

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence CSTB : 2962_V1

ATEx de cas a

Validité du 18/10/2021 au 31/10/2024



Copyright : Société OUATECO

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 :

OUATECO

Rue du Pays d'Orthe

Zone Atlantisud

40230 Saint Geours de Maremne

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2962_V1

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé d'isolation thermique **FILECO** mis en œuvre en France métropolitaine.

Selon l'avis du Comité d'Experts en date du 18/10/2021, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société OUATECO
- technique objet de l'expérimentation : Isolation thermique de planchers de combles perdus non aménagés, ou difficilement accessibles, par soufflage pneumatique de fibres textiles effilochées issues du recyclage de textiles usagés à majorité coton.

Cette technique est définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro ATEX 2962_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 **31/10/2024**, et est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations et attendus formulés aux §5 et 6.

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 et/ou sécurité des équipements

En œuvre, le produit ne doit être soumis à aucune charge, ni sollicitation. L'isolant thermique ne participe, en aucun cas, à la stabilité de l'ouvrage qui incombe à la structure porteuse.

1.2 – Sécurité des intervenants

- Sécurité des ouvriers

Lors de la mise en œuvre et des opérations d'entretien, il y a lieu de respecter les dispositions réglementaires relatives à la protection des applicateurs, définies au § 10 du Dossier Technique. Ainsi, la sécurité des intervenants peut être normalement assurée.

Le procédé dispose d'une Fiche de Données de Sécurité (FDS).

- Sécurité des usagers

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

1.3 – Sécurité en cas d'incendie

- Dispositions générales

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 et dans le Cahier du CSTB 3693_V2 sur :
 - Le traitement des dispositifs électriques ;
 - La protection des spots encastrés dans le plafond ;
 - La conformité des dispositions relatives aux distances de sécurité entre le conduit de fumées et l'isolant conformément à la norme NF DTU 24.1 et à l'e-cahier du CSTB 3816 ;
 - Le traitement des autres éléments dégageant de la chaleur.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2962_V1

1.4 – Sécurité en cas de séisme

L'isolant thermique ne participe pas à la vulnérabilité du bâtiment, au-delà de sa contribution aux charges permanentes à considérer dans la combinaison de charge, pour le dimensionnement de l'ouvrage en situation de séisme.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

Le produit FILECO est fabriqué par la Société OUATECO dans son usine de St-Geours de Maremne (40) dans les Landes avec des matières de textile usagées, triées et sélectionnées par des associations locales. Le processus de fabrication est le suivant :

- Acheminement des textiles usagés triés de Nouvelle Aquitaine jusqu'à des postes de découpe à l'aide d'un tapis d'alimentation ;
- Passage des morceaux issus de cette découpe à travers un détecteur de métaux ;
- Acheminement des morceaux vers un deuxième poste d'effilochage qui les transforme en fibres et retire les défauts non ferreux ;
- Passage de la matière obtenue vers une nouvelle ligne d'effilochage, afin de finir d'allonger la fibre et de retirer les métaux ou défauts restants, ce qui permet de restituer une fibre isolante uniforme et propre ;
- Le dosage des adjuvants est assuré par un procédé de pesage en continu ;
- Le produit est enfin pesé, ensaché, marqué et palettisé de façon automatique avec un houssage en sortie de machine.

2.2 – Contrôles

Contrôles des matières premières

Les fibres textiles usagées sont préalablement triées et sélectionnées auprès des associations régionales de Nouvelle Aquitaine, dans le cadre d'une démarche d'économie circulaire et de réduction de l'impact carbone lors des transports. Un contrôle secondaire est réalisé lors du passage de la matière sur les tapis de déchargement vers la production.

Les certificats d'analyse des adjuvants ajoutés au produit sont contrôlés.

Contrôles en cours de fabrication

Le taux d'adjuvant est contrôlé en continu. Le nombre et le poids des sacs sont également contrôlés en continu pendant le processus de fabrication à l'aide d'un logiciel de contrôle. Le comportement au feu du produit est vérifié une fois par heure suivant un protocole interne.

Contrôles sur produit fini

L'ensemble des contrôles ainsi que la méthodologie appliquée sont précisés dans l'Annexe 1 du Dossier Technique.

2.3 – Mise en œuvre

La mise en œuvre de ce système doit être assurée par des entreprises d'application qualifiées disposant des équipements nécessaires et respecter les dispositions prévues dans les § 5 du Dossier Technique. Les machines de soufflage doivent également être validées par le Titulaire pour vérifier leur compatibilité avec le produit.

Le stockage du produit sur chantier doit respecter les recommandations prévues dans le § 3.3 du Dossier Technique.

2.4 – Assistance technique

La société OUATECO met son assistance technique à la disposition des entreprises qui en font la demande, afin de préciser les dispositions spécifiques de mise en œuvre de son procédé isolant. Elle met également à disposition des applicateurs, des distributeurs et du grand public, un guide de pose rassemblant les consignes de mise en œuvre et les règles de sécurité incendie et organise par ailleurs pour les mêmes publics des modules de formations comprenant un chapitre spécifique sur les risques incendie et les dispositions à prendre pour les éviter.

3°) Risques de désordres

Les risques de désordres peuvent être liés à :

- La corrosion des surfaces métalliques au contact avec l'isolant ;
- Le développement fongique dans l'isolant.

Le produit peut être détérioré si les conditions de stockage, de transport et de mise en œuvre décrites dans le Dossier Technique ne sont pas respectées.

Le présent document comporte 41 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2962_V1

4°) Appréciations complémentaires

La conductivité thermique ainsi que les valeurs de tassement du produit, exprimées au Tableau 1 du Dossier Technique, sont données à titre indicatif dans le cadre de cette ATEEx. La conductivité thermique de 0,041 W/m.K représente une valeur d'essai qui ne peut se substituer à la conductivité thermique utile du produit telle que définie dans les Règles Th-bat.

5°) Recommandations

Il est recommandé de :

- S'assurer de la mise en place systématique d'un pare-vapeur pour les bâtiments neufs et de l'application du produit uniquement dans des combles ventilés avec présence de déflecteurs pour les bâtiments existants ;
- S'assurer de l'absence de laine d'origine animale dans le produit ;
- S'assurer que l'organisation du chantier prenne en compte les conditions de stockage et de contrôles du produit laine de chanvre afin que celui-ci reste sec lors de la mise en œuvre ;
- S'assurer du respect des prescriptions relatives au risque incendie concernant notamment les éléments dégageant de la chaleur ;
- Assurer un niveau de régularité de la composition du produit suffisant afin de garantir une qualité de produit constante par la mise en place et le maintien de processus de tri et d'autocontrôles rigoureux des textiles usagés lors de la production ;
- La mise en œuvre soit être réalisée conformément au Dossier Technique objet de la présente ATEEx.

6°) Attendus

Il conviendra de :

- Référencer dans un registre tous les chantiers réalisés, durant toute la durée de l'ATEEx, avec le descriptif des opérations (adresse, type de bâtiment, configuration de la paroi, épaisseur de l'isolant et surface isolée, coordonnées du maître d'ouvrage et de l'applicateur, présence éventuelle de spots et de conduits de fumée et protection, type et caractéristiques du pare-vapeur, ventilation du comble perdu).
- Mettre en place un suivi de chantiers par tierce partie indépendante d'une durée de 3 ans. Ces suivis ont pour objet la vérification de la durabilité du procédé vis-à-vis des développements fongiques, de la résistance à la corrosion des surfaces métalliques au contact du procédé et de l'évolution du tassement de l'isolant dans le temps en conditions de chantier. Les conditions de suivi sont détaillées au Contrat et Dispositions Particulières d'intervention pour la réalisation de suivis de chantiers de procédés sous Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEEx) en annexe à l'ATEEx.
- Prélever des échantillons d'isolant in-situ lors des suivis à réaliser trois ans après la visite initiale, et réaliser sur ces échantillons des essais de résistance au développement fongique dans un laboratoire extérieur habilité. Ces essais devront être réalisés en cohérence avec la jurisprudence et les listes de preuves du GS20.

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° 2962_V1

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur : Société OUATECO
Rue du Pays d'Orthe
Zone Atlantisud
40230 Saint Geours de Maremne
Tél. : 05 58 57 05 15
Fax : 05 58 91 33 59
Site Internet : www.ouateco.com

Désignation : **FILECO**

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Procédé d'isolation thermique de planchers de combles perdus non aménagés, ou difficilement accessibles, par soufflage de fibres textiles effilochées issues du recyclage de textiles usagés à majorité coton. Le produit FILECO est uniquement installé par soufflage pneumatique.

Mise en œuvre :

Ce procédé vise une application par soufflage en un lit d'isolant d'épaisseur comprise entre 50 et 510 mm sur la surface d'un plancher de comble perdu, ou entre solives ou solivettes d'un plafond suspendu à ossature apparente, conformément au § 5 du Dossier Technique.

Destination :

Ce procédé est à destination des combles perdus ventilés conformément aux règles de l'art et DTU applicable à la couverture concernée, non aménagés ou difficilement accessibles, des bâtiments à usage d'habitation ou non résidentiel à faible ou moyenne hygrométrie en neuf et en rénovation.

