

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/10-2143**
Annule et remplace l'Avis Technique 5/03-1699 et 5/03-1699*01 à *06 Mod
Édition corrigée du 25 avril 2012

*Panneaux isolants non porteurs en perlite expansée (EPB)
supports d'étanchéité*

*Isolant thermique non
porteur support
d'étanchéité*

*Non-loadbearing insulation
as base for waterproofing*

*Nichttragender
Wärmedämmstoff als
Untergrund für
Abdichtungen*

Gamme Fesco[®] surfacé bitume

Relevant de la norme

NF EN 13169

Titulaire et distributeur: THERMAL CERAMICS de France S.A.S.
Division SITEK
5 boulevard Marcel Pourtout
F-92563 Rueil-Malmaison Cedex
Tél. : 01 47 16 22 45
Fax : 01 47 16 22 20

Usine et Service Commercial : THERMAL CERAMICS de France S.A.S.
Route de Lauterbourg
F-67160 Wissembourg
Tél. 03 88 54 87 34
Fax 03 88 54 87 39

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 6 avril 2012

Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 29 novembre 2010, la demande relative à l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité Gamme Fesco Surfaccé Bitume fabriqué par la société Thermal Ceramics de France et commercialisé par la société Sitek. Le présent document, auquel est annexé le dossier technique établi par le demandeur, transcrit l'avis formulé par le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, Couvertures, Étanchéités » sur les dispositions de mise en œuvre proposées pour l'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi visé et dans les conditions de la France européenne et dans les régions ultra-périphériques Guadeloupe - Guyane - Martinique - Mayotte et Réunion. Ce document annule et remplace l'Avis Technique 5/03-1699 et modificatifs.

1. Définition succincte

1.1 Description succincte

Panneaux isolants non porteurs en perlite expansée, fibres et liant - parementés bitume et film thermofusible, supports directs de revêtements d'étanchéité de toiture :

- Terrasse plate ou inclinée, et nulle sur la maçonnerie en climat de plaine ;
- Éléments porteurs conformes :
 - aux normes NF P 10-203 (réf. DTU 20.12), NF P 84-204 (réf. DTU 43.1) pour la maçonnerie,
 - aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (*cahier 2192 du CSTB d'octobre 1987*), pour le béton cellulaire armé de pente 1 % minimum,
 - à la norme NF DTU 43.3 et Cahier du CSTB 3537_V2, pour les tôles d'acier nervurées,
 - à la norme NF DTU 43.4, pour le bois et panneaux dérivés du bois.
 - à la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5), pour les travaux de réfection ;
- Terrasse :
 - inaccessible, y compris chemin de circulation,
 - technique ou à zone technique, y compris avec chemin de roulement d'équipement d'entretien de façade,
 - accessible aux piétons et séjour, y compris dalles sur plots,
 - accessibles aux véhicules légers et lourds,
 - jardin et terrasse et toiture végétalisée ;
- Située :
 - en climat de plaine et de montagne,
 - en travaux neufs et de réfections,
 - en toutes hygrométries prévues dans les normes NF P 84 série 200 (réf. DTU série 43),
 - dans les zones de vent 1 à 5 tous sites selon les Règles V 65 modifiées, le mode de pose des panneaux isolants pouvant apporter des restrictions d'emploi.

Les panneaux de la Gamme Fesco® surfaccé bitume :

- Ont les dimensions suivantes :
 - 1200 x 600 mm pour le panneau Fesco S, 1200 x 1000 mm pour le panneau Fesco C-S,
 - épaisseurs 20 à 120 mm pour le panneau Fesco S, et 30 à 120 mm pour le panneau Fesco C-S,et sont à bords droits ou à feuillures pour la version « offset ».
- Peuvent être utilisés : en un ou plusieurs lits, ou en lit supérieur en cas d'une isolation composée.

