 1 - *Etude de transfert de vapeur sous Wufi, pour Airium® Combles sur plaque de plâtre.*
- Etude WUFI – Rapport du CSTB DEB/R2EB-22-130-KZ/NZ – Version : 1 - *Validation d'une étude de transferts hygrothermiques dans le procédé d'isolation Airium en combles sur plaque de plâtre*
- Etude de calcul de charge. Rapport de F.B.Conseils - *Etude de plafonds en plaques de plâtre avec isolant Airium® Combles.*

11. Données environnementales et sanitaires

Le procédé d'isolation en mousse Airium® Comble fait l'objet d'une déclaration environnementale avec FDES vérifiée par tierce partie (programme Inies).

12. Photographie de chantiers



Figure 13 – Application de la mousse Airium® Comble



Figure 14 – Comble après application (1)



Figure 15 – Comble après application (2)



Figure 16 – Comble après application (3)

AIRIUM**Fiche de contrôle chantier**

Le feuillet blanc doit être agrafé par l'opérateur sur l'élément de charpente le plus proche de la trappe d'accès. Il permet d'assurer la traçabilité et ainsi permettre d'établir un diagnostic de performance énergétique. Le feuillet bleu est à conserver par l'apporteur. Le feuillet rose est à adresser au client avec la facture.

Date d'exécution des travaux d'isolation:

Applicateur:

Equipe de mise en œuvre: _____

N° Foambox: _____

Machine pour réaliser le coulis: _____

Produit:Produit: Airium Comble

ATEX n° 3084

Description du chantier:

Adresse du chantier: _____

Nom du client: _____

Coordonnées du constructeur si neuf: _____

☐ Maison individuelle☐ Logement collectif☐ Tertiaire☐ Neuf☐ Rénovation**Type de support:**☐ Plancher béton☐ Plafond suspendu en plaques de plâtre (conforme à l'annexe 5 de l'ATEX 3084) dans le cadre d'une construction d'un plafond neuf☐ Autre (préciser): _____Surface du chantier: _____ m²

Epaisseur installée: _____ cm

Contrôles qualité:Aspect visuel validé: ☐ Oui ☐ NonMasse volumique humide (mousse à l'état frais): _____ kg/m³ (conforme entre 78 et 93 kg/m³)

Eprouvette réalisée pour contrôle de la masse volumique sèche:

☐ Oui☐ Non

Eprouvette réalisée pour contrôle de la conductivité thermique:

☐ Oui☐ Non

Sacs Airmix – N° lot (renseigné sur les sacs): _____

Nombre de sacs consommés: _____

Observations/commentaires:

Oui Non

VMC installée

☐☐

Antenne TV installée

☐☐

Electricité terminée

☐☐

Trappe d'accès existante

☐☐

Spots (type: _____ qté: _____)

☐☐

Coffrage de trappe existant

☐☐

Coffrage de trappe posé par l'apporteur

☐☐

Oui Non

Chemin d'accès existant

☐☐

Chemin d'accès posé par l'apporteur

☐☐

Référence de capot de spot utilisé

☐☐

Repère d'épaisseur posé

☐☐

Repère de boîtier électrique posé

☐☐

Nombre de tuiles remplacées

☐☐

Cachet de l'entreprise de mise en œuvre

Nom et signature du responsable

Annexe 2 – Utilisation de capot de protection de spot pour Airium® Comble

1. Domaine d'application

Avant la mise en œuvre de l'isolant, les spots présents dans le comble sont à protéger par des capots de protection caractérisés et conformes à l'Annexe B du NF DTU 45.11 P1-2. Des essais de compatibilité entre la mousse Airium® Comble et des capots de protections de spots ont été réalisés au CSTB.

2. Liste des capots de protection de spot validés

Les capots de protection de spot validés pour Airium® Comble sont :

- SOPREMA Protec'spot
- TENMAT FF120 RF

3. Essais CSTB

La liste des protections de spot validées est définie sur la base des essais réalisés au CSTB et faisant l'objet du rapport d'essais n° DEB 21 02769.

Annexe 3 – Intervention dans les combles après coulage

1. Chemin de circulation

La circulation ou la pose d'objet n'est pas autorisée sur la mousse Airium® Comble. Pour l'entretien technique, un chemin de circulation de maximum 60 cm de largeur en panneaux de bois ou panneaux à base de bois (19 mm d'épaisseur minimum) peut être installé avant l'application de l'isolant. Ce chemin de circulation doit reposer sur les éléments porteurs du plancher (dalle béton ou poutres porteuses du plancher bois ou du plafond suspendu) et doit être placé au moins 4 cm au-dessus du niveau final de l'isolant.