Constitution du système :

- Pare-vapeur tel que défini au §5.2 du Dossier Technique et dont les caractéristiques sont conformes au *Cahier du CSTB 3647* de novembre 2008 : « Mise en œuvre des procédés d'isolation thermique rapportée en planchers de greniers et combles perdus faisant l'objet d'Avis Technique »;
- Equipements de projection : L'équipement de projection doit faire partie des machines de soufflage acceptées par le fabricant et doit répondre aux exigences établies dans le *Cahier du CSTB n° 3693_V2* de Juin 2015.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATEx 2962_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 35 pages.

FILECO

« Dossier technique établi par le demandeur »

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

Datée du 18/10/2021

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 2962_V1.

Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEx) n° 2962_V1

Isolation thermique de planchers de combles perdus

FILECO

Application en soufflage

Titulaire : OUATECO

Distributeur : OUATECO

OUATECO

Rue du Pays d'Orthe

Zone Atlantisud

40230 Saint Geours de Maremne

Tél. : 05 58 57 05 15

Fax : 05 58 91 33 59

Site Internet : www.ouateco.com

Dossier Technique ATEx *FILECO* – Application en soufflage - version du 07/09/21



Dossier Technique

Établi par le demandeur

A. Description

1. Principe – Définition de la technique

Procédé d'isolation thermique de planchers de combles perdus non aménagés, ou difficilement accessibles, par soufflage de fibres textiles effilochées issues du recyclage de textiles usagés à majorité coton.

Le produit FILECO est uniquement installé par soufflage pneumatique.

2. Domaine d'application

Le procédé FILECO est à destination, en neuf ou en existant, des bâtiments suivants :

- Bâtiment d'habitation résidentiels, collectifs et individuelles ;
- Bâtiments non résidentiels :
 - Etablissements recevant du public,
 - Bâtiments relevant du code du travail,
 - Bâtiments industriels et commerciaux.
- Locaux à faible ou moyenne hygrométrie en France métropolitaine et « EB+ Locaux Privatifs » tels que définis dans le cahier du CSTB 3567 (mai 2006) – Classement des locaux en fonction de l'exposition à l'humidité des parois et nomenclature des supports pour revêtements muraux intérieurs.

L'application du procédé FILECO pour les bâtiments existants n'est autorisée uniquement que dans les combles ventilés avec présence de déflecteurs.

Le plancher support destiné à recevoir l'isolation doit être étanche à l'air.

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

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

Le comble perdu doit être ventilé conformément aux règles de l'art et DTU applicables à la couverture concernée.

Les locaux climatisés (système complet de conditionnement d'air) ne sont pas visés par cet Avis Technique.

3. Description du produit

3.1 Spécification du produit

Le produit FILECO est issu de l'effilochage de textiles usagés du territoire de Nouvelle Aquitaine. Il se présente sous forme de fibres textiles de couleur de base bleue, en général, pour une majorité coton. Les tissus usagés recyclés et effilochés ne contiennent pas de laine de mouton. Le produit est traité avec un adjuvant ignifuge.

La composition du produit à température ambiante est :

- 92 (+/- 0,5) % de fibres textiles à majorité coton,
- 8 (+/- 0,5) % massique d'adjuvant ignifuge, certifié OEKO-TEX® (adjuvant formé d'un mélange de composés organiques et inorganiques et d'une masse réactionnelle).

La composition de l'adjuvant fait l'objet d'une fiche technique remise au CSTB. Il est certifié OEKO-TEX®.

Le produit FILECO ne contient pas de biocide. Le fabricant dispose d'une Fiche de Données Sécurité (FDS) conformément à l'Annexe 2 du règlement Reach. Ce document est disponible sur demande auprès du fabricant.

3.2 Caractéristiques techniques

Les caractéristiques techniques du produit sont résumées dans le tableau ci-dessous :

Tableau 1 – Caractéristiques techniques

Conductivité thermique mesurée au laboratoire du CODEM pour une masse volumique moyenne de 13,95 kg/m ³ ^(a)	0,041 W/m.K
Tassement mesuré in-situ selon le protocole décrit dans l'Annexe 6 ^(b)	20 %
Tassement mesuré en laboratoire au CSTB selon norme d'essai cahier ACERMI n°4 ^(c)	30,6 %
Gamme d'épaisseur	50 à 510 mm
Réaction au feu ^(d)	Euroclasse E
Masse volumique	10 à 15 kg/m ³
Résistance au développement fongique ^(e)	Classe 0
Résistance au développement des insectes kératophages ^(f)	Résistant
Absorption d'eau à court terme par immersion partielle ^(g)	2,45 kg/m ²
Facteur de transmission de la vapeur d'eau ^(h)	$\mu = 1,43$
Résistance à la corrosion ⁽ⁱ⁾	Non résistant
Emission de Composés Organiques Volatiles ^(j)	Classe A+

^(a) Conductivité thermique mesurée au laboratoire du CODEM (norme d'essai NF EN 12667) selon l'essai RE1020FB-001 du 06 novembre 2020

^(b) Tassement mesuré in-situ par le fabricant selon le protocole d'essai et selon l'étude du fabricant concernant le tassement in-situ du textile isolant FILECO présentés respectivement dans les Annexes 6 et 7 respectivement du dossier technique ;

^(c) Selon l'essai HO 20 A19-208 du 12 juin 2020



- (d) Réaction au feu selon le rapport d'essai du FCBA n° 21/RC-65 du 02 juillet 2021
- (e) Résistance développement fongique mesurée au FCBA (norme d'essai NF EN 15101-1 + A1, avril 2019) selon l'essai 401/19/203Z du 03 février 2020
- (f) Résistance développement des insectes kératophages mesurée au laboratoire T.E.C. (norme d'essai DEE 040005-00-1201) selon l'essai n° 2680/0621 du 04 juin 2021
- (g) Absorption d'eau à court terme par immersion partielle (norme d'essai EN ISO 29767) selon l'essai n° 403/21/0390/A-1-v1 du FCBA du 16 juin 2021
- (h) Facteur de transmission de la vapeur d'eau selon l'essai n° DEB 21 07122 du CSTB du 17 novembre 2021
- (i) Rapport de résistance à la corrosion selon les essais n° 403/21/0390/A-2-v1 du FCBA du 16 juin 2021 et n° P215137 du LNE du 21 septembre 2021
- (j) Emission de COV mesurée au CSTB (norme d'essai NF EN ISO 16000-6) selon l'essai n° SC-2020-003 de janvier 2020

Note : La conductivité thermique et le tassement du produit FILECO du tableau 1 sont donnés à titre indicatif dans le cadre de cette ATEX.

3.3 Emballage et stockage

- Emballage : sac polyéthylène de 12,5 kg (0 ; +10%),
- Stockage : à l'abri des intempéries et des UV.

4. Fabrication, contrôles et marquage

Le produit FILECO est fabriqué par la Société OUATECO dans son usine de St-Geours de Maremne (40) dans les Landes avec des matières de textile usagées, triées et sélectionnées par des associations locales.

4.1 Fabrication

La chaîne de production comprend un tapis d'alimentation permettant l'acheminement des textiles usagés triés de Nouvelle Aquitaine jusqu'à deux postes de découpe.

Les morceaux obtenus passent dans un détecteur de métaux et arrivent à un deuxième poste d'effilochage qui les transforment en fibres et retire les défauts non ferreux. Une nouvelle ligne d'effilochage fini d'allonger la fibre et retire les métaux ou défauts restants afin de restituer une fibre isolante uniforme et propre. Le dosage des adjuvants est assuré par un procédé de pesage en continu.

En sortie de machine, la matière est pesée, ensachée, marquée et palettisée de façon automatique avec un houssage.

4.2 Contrôles en usine

4.2.1 Contrôles des matières premières

- Fibres textiles usagées, triées et sélectionnées auprès des associations régionales de Nouvelle Aquitaine dans le cadre d'une démarche d'économie circulaire et de réduction de l'impact carbone lors des transports. Contrôle secondaire lors du passage sur les tapis de déchargement vers la production.
- Adjuvants : certificats producteurs.

4.2.2 Contrôles en cours de fabrication

- Taux d'adjuvant : en continu,
- Nombre et poids des sacs : en continu avec logiciel de contrôle,
- Contrôle de la réaction au feu suivant un protocole interne : 1 fois/h.



4.2.3 Contrôles sur le produit fini

L'ensemble des contrôles ainsi que la méthodologie appliquée sont précisés en annexe (voir Tableau 1 de l'Annexe 1 du Dossier Technique).

4.3 Marquage

Les produits mis sur le marché portent sur le sac les informations suivantes :

- désignation commerciale du produit,
- nom et référence du fabricant,
- numéro de l'Appréciation Technique expérimentale,
- numéro du certificat,
- masse du sac,
- le code de fabrication,
- la classe d'émissions de polluants volatils.
- le marquage CE.

5. Mise en œuvre

5.1 Opérations préalables à la mise en œuvre

5.1.1 Reconnaissance et préparation du chantier

La reconnaissance du comble et la préparation du chantier se font conformément aux préconisations décrites au § 5.1 du *Cahier du CSTB n° 3693_V2* (juin 2015) et portent sur les points suivants :

- Reconnaissance du comble
- Traitement des éléments dégageant de la chaleur (cf. figures 2, 3 et 4) ;
- Mise en place de déflecteurs (cf. figure 5) ;
- Traitement des trappes d'accès ;
- Traitement des parties non-isolées ;
- Traitement des dispositifs électriques ;
- Traitement des systèmes de ventilation ;
- Traitement des conduits de fumée (cf. figure 1) ;

Repérage de la hauteur à laquelle l'isolant doit être soufflé.