Dans le cas de plusieurs lits composés uniquement de panneaux Fesco, l'épaisseur totale est limitée à 340 mm. Dans le cas d'isolation composée, l'épaisseur totale est limitée à 260 mm.

La pente est limitée à 5% pour les épaisseurs entre 260 et 340 mm.

Les revêtements d'étanchéité sont posés en adhérence totale par soudage.

Lorsque les panneaux isolants du lit unique ou du lit supérieur sont collés à l'EAC sous un revêtement autoprotégé adhérent, ou lorsque le revêtement est soudé sur une couche d'EAC refroidie, le procédé est limité vis-à-vis du vent extrême à une dépression de 4 712 Pa au plus (cf. Règles V 65 jusqu'au modificatif n° 4 de février 2009).

1.2 Mise sur le marché

Les produits relevant de la norme NF EN 13169 sont soumis, pour leur mise sur le marché, aux dispositions de l'arrêté du 22 février 2002

portant application pour les produits d'isolation thermique manufacturés pour le bâtiment du décret n° 92-647 du 8 juillet 1992 modifié, concernant l'aptitude à l'usage des produits de construction.

Les caractéristiques des panneaux suivantes sont indiquées sur leur étiquette CE :

- conductivité thermique déclarée : 0,05 W/(m.K),
- euroclasse :
- Fesco S, Fesco C-S : B-s1, d0 (dans les conditions du rapport de classement européen n° K070611 du LNE du 29/04/2010) ;
- Fesco S et Fesco C-S : C-s1, d0 (selon le rapport de classement européen n° C110020 du LNE du 17/08/2004).

1.3 Identification

L'étiquetage comporte le nom commercial, les dimensions, le code du produit fini, le marquage ACERMI éventuel, le numéro d'Avis Technique, et les caractéristiques intrinsèques de l'isolant indiquées au paragraphe 4.3 du Dossier Technique.

Les panneaux de la Gamme Fesco® surfaccé bitume ont :

- un suffixe « -DO » pour la version feuillurée (dite « offset »),
- une face noire en bitume recouverte par un film thermofusible.

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe Z de la norme NF EN 13169.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

Cependant, l'AVIS ne vise pas la Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES).

2.2 Appréciation sur le procédé

2.2.1 Aptitude à l'emploi

Sécurité au feu

Dans les lois et règlements en vigueur, les dispositions à considérer pour les toitures proposées ont trait à la tenue au feu venant de l'extérieur et de l'intérieur.

Vis-à-vis du feu venant de l'extérieur

Le comportement au feu des toitures mises en œuvre sous une protection lourde conformes à celles de l'arrêté du 14 février 2003 satisfont aux exigences vis-à-vis du feu extérieur (art. 5 de l'arrêté du 14 février 2003) ; le procédé avec d'autres protections rapportées n'est pas classé.

Le classement de tenue au feu des revêtements apparents est indiqué dans les Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements

Vis-à-vis du feu intérieur

Les dispositions réglementaires à considérer sont fonction de la destination des locaux, de la nature et du classement de réaction au feu de l'isolant et de son support.

Des éléments complémentaires relatifs à l'emploi du panneau de la Gamme Fesco Surfaccé Bitume dans les établissements recevant du public sont décrits au Dossier Technique (se reporter au *paragraphe 10*).

Prévention des accidents lors de la mise en œuvre ou de l'entretien

Elle peut être normalement assurée. Cependant la surface des panneaux devient glissante lorsque humide.

Les fiches de données de sécurité sont disponibles auprès de SITEK.

Isolation thermique

Le *paragraphe 2.34* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2010. Il appartiendra cependant à l'utilisateur de vérifier que le certificat ACERMI est toujours valide ; faute de quoi, il y aurait lieu de se reporter aux Règles Th-U pour déterminer la résistance thermique utile de l'isolant.