Exemple de chemin de circulation sur solives

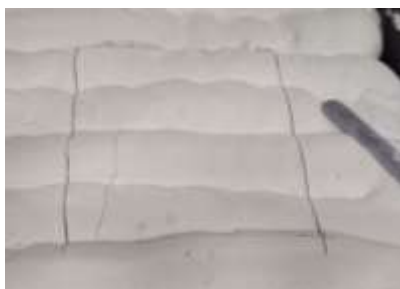


Exemple de chemin de circulation sur dalle pleine

En cas d'intervention sur une zone trop éloignée du chemin technique, une plaque rigide de répartition de minimum 0.6 x 0.6 m peut être utilisée directement posée sur l'isolant.

2. Intervention dans la mousse Airium® Comble

Une intervention sous la mousse Airium® Comble est possible à partir de 7 jours après le coulage. Lors de cette intervention un bloc de mousse peut-être découpé à l'aide d'une spatule rigide de longueur au moins égale à l'épaisseur de l'isolant. Le trait de découpe doit être fait sur toute la profondeur de manière continue sur la périphérie de la zone à soulever. Chaque zone de découpe doit rester inférieure à 0.25 m².



1/ Découpe



2/ Déplacement en un bloc



3/ Dépose du bloc sur l'isolant

Annexe 4 – Exemple d'étiquette signalétique

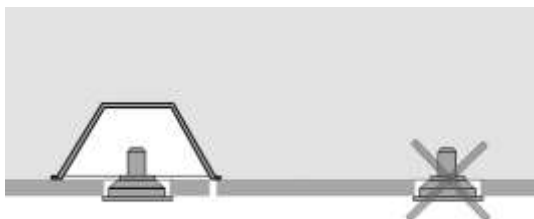
Une étiquette signalétique doit être appliquée sur les tableaux électriques, à destination des futurs corps de métiers intervenant dans le bâtiment où a été appliqué l'isolant. En voici un exemple :

ISOLATION DES COMBLES AVEC UNE MOUSSE MINERALE

L'isolation des combles de ce bâtiment a été réalisée avec une mousse minérale Airium® Comble.

Lors de toute intervention ultérieure :

- Il est interdit d'installer tout élément pouvant constituer une source de chaleur continue (conduit de fumée, spot, ...)
au contact de l'isolant;
- Il est obligatoire de couvrir tout spot encastré et tout transformateur par un capot de protection;



- Il est obligation de repositionner l'isolant en cas de déplacement de celui-ci;
- Le stockage est interdit sur l'isolant ;
- La circulation directement sur l'isolant est interdite ;

Pour toute information, contacter le fabricant: service Airium® de Lafarge (Airium.france@lafargeholcim.com)

Annexe 5 – Spécification d’emploi sur plafond suspendu en plaque de plâtre conforme au NF DTU 25.41.

1. Domaine d’application

Les plafonds suspendus en plaque de plâtre recevant Airium® Comble doivent être conformes au NF DTU 25.41 ainsi qu’aux spécifications ci-dessous.

2. Zones de sismicité

Le poids d’un plafond isolé en Airium® Comble étant toujours supérieur à 25 kg/m² en phase humide, d’après les règles parasismiques en vigueur selon l’article 3 de l’arrêté du 22 octobre 2010 modifié, Airium® Comble requière des précautions particulières. Airium® Comble est applicable uniquement dans les conditions de pose autorisée du tableau ci-dessous :

Zones de sismicité	Ouvrages de catégorie d’importance I	Ouvrages de catégorie d’importance II	Ouvrages de catégorie d’importance III	Ouvrages de catégorie d’importance IV
Zone 1	X	X	X	X
Zone 2	X	X	1	3
Zone 3	X	2	3	3
Zone 4	X	2	3	3
X	Pose autorisée.			
1	Pose non visée à l’exception des établissements scolaires (appartenant à la catégorie d’importance III) remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques CP-MI.			
2	Pose non visée à l’exception des bâtiments de catégorie d’importance II remplissant les conditions du paragraphe 1.1 des Règles de Construction Parasismiques CP-MI.			
3	Pose non visée			

3. Caractéristiques du plafond

Le plafond suspendu en plaque de plâtre doit être dimensionné d’après les tableaux suivants pour que la mousse Airium® Comble soit appliquée.