En complément des dispositions génériques prévues par ces référentiels, des dispositions particulières sont applicables pour traiter les éléments dégageant de la chaleur. L'isolant en fibres de coton recyclées ne doit pas être en contact direct avec des éléments pouvant dégager de la chaleur tel que les conduits de fumées ou hottes d'aspiration, les bobines, les transformateurs ou les moteurs.

5.1.2 Traitement des éléments dégageant de la chaleur

Traitement du conduit de fumée

Le traitement des conduits de fumées doit être conforme à l'*e-cahier du CSTB 3816*.

Tous les éléments pouvant dégager de la chaleur devront être coffrés avec des plaques de plâtre ou en bois d'une hauteur minimum de 20% au-dessus de la hauteur de l'isolant et d'un écart entre l'élément chaud et l'isolant en fibres textile de 18 cm minimum. Cette distance de sécurité est compatible avec les exigences de la norme NF DTU 24.1.



Le NF DTU 24.1 prévoit de ne pas isoler l'espace correspondant à cette distance de sécurité. Cependant, pour limiter l'impact de cet espace en matière de ponts thermiques et d'étanchéité à l'air et dans le cas où le conduit de fumée utilisé est connu, il est possible d'utiliser les solutions proposées par le fabricant du conduit de fumée et visées par un Avis Technique pour cet usage. Le recours à ces solutions permet d'assurer des conditions de sécurité équivalentes à celles du NF DTU 24.1, y compris en cas de feu de cheminée.

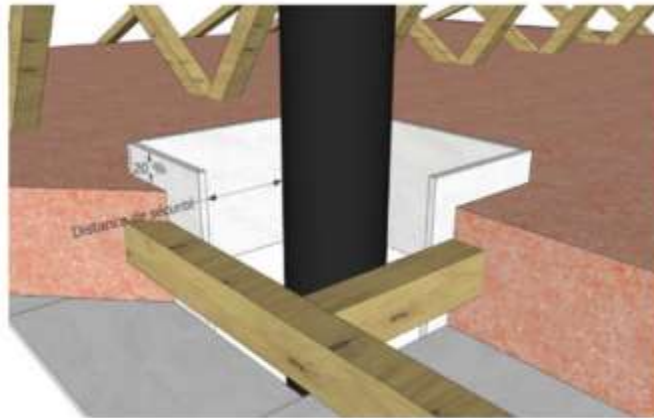


Figure 1 – Distance de sécurité autour d'un conduit de fumée

Traitement des dispositifs d'éclairages encastrés

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

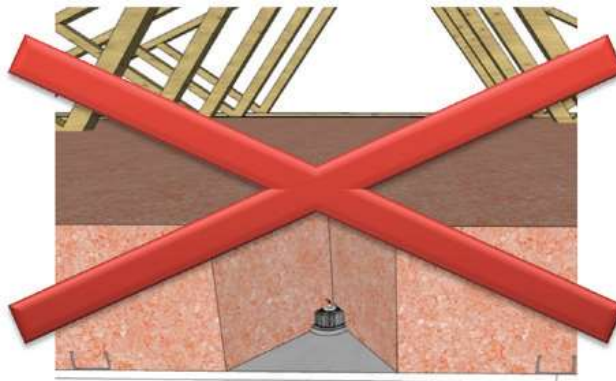


Figure 2 – Spot non protégé au contact de l'isolant interdit

• En rénovation

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

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

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

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

Dans ces conditions, le capot de protection peut alors être recouvert par l'isolant. Par ailleurs, la mise en œuvre de ces capots doit préserver l'étanchéité à l'air du plafond.

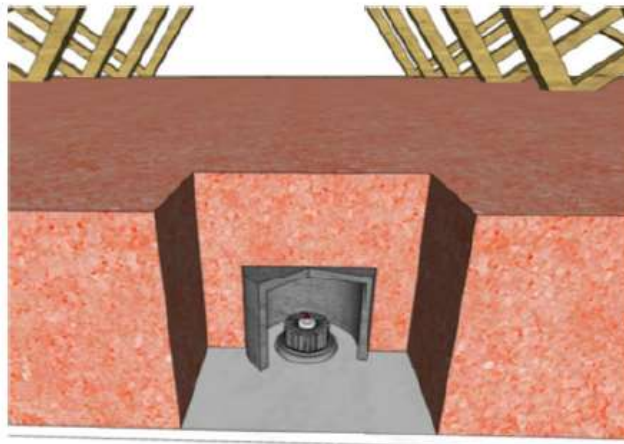


Figure 3 – Spot protégé par un capot prévu pour cet usage

La société OUATECO préconise la dépose des spots existants, ou la protection de ces spots par un capot conforme au *Cahier du CSTB 3693_V2* (juin 2015) ou la création d'un plénum.

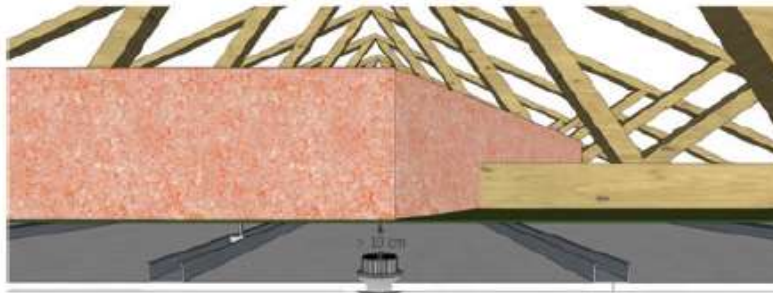


Figure 4 – Spot encastré dans un plénum

- **En neuf ou en rénovation totale du plafond**

Il convient de créer un espace entre l'isolant et le spot lumineux. Cet espace peut être réalisé par un plénum dans lequel le spot pourra être encastré sans risque de contact avec l'isolant. Les dimensions du plénum doivent être telles que la chaleur produite par le(s) spot(s) se dissipent dans le plénum. Pour cela, on considérera que la distance entre la sous-face du plancher isolé et la hauteur du spot doit être au minimum de 10 cm (Figure 4). En l'absence de protection au droit des spots, ce plénum est continu sur la surface du plancher traité.

Traitement 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, on doit 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 dans l'isolant, elle doit être repérée sur la charpente.

Pour être conforme à la norme NF C 15100, 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.

Traitement des autres éléments dégageant de la chaleur

Il n'est pas permis d'installer dans l'épaisseur de l'isolation à réaliser et au contact de l'isolant tout matériel électrique non protégé susceptible de créer une source de chaleur continue (bobines, moteurs, etc. [norme NF C 15-100]).

Ces éléments électriques doivent être sortis de la couche d'isolation ou coffrés avec des plaques de plâtre ou en bois d'une hauteur minimum de 20 % au-dessus de la hauteur de l'isolant.

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

5.1.3 Mise en place de déflecteurs

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 l'isolant. La hauteur des déflecteurs sera équivalente à celle de l'isolant majorée de 10 cm (voir figure 5).

Dans tous les cas, l'espace du comble doit rester correctement ventilé suivant les règles et règlements en vigueur.

Cette ventilation permet de limiter les risques de désordres provoqués par l'humidité. Il est indispensable de ne pas obstruer les entrées d'air.

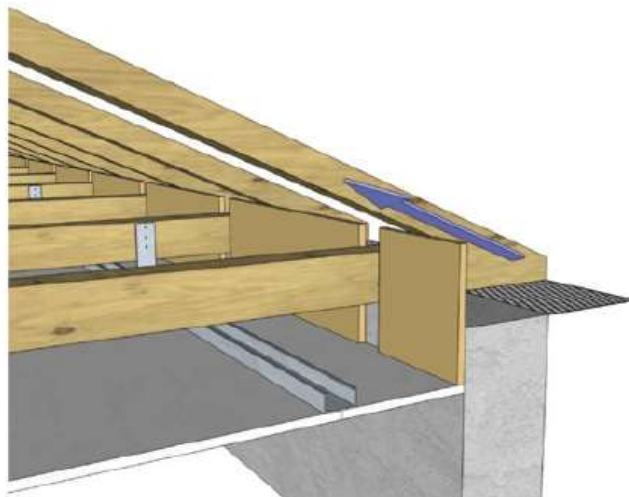


Figure 5 – Mise en place de déflecteurs

Les étrépillons d'about de mur doivent être positionnés au nu intérieur du mur afin de ne pas créer un obstacle à la ventilation. En construction neuve, les Documents Particuliers du Marché (DPM) doivent prévoir au lot charpente la pose des étrépillons.

5.1.4 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 l'isolant soufflé.



Figure 6 – Traitement des trappes d'accès

5.1.5 Traitement des parties non isolées

Lorsque le comble communique avec une pièce non isolée (garage par exemple), il y a lieu de prévoir un arrêtoir rigide afin que l'isolant ne retombe pas. Sa hauteur sera de 20 % supérieure à celle de l'isolant soufflé.

5.1.6 Traitement des systèmes de ventilation

Le groupe de ventilation doit être hors du volume destiné à recevoir l'isolant et à une hauteur suffisante afin de ne pas aspirer celui-ci.