Pour les constructions neuves qui entrent dans le champ d'application de la Réglementation Thermique en vigueur, la paroi dans laquelle est incorporé l'isolant support d'étanchéité de la Gamme Fesco Surface Bitume devra satisfaire aux exigences du tableau VIII du fascicule 1/5 « Coefficient U_{bat} » des Règles Th-U, qui définit le coefficient (U_p) surfacique maximum admissible pour la paroi-toiture.

De plus, sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, l'influence des fixations mécaniques du panneau et/ou du revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement est à prendre en compte conformément aux dispositions prévues dans les Règles Th-U (fascicule 4/5), avec le coefficient ponctuel du pont thermique intégré « $\chi_{fixation}$ » confirmé par le courrier CSTB réf.DER/HTO 2006-184-SF/LS et indiqué au Dossier Technique.

Les constructions existantes sont soumises aux dispositions de l'arrêté du 3 mai 2007, relatif aux caractéristiques thermiques et à la performance énergétique des bâtiments existants, qui définit la résistance thermique totale minimum que la paroi doit respecter lorsqu'il est applicable.

Les panneaux de faibles épaisseurs ne peuvent être mis en œuvre que sur les ouvrages où la réglementation thermique n'est pas applicable.

Accessibilité de la toiture

Ce procédé isolant convient aux toitures :

- inaccessible, y compris chemin de circulation,
- technique ou à zone technique, y compris avec chemin de roulement d'équipement d'entretien de façade,
- accessible aux piétons et séjour, y compris celles protégées par dalles sur plots, la pression admise pour l'isolant sous chaque plot étant 60 kPa (6 N/cm²) jusqu'à l'épaisseur \leq 120 mm et 36 kPa jusqu'à l'épaisseur 340 mm ; le revêtement d'étanchéité pouvant imposer sa propre limite,
- accessibles aux véhicules légers et lourds,
- jardin et terrasse et toiture végétalisée

Emploi en climat de montagne

Ce procédé peut être employé en partie courante dans les conditions prévues par le *chapitre IX* de la norme NF P 84-204 : 1994 (réf. DTU 43.1), et dans les conditions prévues par le « Guide des toitures en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988).

Emploi dans les régions ultra-périphériques

Ce procédé peut être employé sur des éléments porteurs et supports en maçonnerie, supports isolants sur tôles d'acier nervurées, selon le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les départements d'outre-mer (DOM) » (*e-Cahier du CSTB 3644* d'octobre 2008).

La limite de vent dans ces régions est de 4712 Pa.

2.22 Durabilité – entretien

Dans le domaine d'emploi accepté, la durabilité du procédé isolant de la Gamme Fesco Surface Bitume est satisfaisante.

Entretien

Cf. les normes P 84 série 200 (réf. DTU série 43).

2.23 Fabrication

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

2.24 Mise en œuvre

La mise en œuvre est faite par les entreprises d'étanchéité qualifiées. Sous cette condition, elle ne présente pas de difficulté particulière.

Sitek apporte son assistance technique sur demande de l'entreprise de pose.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.31 Eléments porteurs en bois massif ou en panneaux dérivés du bois

La mise en œuvre du procédé sur un élément porteur en bois, de panneaux de contreplaqué, de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme au NF DTU 43.4 P1-2.

Pour les autres cas, le Document Technique d'Application du support à base de bois doit indiquer les conditions de mise en œuvre du procédé d'étanchéité : mode(s) de liaisonnement du revêtement sur le support,

choix des attelages de fixation mécanique des panneaux isolants, limite au vent extrême du système selon les Règles V 65 avec le modificatif n° 4 de février 2009 etc. En outre, dans le cas d'un support en panneaux sandwichs, le Document Technique d'Application précisera si l'ancrage doit se faire dans le parement supérieur ou inférieur du système.