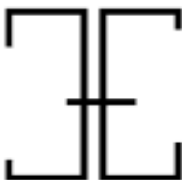
Sur la base de l’étude décrite en paragraphe 5 de cette annexe, la capacité à reprendre la charge de l’isolant Airium® Comble est validée pour les plafonds suspendus en plaque de plâtre dont la mise en œuvre est conforme au NF DTU 25.41 (voir paragraphe 1) et comme suit :

Pour une épaisseur d'isolant **Airium® Comble jusqu'à 31cm** :

- Ossatures simples

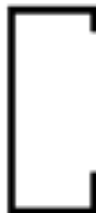
Pour un parement à une plaque ou à deux plaques, une surcharge de 10 daN/m ² (effet moyen du au vent), un isolant jusqu'à une épaisseur de 31cm.									
	Fourrure			Montant de 48/35 Entraxe de 60cm		Montant de 70/40 Entraxe de 60cm		Montant de 90/40 Entraxe de 60cm	
Exemples de désignation selon norme NF EN 14195	C18/45/18			C34/46/36		C40/69/40		C40/89/40	
Type de profil									
Inertie (cm ⁴) minimale	0,22			2,50		6,70		11,99	
	Entraxe fourrure (m)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)
BA13	0,60	1,00	38	1,55	59	2,00	76	2,45	93
	0,50	1,05	34						
	0,40	1,10	29						
BA15	0,60	0,95	40	1,55	64	2,00	82	2,40	99
	0,50	1,00	35						
	0,40	1,05	30						
BA18	0,60	0,95	42	1,50	65	1,95	84	2,40	103
	0,50	1,00	37						
	0,40	1,05	31						
2 BA13	0,60	0,95	43	1,50	67	1,95	87	2,35	105
	0,50	1,00	38						
	0,40	1,05	32						

- Ossatures doubles adossées

Pour un parement à une plaque ou à deux plaques, un entraxe de 60cm, une surcharge de 10 daN/m ² (effet moyen du au vent), un isolant jusqu'à une épaisseur de 31cm.						
	Montant de 48/35		Montant de 70/40		Montant de 90/40	
Exemples de désignation selon norme NF EN 14195	C34/46/36		C40/69/40		C40/89/40	
Type de profil						
Inertie (cm ⁴) minimale	5,00		13,18		23,52	
	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)
BA13	1,85	71	2,55	99	3,10	120
BA15	1,85	77	2,45	103	3,00	126
BA18	1,8	79	2,45	108	3,00	132
2 BA13	1,80	81	2,40	109	2,95	134
2 BA18	1,70	95	2,25	126	2,75	154
NOTE Les montants à ailes dissymétriques peuvent également être boxés, à condition de s'assurer que le vissage des plaques se fait sur les deux montants.						

Pour une épaisseur d'isolant **Airium® Comble jusqu'à 38 cm** :

- Ossatures simples

	Pour un parement à une plaque ou à deux plaques, une surcharge de 10 daN/m² (effet moyen du au vent), un isolant jusqu'à une épaisseur de 38cm.								
	Fourrure			Montant de 48/35		Montant de 70/40		Montant de 90/40	
				Entraxe de 60cm		Entraxe de 60cm		Entraxe de 60cm	
Exemples de désignation selon norme NF EN 14195	C18/45/18			C34/46/36		C40/69/40		C40/89/40	
Type de profil									
Inertie (cm⁴) minimale	0,22			2,5		6,59		11,76	
	Entraxe fourrure (m)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)
BA13	0,60	*	*	*	*	*	*	*	*
	0,50	1,00	37						
	0,40	1,05	31						
BA15	0,60	0,95	45	1,5	69	1,9	88	2,35	108
	0,50	1,00	39						
	0,40	1,05	34						
BA18	0,60	0,95	46	1,5	72	1,9	91	2,3	110
	0,50	1,00	41						
	0,40	1,05	35						
2 BA13	0,60	0,95	48	1,45	72	1,9	94	2,3	114
	0,50	0,95	40						
	0,40	1,00	34						
* BA13 non conforme pour un espacement de 0,60m entre profilés et un isolant de 38cm d'épaisseur (flèche supérieure à la flèche admissible)									