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

5.1.7 Repérage de la hauteur à laquelle l'isolant doit être soufflé

La hauteur à laquelle l'isolant doit être soufflé doit être repérée sur les bois de charpente, soit directement sur le bois, soit en appliquant les dispositifs de marquage fournis par le fabricant.



Figure 7 – Repérage de la hauteur d’isolant à souffler

5.2 Pare-vapeur

Le pare-vapeur doit être conforme à la norme NF EN 13984 et au NF DTU 31.2. Le type de pare-vapeur requis dépend du principe constructif prévu et du climat (cf. Tableau 4). Le système d’étanchéité à l’air avec une membrane spécifique est mis en œuvre selon les dispositions de son Document Technique d’Application.

Tableau 4 – Valeur du Sd du pare-vapeur en fonction du climat

Types de climat	Valeurs du Sd du pare-vapeur
Plaine	> 18 m
Montagne (altitude > 900 m)	> 57 m
Zones très froides*	

* Note : 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, la Haute-Marne et la Meuse pour les altitudes > 600 m.
- L’Ain, les Hautes-Alpes, les Ardennes, l’Aube, la Côte d’Or, l’Isère, le Jura, la Loire, la Marne, la Nièvre, le Rhône, la Haute-Saône, l’Yonne, 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.

La mise en place d’un pare-vapeur doit être systématique pour les bâtiments neufs.

5.3 Equipements

La mise en œuvre de l’isolant à base de fibres de textiles recyclés est réalisée à l’aide d’une machine pneumatique permettant le soufflage du produit sur la surface à isoler. En raison de la résistance de l’isolant en coton FILECO, seules les machines de soufflage d’une puissance suffisamment élevée peuvent être utilisées telles que les modèles « Compact 2 », « Compact 3 » ou « Twister » d’Isol International.

La machine de soufflage utilisée pour chaque bâtiment doit faire partie des machines acceptées par le fabricant.

La machine doit répondre aux exigences établies dans le *Cahier du CSTB n° 3693_V2* (Juin 2015).

L'utilisation du matériel doit suivre les préconisations du fabricant de la machine. Une longueur minimale de 30 m de tuyau annelé est à mettre en place et il ne faut pas installer de réduction de diamètre de tuyau incompatible avec les débits d'air et de matière utilisés.

6. Principe de mise en œuvre

6.1 Principe

La fibre de textile recyclée se place par soufflage pneumatique sur la surface d'un plancher ou entre solives ou solivettes d'un plafond suspendu à ossature apparente conformément aux dispositions définies au § 5.2 du *Cahier du CSTB n° 3693_V2* (Juin 2015) et complétées par les points suivants :

- L'extrémité du tuyau de soufflage est soit introduit dans la couche isolante en formation ou soit tenu horizontalement à une hauteur de 0,6 à 1 m du sol de manière à souffler le matériau à une distance de 1 à 1,2 m et qu'il retombe de son propre poids.
- Pour les planchers où la couche d'isolation est en contact avec de l'air en mouvement (cas de comble ventilés ou présentant des orifices de ventilation en partie basse), la surface d'isolation doit être vaporisée par un brouillard d'eau en commençant par la partie la plus éloignée, en suivant avec un retard de 1 à 2 mètres la mise en place de la couche d'isolation afin d'obtenir, après séchage, un croûtage limitant le déplacement de l'isolant.

6.2 Caractéristiques de l'isolation posée

Résistance thermique

La résistance thermique est déduite de l'épaisseur de fibres de textiles recyclées mesurée, associée à la masse volumique minimale.

Epaisseur posée

La vérification de l'épaisseur d'isolant soufflé est effectuée conformément aux préconisations décrites au § 5.3.2 du *Cahier du CSTB n° 3693_V2* (Juin 2015).

Le calcul du pouvoir couvrant est effectué conformément aux préconisations décrites dans les § 5.3.3 et § 5.3.4 du *Cahier du CSTB n° 3693_V2* (Juin 2015).

Masse volumique en œuvre

Le calcul de la masse volumique réelle mise en œuvre est effectué à partir :

- de l'épaisseur de fibres de textiles recyclées mesurée ;
- du volume réel occupé par l'isolant ;
- de la masse d'isolant mise en œuvre.

Le calcul du volume réel occupé par l'isolant ainsi que de la masse d'isolant mise en œuvre est effectué conformément aux préconisations décrites dans les § 5.3.1 et § 5.3.3 du *Cahier du CSTB n° 3693_V2* (Juin 2015).



7. Suivi chantier

Une fiche de chantier doit être utilisée par le poseur. Cette fiche type, est conforme aux exigences définies dans les *Cahiers du CSTB n° 3693_V2* (Juin 2015) et rappelle les principes de mise en œuvre relatifs à la protection incendie (distance avec les conduits de fumée, séparation des spots de l'isolant). Un exemple est joint en annexe et sur le site internet du fabricant www.ouateco.com.

Cette fiche de déclaration est réalisée en trois exemplaires :

- Un exemplaire est mis dans le comble accompagné et agrafé avec les étiquettes des sacs.
- Un exemplaire est conservé par l'entreprise ayant réalisé l'isolation.
- Un exemplaire est adressé au Maître d'Ouvrage avec la facture.

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

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 appliquée l'isolant. Cette étiquette doit expliquer les risques. (Fiche disponible sur demande auprès du fournisseur ou par téléchargement sur le site internet du fabricant www.ouateco.com).

9. Assistance technique

La société OUATECO assure la commercialisation de ses produits. La société OUATECO apporte une assistance technique sur demande à l'entreprise de mise en œuvre et met à disposition des applicateurs, des distributeurs et du grand public, un guide de pose rassemblant les consignes de mise en œuvre et les règles de sécurité incendie (disponible auprès du fournisseur ou par téléchargement sur le site www.ouateco.com). Elle organise par ailleurs pour les mêmes publics des modules de formations comprenant un chapitre spécifique sur les risques incendie et les dispositions à prendre pour les éviter.

10. Consignes relatives à la protection des applicateurs

Le fabricant dispose d'une fiche de données de sécurité (FDS) conforme à l'Annexe 2 du règlement Reach.

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

<http://www.inrs.fr/accueil/produits/bdd/recherche-fichetox-criteres.html>

L'applicateur doit respecter l'ensemble des dispositions légales et réglementaires destinées à protéger l'hygiène et la sécurité au travail :

- Règles générales de prévention des risques chimiques : Art. R. 231-54 à R. 231-54-17 du Code du travail
- Aération et assainissement des locaux : Art R.232 à 232-5-14 du Code de travail.
- Circulaire du ministre du travail du 9 mai 1985.
- Arrêtés des 8 et 9 octobre 1987 (JO du 22 oct. 1987) et du 24 déc. 1993 (JO du 29 déc. 1993) relatifs aux contrôles des installations.



B. Résultats expérimentaux

- Caractéristiques thermiques : Rapport CODEM RE1020FB-001 ;
- Rapport d'essai de tassement hygrothermique : rapport d'essai du CSTB n° HO 20 A19-208 ;
- Rapport de résistance au développement fongique : rapport d'analyse du FCBA n° 401/19/203Z daté du 03/02/2020 ;
- Rapport de classement de réaction au feu : rapport d'essai du FCBA n° 21/RC-65 du 02 juillet 2021 ;
- Evaluation des émissions de Composés Organiques Volatils (COV) : CSTB n° SC-2020-003 ;
- Rapport de résistance au développement des insectes kératophages du laboratoire T.E.C. selon l'essai n° 2680/0621 du 04 juin 2021 ;
- Rapport d'absorption d'eau à court terme par immersion partielle (norme d'essai EN ISO 29767) selon l'essai n° 403/21/0390/A-1-v1 du FCBA du 16 juin 2021 ;
- Rapport de résistance à la corrosion selon les essais n° 403/21/0390/A-2-v1 du FCBA du 16 juin 2021 et n° P215137 du LNE du 21 septembre 2021 ;
- Rapport du facteur de transmission de la vapeur d'eau n° DEB 21 07122 du CSTB du 17 novembre 2021.

C. Références

C1. Données Environnementales et sanitaires

Le produit FILECO ne fait pas l'objet d'une Déclaration Environnementale (DE). Il ne peut donc revendiquer aucune performance environnementale particulière.

Les données issues des DE ont notamment pour objet de servir au calcul des impacts environnementaux des ouvrages dans lesquels les produits visés sont susceptibles d'être intégrés.

C2. Autres références

OUATECO commercialise son produit FILECO depuis octobre 2019.