2.32 Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants et/ou du revêtement

a) L'emploi d'attelages de fixations mécaniques pour la liaison des panneaux isolants, et/ou celle du revêtement d'étanchéité, doit être précédé d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en :

- béton de granulats courants,
- béton cellulaire autoclavé armé,
- bois et panneaux dérivés du bois,

conformément au CPT Commun de l'*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006.

b) L'usage de fixation mécanique est exclu au-dessus de locaux à très

forte hygrométrie ($\frac{W}{n} > 7,5 \text{ g/m}^3$).

2.33 Implantation des zones techniques

Pour les zones techniques, les Documents Particuliers du Marché précisent, lorsqu'il y a en toiture des équipements qui justifient le traitement de la toiture en zone(s) technique(s), l'implantation et la surface de ces zones. Dans le cas de toitures sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées (TAN), ou en bois ou panneaux dérivés du bois, la surface unitaire de la zone technique ou de chaque partie constituant chaque zone technique ne sera jamais inférieure à 200 m².

2.34 Cas de la réfection

Il est rappelé qu'il appartient au maître d'ouvrage ou à son représentant de faire vérifier au préalable la stabilité de l'ouvrage dans les conditions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5) vis à vis des risques d'accumulation d'eau.

Conclusions

Appréciation globale

L'utilisation du procédé dans le domaine d'emploi accepté (cf. *paragraphe 2.1*) et complété par le Cahier des Prescriptions Techniques, est appréciée favorablement.

Validité

7 ans, venant à expiration le 30 novembre 2017.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
C. DUCHESNE

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Destination

Gamme Fesco® surfacé bitume est le nom générique d'une gamme d'isolants thermiques rigides avec parement bitumineux soudable, support direct de revêtement d'étanchéité de toitures.

Cette gamme comprend deux panneaux de base parementés bitume :

- Fesco S,
 - et Fesco C-S,
- qui se distinguent selon leurs dimensions et l'élément porteur visé.

Dans la suite de ce dossier technique, nous prendrons en compte les définitions suivantes :

- **1° (premier) lit inférieur d'isolation** : lit d'isolant directement au-dessus de l'élément porteur où éventuellement un pare-vapeur, un écran ou autre film peut être intercalé ;
- **Lit supérieur d'isolation** : lit d'isolant directement en-dessous du revêtement d'étanchéité qui lui sert de support où éventuellement un écran ou autre film peut être intercalé ;
- **Lit(s) intermédiaire(s) d'isolation** : le ou les lits d'isolant situés entre le 1° lit inférieur et le lit supérieur ;
- **Lit(s) inférieur(s) d'isolation** : l'ensemble des lit(s) d'isolant situés en-dessous d'un lit d'isolant donné ;
- **Lit sous-jacent d'isolation** : le lit d'isolant directement en-dessous et en contact avec un lit d'isolant donné ;

Selon l'élément porteur visé aux chapitres suivants, les panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume sont posés en France européenne et dans les DOM, avec les principes suivants :

- Composition:

Les différents isolants pouvant être mis en œuvre sont décrits au §3.8 et composent l'isolation de la façon suivante :

- en lit unique (épaisseur maximale 120mm),
 - en lit supérieur d'un ou de plusieurs lits superposés, avec utilisation des isolants non parementés Fesco - Fesco B - Fesco C en lit inférieur (cf. DTA Gamme Fesco® non revêtu) (épaisseur totale maximale de 340mm),
 - en lit supérieur d'un ou de plusieurs lits superposés d'un autre isolant titulaire d'un DTA ou Avis Technique¹, avec utilisation éventuelle des isolants non parementés Fesco - Fesco B - Fesco C (épaisseur totale maximale égale à celle de cet isolant limitée à 260 mm).
- La pente sera limitée à 5% pour les épaisseurs totales comprises entre 260 et 340mm.
 - Sur toitures :
 - inaccessibles, y compris chemins de circulation,
 - terrasses-techniques, avec chemin de roulement d'équipement d'entretien de façade,
 - zones techniques,
 - accessibles aux piétons et séjour, y compris dalles sur plots,
 - accessibles aux véhicules légers et lourds,
 - terrasses-jardins,
 - terrasses et toitures végétalisées,
 - toitures photovoltaïques,
 - en climat de plaine et de montagne,
 - en travaux neufs ou de rénovation,
 - sur locaux en faible, moyenne, forte et très forte hygrométrie selon les normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) concernées,
 - dans les zones de vent 1, 2, 3, 4 et 5, tous sites selon les Règles V 65 modifiées
 - Comme support de revêtement d'étanchéité sous protection lourde rapportée ou par adhérence totale en système autoprotégé.