- Ossatures doubles adossées

	Pour un parement à une plaque ou à deux plaques, un entraxe de 60cm, une surcharge de 10 daN/m ² (effet moyen du au vent), un isolant jusqu'à une épaisseur de 38cm.					
	Montant de 48/35		Montant de 70/40		Montant de 90/40	
Exemples de désignation selon norme NF EN 14195	C34/46/36		C40/69/40		C40/89/40	
Type de profil						
Inertie (cm ⁴) minimale	5		13,18		23,52	
	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)	Distance maximale entre deux points de fixation (m)	Charge par suspente (daN)
BA13	*	*	*	*	*	*
BA15	1,80	84	2,35	110	2,9	137
BA18	1,75	85	2,35	115	2,85	140
2 BA13	1,75	88	2,30	116	2,85	144
2 BA18	1,65	100	2,20	134	2,65	162
NOTE Les montants à ailes dissymétriques peuvent également être boxés, à condition de s'assurer que le vissage des plaques se fait sur les deux montants.						
* BA13 non conforme pour un espacement de 0,60m entre profilés et un isolant de 38cm d'épaisseur (flèche supérieure à la flèche admissible)						

- Systèmes de suspentes

Les suspentes et les pièces de raccordement entre suspentes et fourrures/montants sont en acier galvanisé. Le comportement mécanique des dispositifs de suspension dépend de la géométrie des profilés et des suspentes associées, ainsi que des jeux de fonctionnement. Le couple ossature/suspente constitue, de ce fait, un système dont la charge de rupture mesurée en laboratoire doit être au moins égale au triple de la charge de service de la suspente donnée dans les tableaux ci-dessus. Le choix des ossatures doit être fait de telle sorte que le critère de flèche de 5 mm indiqué dans la norme NF DTU 25.41 soit respecté.

4. Préparation de surface

- Hors zone très froide

Hors zone très froide, les plafonds suspendus en plaque de plâtre sont systématiquement recouverts d'un film de polyéthylène (épaisseur $\geq 150 \mu\text{m}$, conforme aux NF DTU 13.3 et NF DTU 26.2).

La mise en place du film a lieu lors de la réalisation du plafond suspendu, entre les fourrures ou montants et les plaques de plâtre. La jonction des lés respecte un recouvrement de 10 cm et est maintenue à l'aide d'un ruban adhésif de 50 mm de largeur minimum. La jonction périphérique avec les éléments de charpente ou de maçonnerie est réalisée à l'aide d'un mastic et/ou ruban adhésif et l'extrémité du film dépasse d'au moins 5 cm le niveau supérieur de la mousse. Le coulage de la mousse Airium® Comble est réalisé au-dessus de la membrane.

- En zone très froide

En zone très froide, avant l'application d'Airium® Comble, les plafonds suspendus en plaque de plâtre sont recouverts d'une membrane pare-vapeur ($18 \text{ m} \leq s_d$).

Les plafonds suspendus en plaque de plâtre sont systématiquement recouverts d'une membrane pare-vapeur, conforme au paragraphe 5.31. La membrane pare-vapeur permet notamment de protéger la plaque de plâtre du contact de la mousse Airium® Comble en phase humide lors de l'application.

La mise en place de la membrane a lieu lors de la réalisation du plafond suspendu, entre les fourrures ou montants et les plaques de plâtre. La jonction des lès respecte un recouvrement de 10 cm et est maintenue à l'aide d'un ruban adhésif de 50 mm de largeur minimum. La jonction des lès respecte un recouvrement de 10 cm et est maintenue à l'aide d'un ruban adhésif de 50 mm de largeur minimum. La jonction périphérique avec les éléments de charpente ou de maçonnerie est réalisée à l'aide d'un mastic et/ou ruban adhésif et l'extrémité de la membrane dépasse d'au moins 5 cm le niveau supérieur de la mousse. Les recommandations du Guide de Pose du Pare-vapeur dans le cadre des travaux d'isolation du CSTB concernant le traitement des points singuliers (partie 2 fiche 5) s'appliquent. Le coulage de la mousse Airium® Comble est réalisé au-dessus de la membrane.

5. Référence 1 : étude F.B.Conseils

Le domaine d'application et critères de validation sont basés sur la note de calcul réalisée par F.B.Conseils, Etude de plafonds en plaques de plâtre avec isolant Airium, daté du 16/02/2022, qui confirme la sécurité d'un plafond conforme à la norme NF DTU 25.41 recevant jusqu'à 38 cm d'Airium® Comble.

Fin du rapport