Annexe 1 : Nomenclature des contrôles

Tableau 1 – Nomenclature des contrôles

Caractéristique contrôlée	Méthode de contrôle	Fréquence
Matières premières :		
Qualité du textile recyclé	Visuel (absence de textiles plastifiés ou de matières à la production d'isolant) - contrôle de la propreté et de l'humidité	A chaque livraison
Adjuvants	Certificats producteurs	À chaque livraison
En cours de fabrication :		
Teneur en adjuvants	Automatique + Contrôle de la consommation avec analyse informatique	en continu
Contrôle de la réaction au feu	Protocole interne avec comparaison aux étalons de référence	1 fois / h
Aspect de la fibre textile effilochée	Visuel (échantillons témoins)	1 fois / h
Produit Fini		
Pesée des sacs	Pesée automatique de tous les sacs Pesée manuelle	en continu 1 fois / jour
Taux d'humidité	Séchage en étuve à 70°C (méthode directe)	1 fois / lot de fabrication
Masse volumique en œuvre	Mesure de la masse et du volume apparent du produit soufflé (RT ACERMI)	1 fois / lot de fabrication
Réaction au feu	Détermination de l'allumabilité par incidence directe d'une petite flamme sur le produit	1 fois / semaine
Tassement naturel	Mesure de la variation d'épaisseur appliquée au produit soufflé	1 fois / mois
Tassement percutio	Selon norme NF EN 15 101-1	1 fois / mois
Tassement in-situ	Suivi régulier de tassement sur chantiers par la société OUATECO ; 24 chantiers (19 chantiers selon méthode de mesure à l'aiguille + 5 chantiers selon méthode de la norme 15101-1 Annexe B) selon méthodes de mesure du tassement in-situ proposé et décrite à l'annexe 6	1 fois par mois /1 mesure pour 10m² par chantier
Conductivité thermique	Mesure à l'état sec à la température moyenne de 23°C (EN 12667)	1 fois / lot de fabrication



Annexe 2 : Fiche Produit

Tableau 2 – Caractéristiques relatives à la diffusion de la vapeur d'eau

Propriétés de transmission de la vapeur d'eau ($\mu = 1,43$)		
Epaisseur (mm)	50	500
Sd (m)	0,07	0,72

Tableau 3 – Masse répartie de l'isolant en kg/m² en fonction de l'épaisseur soufflée et de la masse volumique appliquée

Epaisseur soufflée mm	Masse volumique du produit soufflée (kg/m ³)	
	10	15
160	1,60	2,40
190	1,90	2,85
220	2,20	3,30
250	2,50	3,75
280	2,80	4,20
310	3,10	4,65
340	3,40	5,10
370	3,70	5,55
400	4,00	6,00
430	4,30	6,45
450	4,50	6,75



Annexe 3 : Fiche de déclaration de chantier FILECO



www.ouateco.com

FICHE DE DECLARATION DE CHANTIER	
CHANTIER Nom : Adresse : Type de construction :	ENTREPRISE (CACHET) Nom : Adresse : Nom de l'applicateur : Signature Date d'exécution du chantier
PRODUIT UTILISE Type de produit : Fibres isolantes de textiles usagés recyclés Fabricant : Quatéco Référence commerciale du produit : « FILECO » Numéro d'Avis Technique : Numéro de certificat ACERMI, Norme (ou équivalent) : Poids du sac : 12.5kg Code palette ou Lot de fabrication (agrafer les étiquettes) :	
MISE EN OEUVRE Type de machine de soufflage/insufflation : Réglage machine : Date d'exécution du chantier :	
APPLICATION PAR SOUFFLAGE Résistance thermique prévue ($m^2.K/W$) : Epaisseur d'isolant prévue (mm) : Nombre de sacs prévus : Surface isolée (m^2) : Epaisseur d'isolant mis en œuvre (mm) : Volume occupée par les fermettes (m^3) : Volume réel d'isolant (m^3) : Epaisseur Utile (R après tassement) : Nombre de sacs utilisés : Pouvoir couvrant installé (kg/m^2) :	SPOTS Remplacement de spots : OUI/NON Type de Spots : Nombre de spots : Référence des capots mis en oeuvre
PROTECTION / SECURITE Il n'est pas permis d'installer dans l'épaisseur de l'isolation tout matériel Électrique non protégé (spots, boîtiers électriques, transformateurs, VMC, Bobines, transfo, lampes) susceptibles de créer une source de chaleur. Il convient de respecter en tous point les dispositions relatives à l'écart au feu (conduit de fumée, conduit de cheminée, hotte d'aspiration). Il faut apposer sur le boîtier électrique l'étiquette indiquant la mise en œuvre d'un isolant en vrac. En présence de spots, il convient d'utiliser un plénum dans lequel le spot sera encastré afin de ne pas être en contact avec la ouate ou une protection étanche Conforme (CPT 3693_V2 du 26/02/2015) résistant à une température de 150°.	
SOLUTIONS PRESCRITES Ecart Feu de 18 cm entre FILECO et les conduits chauds.	

A afficher dans les combles / A conserver par le client / A conserver par l'entreprise



Annexe 4 : Fiche d'identification de chantier

Ouatéco – Producteur d'isolant écologique

FICHE D'IDENTIFICATION DE CHANTIER

REF :

Identification de l'équipe de pose Entreprise : Applicateur(s) : Type de machine utilisée : Réglage machine :		Cachet de l'entreprise
Identification de l'équipe d'audit Organisme : Auditeur :		Cachet de l'organisme
Identification du produit Fabricant : Référence commerciale du produit :		Cachet de l'entreprise
Identification et caractéristiques du chantier Nom du client : Adresse du chantier : Tél :		
Epaisseur d'isolant mis en œuvre (cm) : Volume occupée par la charpente (m ³) : Résistance thermique R (m ² K/W) : Volume réel d'isolant (m ³) (Surface x épaisseur – volume charpente) :		Largeur et longueur du comble (m) : Surface théorique (m ²) : Surface utile à isoler (déduction faite des maçonneries, ventilation, accès, etc...) (m ²) : Nombre de sacs utilisés : Pourvoir couvrant installé (kg/m ²) : Masse volumique installée (kg/m ³) :
Type de construction : Zone climatique : Type de plafond : Type de charpente : Type de couverture : Ecran de sous toiture : Membrane d'étanchéité : Ventilation du comble :	☐ Neuf ☐ Rénovation (date de construction :) ☐ Logement individuel ☐ Logement collectif ☐ Autre (préciser) : ☐ Continental ☐ Océanique ☐ Méditerranéen ☐ Montagne ☐ Hourdi ☐ Briquette ☐ Faux plafond suspendu ☐ Lambris ☐ Autre (préciser) : ☐ Fermette ☐ Traditionnelle ☐ Caisson porteur ☐ Autre (préciser) : ☐ Tuile ☐ Ardoise ☐ Bac acier ☐ Autre (préciser) : ☐ HPV ☐ Non HPV ☐ Sans écran ☐ Pare vapeur ☐ Frein vapeur ☐ Membrane d'étanchéité à l'air ☐ Sans membrane ☐ Oui ☐ Non	
Référence du chantier : Nombre de règles de mesure : Zone climatique :		



Annexe 5 : Fiche de suivi de chantier

Quatéco – Producteur d'isolant écologique

FICHE DE SUIVI DE CHANTIER

REF :

Identification de l'équipe d'audit Organisme : Auditeur : Adresse du chantier :		Cachet de l'organisme
Identification et caractéristiques du produit soufflé (se référer à la fiche d'identification de chantier) Référence commerciale : Nombre de sacs mis en œuvre : Masse volumique réelle mise en œuvre (cf 5.3.3 et 5.3.4 CPT 3693) : Date du soufflage :		
Surface du chantier (m²) :		
Relevé initial d'épaisseur Photo du chantier : Date du relevé : Nom de l'auditeur :		
Joindre au dossier les photos de chaque règle.		
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
Relevé d'épaisseur à 6 mois Date du relevé : Nom de l'auditeur :		
Joindre au dossier les photos de chaque règle.		
1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12
Relevé d'épaisseur à 12 mois Date du relevé : Nom de l'auditeur :		
Joindre au dossier les photos de chaque règle.		
1	2	3
4	5	6
7	8	9



Annexe 6 : Protocole de mesure « à la règle » du tassement in-situ des produits en vrac soufflés sur plancher de combles

1. Détermination du tassement des produits en vrac soufflés sur plancher de combles

1.1 Principe

Ce document vise à définir une méthode pour l'évaluation de la performance de tassement en conditions réelles des produits soufflés en vrac sur plancher de combles.

La méthode de mesure du tassement in situ consiste en un contrôle initial et un suivi sur chantier tous les 6 mois de la ouate de cellulose appliquée par soufflage. Cette procédure s'inscrit dans le cadre du contrôle des propriétés physiques de la ouate de cellulose en vrac en application par soufflage dans les combles non aménagés.

La méthodologie de mesure et suivi du tassement se base sur les normes NF EN 15101-1, NF EN 15101-2 et NF EN 14064-1. La déclaration du tassement in-situ se fera selon le point 2 du paragraphe 4.2.3.2 – Combles de la norme NF EN 14064-1 :

La déclaration doit être fondée sur les résultats d'un des essais suivants :

- Études sur le terrain documentées, avec surveillance continue du tassement jusqu'à l'équilibre ;
ou
- Études sur le terrain documentées, avec surveillance continue du tassement pendant au moins trois ans. Si au bout de trois ans le tassement n'a pas atteint l'équilibre, sa valeur à trois ans est supposée représenter 80 % du tassement final
ou
- Essais effectués selon la méthode de l'*Annexe K*.

Extrait de la norme NF EN 14064-1

L'objectif de la méthode proposée est d'obtenir un tassement représentatif à 25 ans après l'installation.

1.2 Procédure

La méthode repose sur une mesure du tassement dans une série de combles isolés avec un produit donné.

Le suivi du tassement est effectué sur des bâtiments réels neufs ou rénovés.

1.3 Echantillonnage

Il est nécessaire, en premier lieu, de sélectionner les bâtiments retenus pour l'étude ainsi que les spécifications techniques du produit soufflé.

Pour chaque opération suivie, il est important de vérifier que le produit installé ait été mis en œuvre conformément aux préconisations du fabricant.



1.3.1 Sélection des bâtiments

Le suivi doit être réalisé sur un minimum de 4 bâtiments répartis sur des climats différents (océanique, continental, méditerranéen, montagne).

Le comble dans lequel le produit est soufflé devra être en tout point conforme aux règles de l'art en vigueur.

De manière à limiter les phénomènes parasites, le comble, qu'il soit neuf ou en cours de rénovation, ne devra pas faire l'objet d'une autre isolation thermique, déjà en place avant le soufflage du produit objet de l'étude.

De plus, pour permettre les relevés réguliers d'épaisseur, seuls pourront être retenus des combles dans lesquels il est possible de circuler (solives apparentes ou présence d'un chemin de circulation).

Les combles qui seront suivis devront avoir une superficie minimale de 50 m².

1.3.2 Caractéristiques du produit soufflé

L'épaisseur minimale du produit soufflé sera supérieure ou égale à 300 mm. La masse volumique sera comprise entre les limites prescrites par le fabricant pour le soufflage. **Les caractéristiques du comble et les caractéristiques initiales du produit installé seront inscrites sur la fiche d'identification de chantier** unique et spécifique à chaque chantier.

L'épaisseur et le tassement seront tracés par l'intermédiaire de la fiche de suivi de chantier unique et spécifique à chaque chantier.

La machine de soufflage utilisée pour chaque bâtiment doit faire partie des machines acceptées par le fabricant.

1.4 Procédure de mesure

L'objectif de cette partie est de proposer une méthode de mesure non intrusive de l'épaisseur qui soit suffisamment robuste pour être reproductible et permettre une exploitation fiable du suivi.

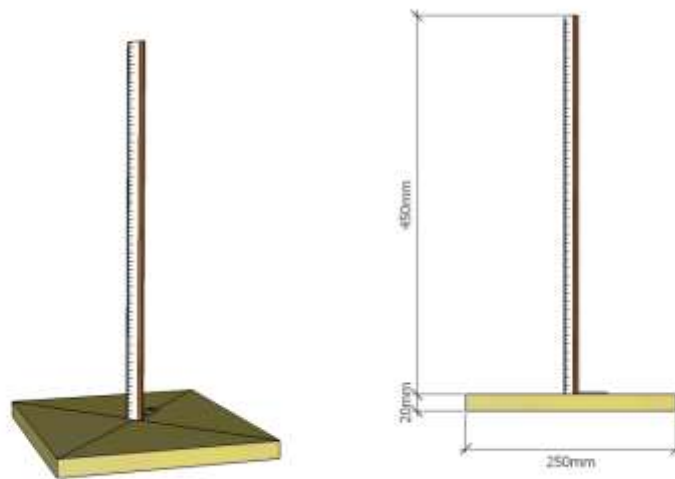
D'autre part, étant entendu que la précision de la mesure a une influence directe sur le pourcentage de tassement (sur 300 mm, 10% sont obtenus avec 3 cm de perte d'épaisseur), l'outillage devra permettre d'obtenir une précision de mesure de l'ordre du millimètre.

Les paragraphes suivants sont proposés en compléments de la méthode décrite au §5.2 de la norme EN 15101-2.

Les piges de mesures peuvent être réalisées de la façon suivante :

- Latte de bois de 2.5 cm de large et 1.5 cm d'épaisseur fixée sur une planche de 20 mm d'épaisseur aux dimensions 250 x 250 mm.
- La latte est munie d'un marquage au mm commençant à 20 mm, par exemple une règle imprimée ou un réglelet métallique. Sa longueur est au minimum de 400 mm.
- **Le support de fixation est scotché à l'aide d'un double face sur le support de l'isolant.**





1.4.1 Nombre de points de mesure

Il est proposé de retenir un minimum de 10 points de mesure par 100 m² de comble isolé. Ces points devront être répartis uniformément sur la surface du comble et à minima espacés de 2m les uns des autres. Un exemple de disposition est donné en fin du document.

1.4.2 Méthode

Avant soufflage, des règles graduées au millimètre sont positionnées de manière permanente (fixation à la charpente, au support de l'isolant par exemple) aux différents points de mesure.

Les règles porteront une référence unique qui permettra leur identification tout au long de l'étude et de tracer leur positionnement sur un plan du comble.

Les règles auront une largeur maximale de 2.5 cm.

Un carré de papier de 8,5x5,5 cm, fendu au milieu de manière à pouvoir coulisser le long de la règle, est mis en place sur chaque règle après soufflage.

La lecture se fait à l'intersection de la règle avec le papier, toujours au même point (par exemple à gauche sur le schéma d'illustration). Lors de la première mesure faire un repérage sur la feuille de papier pour indiquer à quel endroit doit être faite la mesure.

La lecture doit être accompagnée de photos de la règle permettant de conserver la traçabilité des mesures.

1.4.3 Fréquence et durée

Un relevé est nécessaire immédiatement après soufflage (t=0).

Le suivi est constitué de relevés tous les 6 mois pendant un minimum de 3 ans.



1.4.4 Résultats

Le rendu de l'étude consiste en une série de courbes de tassement en fonction du temps.

Pour chaque bâtiment « i » :

- L'épaisseur de produit, mesurée sur chaque règle « j », au temps « t », est notée $di,j(t)$ et exprimée au mm près ;
- Le tassement, calculé pour chaque règle « j », au temps « t », est noté $si,j(t) = \frac{di,j(0) - di,j(t)}{di,j(0)}$ et exprimé au % près ;
- Le tassement moyen du bâtiment « i » est défini comme la moyenne arithmétique des tassements aux différents points de mesure pour ce bâtiment : $(t) = \frac{\sum si,j(t)}{\sum j}$, et exprimé au % près.

1.5 Exploitation

Plusieurs cas peuvent se présenter :

1. Le tassement est stabilisé à l'issue du suivi (moins de 1% d'écart d'épaisseur entre 3 mesures consécutives de l'épaisseur d'isolant).

Dans ce cas, la valeur finale proposée est la valeur de tassement moyen pour le bâtiment.

2. Le tassement n'est pas stabilisé.

Dans ce cas, il pourra être envisagé de poursuivre le suivi jusqu'à stabilisation ou de procéder à une extrapolation des courbes de résultats déjà obtenus.

En l'état actuel des connaissances, il est difficile d'envisager une courbe d'extrapolation particulière. Ce point sera examiné à l'issue des mesures.

1.6 Rapport

Le rapport contiendra, une description de chaque cas étudié :

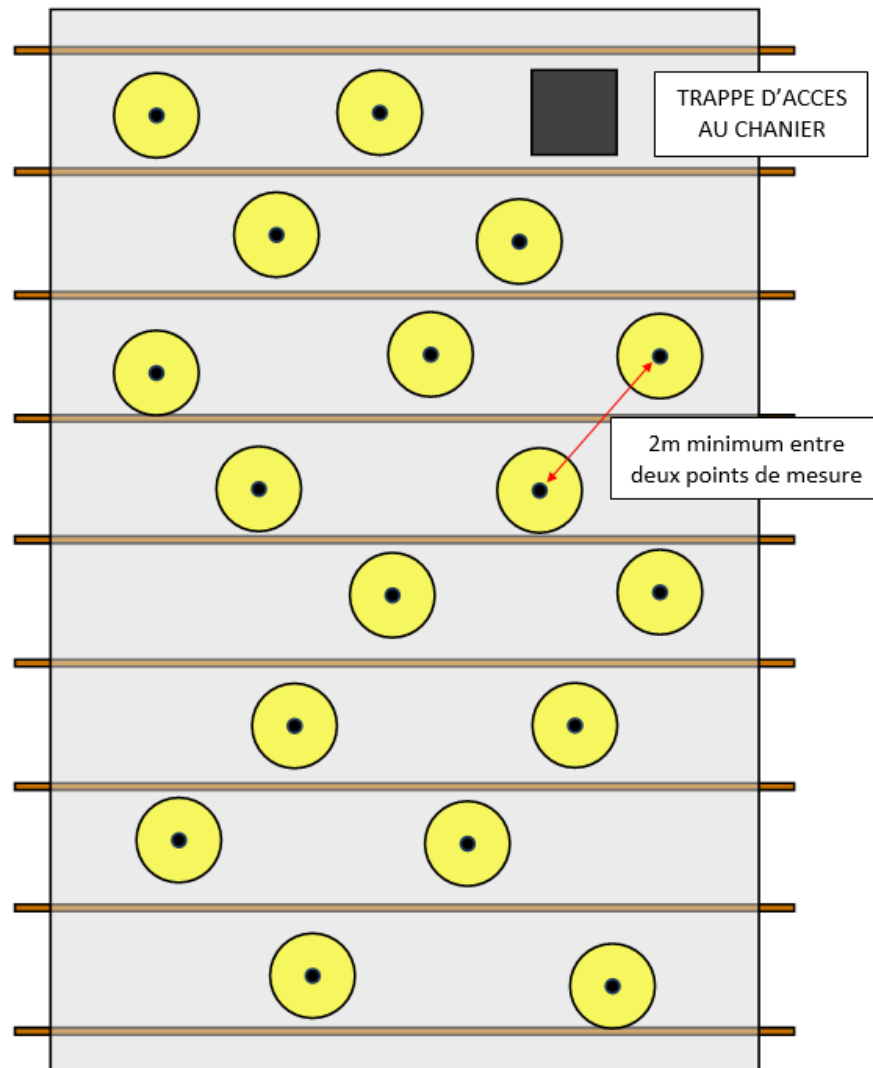
- Identification du bâtiment ;
- Caractéristiques du bâtiment ;
- Identification du produit ;
- Caractéristiques du produit soufflé ;
- Procédure de mesure (dates et plan des relevés) ;
- Résultats.

Joindre pour chaque chantier :

- La fiche de chantier complétée par l'applicateur de l'isolant ;
- La fiche d'identification du chantier complétée par l'organisme qui assure le suivi ;
- Le plan du comble complété par l'organisme qui assure le suivi ;
- La fiche de suivi de chantier complétée par l'organisme qui assure le suivi qui doit être rempli à chaque nouvelle visite ;
- Les photos de chaque avec la mesure et la référence bien visible.



1.7 Exemple de disposition des points de mesure



Annexe 7 : Etude de tassement in-situ de textile isolant FILECO

OUATECO - ISOLATION LANDAISE ECOLOGIQUE ET RESPONSABLE

Etude du tassement in-situ du textile isolant Fileco

02/08/2021



Ouatéco
Rue du Pays d'Orthe, Zone Atlantisud
40230 Saint Geours de Maremne
Tel : 05 58 57 05 15

Etude du tassement in-situ du textile isolant Fileco



Table des matières

Table des matières.....	1
1) Analyse du suivi du tassement des chantiers « In Situ »	2
2) Filéco	



Etude du tassement in-situ

1) Analyse du suivi du tassement des chantiers « In Situ »

Rappel des travaux présentés au CSTB, à l'Acermi et au TC88/WG15 en 2018.

L'entreprise Ouatéco développe, depuis 2010, une production de ouate de cellulose de très haute qualité thermique, fabriquée sur la base d'un cahier des charges finlandais. Le matériel de production et le processus de production sont validés par Makron en Finlande depuis 60 ans. La qualité des fibres végétales est essentielle pour garantir la performance dans le temps et la maîtrise du processus de tassement.

Depuis 2010, Ouatéco suit et enregistre, par le biais de ses artisans partenaires, le tassement « in situ » de la ouate de cellulose, à travers une méthode appelée ici méthode 1, la méthode de mesure à l'aiguille, qui regroupait un suivi de 19 chantiers en ouate de cellulose.

Parallèlement, Ouatéco effectue depuis 2010, des tests sur le tassement en caisson (méthode de la norme 15101-1 Annexe B) sur la base d'éprouvettes réalisés par le CSTB.

Depuis 2015, Ouatéco propose une méthode de suivi de tassement « in situ » baptisée **méthode 2**, cette méthode de mesure à la règle affine les essais réalisés précédemment et réduit les possibilités d'erreur de mesure.

Les résultats obtenus avec les trois méthodes, fournissent des résultats homogènes et remettent en cause les méthodes d'essais des laboratoires qui ne reflètent pas forcément la réalité de la vie de l'isolant.

Pour information, les relevés successifs, sur plusieurs années et différentes régions de France, du tassement pour la ouate de cellulose Ouateco concluent à des valeurs de tassement avec stabilisation de maximum 12,5% (Région Nouvelle Aquitaine) alors que les essais de l'Acermi indiquent un 30%. Cet écart a un impact direct sur le prix de l'isolation au consommateur qui surpasse notre produit, et sur le poids de l'isolant appliqué en soufflage de combles.

Autre paramètre important sur ce tassement, la façade Ouest de la France est la plus impactée à cause du niveau d'humidité constaté, particulièrement sur la côte (impact océanique) ;

Les relevés et rapports ont été réalisés avec 3 audits de Nobatek INEF4, Centre de Ressource Technologique partenaire du CSTB, et ont validé un tassement par région administrative, **pour la ouate de cellulose**, de :

- **12,5 %** pour la région **Nouvelle Aquitaine**
- **12,35 %** pour la région **Occitanie**
- **11,43 %** pour les régions **Pays de la Loire** et **Centre Val de Loire**
- **4,87 %** pour la région **Provence Alpes Côte d'Azur**

Ce tassement est largement inférieur à la méthode de calcul des laboratoires et représente la réalité de la performance dans le comble. Cette méthode a déjà été présentée au TC88/WG15 pour être intégrée dans la norme 15101 et dans le cahier de certification de l'Acermi.



FILECO

En 2019, Ouateco a lancé une nouvelle ligne de production afin de fabriquer l'isolant « Filéco » qui est issu de l'effilochage de textiles usagés, essentiellement coton, collectés et recyclés chez Emmaüs Pau-Lescar et auprès d'associations locales et points de collectes, sur la région Nouvelle-Aquitaine.

Afin d'apporter une vision juste de la valeur de tassement « In Situ », Ouateco a lancé un programme de mesures du tassement « Naturel », en situation réelle de changement de cycles climatiques, en mesurant jusqu'à stabilisation dans des caissons normés de 300mm d'épaisseur, comme avec la ouate de cellulose.

L'exploitation graphique du suivi de tassement du produit Filéco montre que le premier mois est déterminant sur la valeur finale du tassement. A partir du deuxième mois, la courbe de suivi change d'allure pour se rapprocher d'une asymptote dans les mois suivants.

Or, dans le cas le plus défavorable, la valeur de tassement au bout d'un mois est de 10 %. La courbe se poursuit ensuite plus lentement et peut atteindre 14 % maximum au bout de quelques mois.

Cette valeur est plus de deux fois plus faible que la valeur obtenue lors des essais de tassement cyclique réalisés au CSTB.

Ces mesures contribuent à remettre en question la pertinence des essais de tassement cyclique sensés simuler le vieillissement de l'isolant dans un comble. En effet, ces essais soumettent le produit à des conditions de températures et d'humidités et selon une chronologie qui semblent difficilement envisageables in situ.



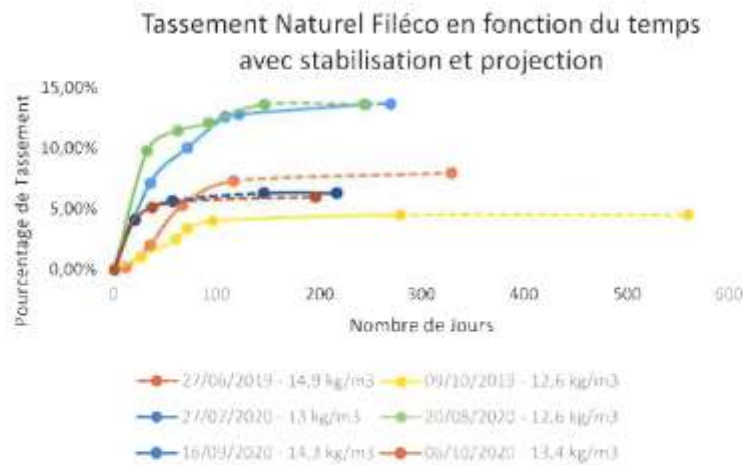
Mesure du tassement naturel – Fileco 2020

Valeur maximale admissible : 20%

Date du soufflage et Masse Volumique	Description Matière	Masse volumique kg/m³	Nombre de Jour depuis le soufflage	Hauteur moyenne cm	Tassement %
07/06/2019	100% coton	14,9	0	300	0,00%
			11	299,4	0,20%
			35	293,8	2,06%
			66	284	5,30%
			116	278	7,33%
			329	276	8,00%
			683	276	8,00%
09/10/2019	45% Coton 55% autres	12,6	0	297,56	0,00%
			26	294,37	1,07%
			60	290,09	2,51%
			71	287,42	3,41%
			96	285,51	4,05%
			278	284	4,56%



			559	284	4,56%
27/07/2020	25/07/2020 038605 02332 Maj Jeans	13	0	300,00	0,00%
			35	278,56	7,15%
			71	269,78	10,07%
			108	262,11	12,63%
			121	261,44	12,85%
			244	259,00	13,67%
			269	259	13,67%
20/08/2020	19/08/2020 038952 02346 Mélange	12,6	0	300,00	0,00%
			32	270,56	9,81%
			62	265,56	11,48%
			92	263,67	12,11%
			146	259,00	13,67%
			243	259,00	13,67%
16/09/2020	29/07/2020 038299 02321 Fibres Courtes	14,3	0	300,00	0,00%
			20	287,67	4,11%
			57	283,00	5,67%
			146	281,00	6,33%
			216	281,00	6,33%
06/10/2020	02/10/2020 042122 02425 Mélange	13,4	0	280,89	0,00%
			37	266,44	5,14%
			196	264,00	6,01%
				264,00	6,01%



Etude du tassement in-situ du textile isolant Filéco

4 / 5



Suivi du Tassement « In Situ » Filéco sur 5 chantiers en suivant la méthode :

- Chantier 1 – Dax - 15,27% de tassement pour obtenir la stabilisation - Octobre 2019
- Chantier 2 – Oeyreluy – 16,60% de tassement pour obtenir la stabilisation – Juillet 2020
- Chantier 3- Anglet - 16,60% de tassement pour obtenir la stabilisation – Aout 2020
- Chantier 4- Oeyreluy – 11,11% de tassement pour obtenir la stabilisation – Septembre 2020
- Chantier 5 – Bayonne- 16,6% de tassement pour obtenir la stabilisation – Octobre 2020

Moyenne 15,23% de tassement pour obtenir la stabilisation.

Moyenne de mesure du tassement naturel en autocontrôle pour obtenir la stabilisation sur 2020 ET 2021: 9,87%

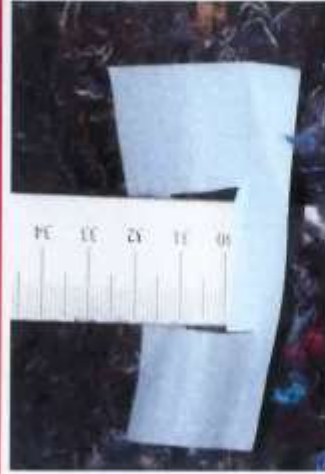
Ouateco s'engage sur une valeur de tassement maximal de son isolant « Filéco » en combles perdus de 20% afin de conserver une marge de sécurité.

Du fait de tous nos travaux précédents sur l'analyse du tassement « In Situ » avec la ouate de cellulose, nous savons que la façade océanique et la plus pénalisante au regard du tassement attendu de l'isolant, à cause de l'impact de l'humidité.



PHOTOS DE SUIVI DE CHANTIER 2 FILECO - JUILLET 2020- 40 OEYRELUY - SOUFFLAGE 360MM - 300MM APRES TASSEMENT STABILISE - 16,6% TASSEMENT STAB

POSE DE PIGES AVEC LANGUETTES- MESURE DE LA DENSITE 13 KG/M3 PAR L'INGENIEUR AVANT SOUFFLAGE - RELEVÉ PHOTOS PAR L'ARTISAN



**DOSSIER DE RESTITUTION DES MESURES DE TASSEMENT
IN SITU REALISE PAR OUATECO**

Suite du rapport initial

**OBJECTIF : PRISE EN COMPTE DE LA CLASSE DE TASSEMENT
REEL DU PRODUIT OUATECO DANS L'ACERMI**

Essais réalisés dans le cadre prescrit par la norme NF EN 14064-1, selon les protocoles des normes NF EN 15101-1, NF EN 15101-2 et du CPT 3693.

OUATECO
Rue du Pays d'Orthe Zone Atlantisud
40230 Saint Geours de Marenne



ECO DUCK MENUISERIES
2280 Rte de Rieumes
31470 Sainte Foy de Peyrolières



AIR THERMIE CONTROLE
4 Rue Denis
40100 DAX



CATIGNOL-PRAET
LAGENETIERE
28400 MARGON

Edité le : 21/09/2015

Isolation Landaise Ecologique et Responsable
www.ouateco.com

Page 1 sur 5

PRESENTATION

DESCRIPTIF DE L'ETUDE

Le dossier présente les résultats de l'étude menée sur le produit Ouatéco pour la valorisation du tassement réellement constaté sur chantier. Ces valeurs de tassement sont inférieures de 10 à 15 % aux valeurs de tassement en laboratoire

Le protocole adopté s'inscrit dans le cadre prescrit par la norme NF EN 14064-1 - *Produits isolants thermiques pour le bâtiment - Isolation thermique formée sur chantier à base de laine minérale (MW)* et s'inscrit dans le projet de modification de la norme NF EN 15101-1 - *Produits isolants thermiques destinés aux applications du bâtiment - Isolation thermique formée en place à base de cellulose (LFCI)*. La mise en place des contrôles qualité dès les premiers chantiers, basés sur l'ATEC de Ouateco, réalisés par les artisans partenaires Ouatéco ont permis une traçabilité sur 4 ans.

L'étude consiste au suivi du tassement in-situ de la ouate de cellulose appliquée par soufflage en comble perdu. Un échantillonnage de chantier répartis sur les régions Pays de la Loire, Centre, Aquitaine et Midi-Pyrénées. Des mesures nationales peuvent être complétées et reflètent des valeurs identiques.

Les premières mesures de l'épaisseur de la ouate ont été réalisées lors de la mise en œuvre initiale du chantier et constitue l'état de référence. Des mesures de contrôle de l'épaisseur après tassement ont été réalisées sur les chantiers sélectionnés, à des dates convenues dans le protocole.

Résultat des essais

EXPRESSION DU TASSEMENT

Le résultat du tassement est calculé selon la formule suivante :

$$T = \frac{Ep_{initiale} - Ep_{mesurée}}{Ep_{initiale}}$$

T : tassement, exprimé en %.

$Ep_{initiale}$: épaisseur initiale de la couche d'isolant mesurée lors de la réalisation du chantier, exprimée en mm.

$Ep_{mesurée}$: épaisseur de la couche d'isolant mesurée lors des visites de contrôle et de suivi, exprimée en mm.

La variation du tassement entre deux visites est calculée selon la formule suivante :

$$\Delta T = \frac{Ep_n - Ep_{n+1}}{Ep_n}$$

ΔT : tassement, exprimé en %.

Ep_n : épaisseur de la couche d'isolant mesurée lors de la $i^{ème}$ visite de suivi, exprimée en mm.

Ep_{n+1} : épaisseur de la couche d'isolant mesurée lors la visite suivant la $i^{ème}$ visite de suivi, exprimée en mm.

MESURE IN-SITU DU TASSEMENT

Afin de définir l'impact de l'épaisseur et de la masse volumique sur le tassement les chantiers ont été classés par gamme d'épaisseur et par masse volumique appliquée :

Classe	Epaisseur mini	Epaisseur maxi
A	376	425
B	226	275
C	276	325
D	326	375

Classe	Masse volumique mini	Masse volumique maxi
28 kg/m3	28	29
30 kg/m3	30	31
32 kg/m3	32	33
35 kg/m3	34	35



Le tableau ci-dessous présente les résultats obtenus.

Référence chantier	Masse volumique initiale Kg/m ³	Epaisseur installée Mm	Classe	EPAISSEUR Mm	TASSEMENT %	AGE an	Après 6 mois		
							EPAISSEUR mm	TASSEMENT %	ΔT %
ACT01	32	360	C	324	10,00 %	3,55	323	10,28 %	-0,31 %
ACT02	32	360	C	318	11,67 %	3,04	316	12,22 %	-0,63 %
ACT03	32	300	B	275	8,33 %	2,10	273,5	8,83 %	-0,55 %
ACT04	32	260	A	230	11,54 %	2,70	229	11,92 %	-0,43 %
ACT05	32	260	A	237	8,85 %	2,70	235	9,62 %	-0,84 %
ACT06	32	260	A	229	11,92 %	1,18	227	12,69 %	-0,87 %
ACT07	32	260	A	222,5	14,42 %	0,84	220	15,38 %	-1,12 %
ACT08	32	360	C	337,5	6,25 %	1,18	334	7,22 %	-1,04 %
ACT09	32	260	A	236	9,23 %	1,85	234	10,00 %	-0,85 %
ED01	33	360	C	320	11,11 %	0,87	316	12,22 %	-1,25 %
ED02	30	250	A	210	16,00 %	4,21	210	16,00 %	0,00 %
ED03	30	400	D	340	15,00 %	2,70	337,5	15,63 %	-0,74 %
ED04	28	400	D	360	10,00 %	3,06	360	10,00 %	0,00 %
ED05	28	350	C	300	14,29 %	2,88	300	14,29 %	0,00 %
ED06	28	340	C	290	14,71 %	4,07	290	14,71 %	0,00 %
PC01	30	300	B	250	16,67 %	4,15	250,5	16,50 %	0,20 %
PC02	30	300	B	270	10,00 %	3,82	269	10,33 %	-0,37 %
PC03	30	300	B	272,5	9,17 %	3,13	271	9,67 %	-0,55 %
PC04	30	360	C	326	9,44 %	0,43	322	10,56 %	-1,23 %
PC05	30	340	C	310	8,82 %	1,70	307	9,71 %	-0,97 %



ANALYSE DES RESULTATS

Le tassement moyen pour chaque regroupement est exprimé ci-dessous :

Classe	Tassement moyen
A	11,99 %
B	11,04 %
C	11,04 %
D	12,50 %

Classe	Tassement moyen
28 kg/m ³	13,00 %
30 kg/m ³	12,16 %
32 kg/m ³	10,25 %
35 kg/m ³	NC

La variation moyenne du tassement en fonction des classes de l'âge du chantier est exprimée ci-dessous :

Age du chantier	Variation en 6 mois (% du tassement)
6-12 mois	< 1,5%
12 mois et plus	< 1 %

Le critère de stabilisation est atteint lorsque l'écart entre 3 mesures consécutives est inférieur à 1%.
 La stabilisation est donc atteinte au 30^{ème} mois.

Ces écarts de tassement sont très important au regard des essais de la norme EN 15101-1 Le consommateur surpaye plus de 10% d'isolant.

Nous demandons l'intégration de ces valeurs et méthodes dans la prise en compte des valeurs de tassement ACERMI.

Fin du rapport