2. Description du produit

2.1 Désignations commerciales des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume

- **Fesco S** (code de produit fini : EPB 302 S) est la désignation des panneaux prévus pour l'utilisation sur toitures avec éléments porteurs en maçonnerie, béton cellulaire armé.
- **Fesco C-S** (code de produit fini : EPB 302 S) sont les désignations des panneaux prévus pour l'utilisation sur toitures avec éléments porteurs en tôle d'acier nervurée, bois et panneaux dérivés.

2.2 Description

Les panneaux Gamme Fesco® surfacé bitume sont conformes à l'annexe ZA de la norme NF EN 13169.

Les panneaux Fesco S et Fesco C-S sont constitués de perlite expansée (silicate d'alumine d'origine volcanique), de fibres cellulose et de fibres de verre et comportent une face noire en bitume oxydé 85/25, quantité 350 ± 50 g/m², protégée par un film thermofusible.

Les bords des panneaux sont droits ou à feuillures de largeur 20 mm sur 4 côtés à mi-épaisseur à partir de l'épaisseur 40 mm en version dite « double offset ». Les panneaux feuillurés sont dénommés Fesco C-DO, sont de dimensions 1200x600 mm et sont posés sur tout élément porteur. Ils sont également disponibles en format 1200x1000mm pour pose sur TAN et panneaux dérivés du bois.

2.3 Caractéristiques du matériau

2.3.1 Caractéristiques spécifiées

Le *tableau 1* indique les valeurs spécifiées d'identification.

2.3.2 Autres caractéristiques issues d'essais de type

Elles sont indiquées au *tableau 2* du Dossier Technique.

2.3.3 Tassement absolu des panneaux sous charges d'utilisation réparties

Le *tableau 4* indique le tassement absolu (en mm) des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume sous charge d'utilisation, limité à 2 mm admis pour les revêtements d'étanchéité usuels.

En cas d'emploi en plusieurs lits d'isolant, le tassement absolu de chaque produit s'ajoute.

2.3.4 Résistance thermique

Le *tableau 5* donne pour chaque épaisseur la résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul des coefficients de déperdition thermique. Les valeurs sont celles du Certificat ACERMI en cours de validité en 2010, à partir des épaisseurs 20 mm (Fesco S) et 30 mm (Fesco C-S).

Il appartient à l'utilisateur de se référer au Certificat ACERMI de l'année en cours. À défaut d'un certificat valide, les valeurs de résistance thermique de l'isolant seront calculées en prenant la conductivité selon le § 2.65 des valeurs tabulées au Chapitre II du fascicule 2/5 « Matériaux » des Règles Th-U ou la valeur R_0 multipliée par 0,85.

2.3.5 Épaisseur minimale des Fesco C-S sur TAN

Dans le cas d'une pose en lit unique, l'épaisseur minimale du panneau Fesco C-S est donnée au *tableau 3* en fonction de l'O_hn.

Pour les panneaux d'épaisseur 30 et 35 mm, la portée maximale d'utilisation des TAN est celle qui correspond à une charge d'exploitation, selon le *tableau* « portée-charge » de la fiche technique du profil, au moins égale à la valeur indiquée au *tableau 6* (ou charge réelle si supérieure).

¹ Avis Technique dans la suite du Dossier Technique

Tableau 6 – Charge minimale à retenir pour le choix des TAN

Épaisseur Fesco C-S	Charge d'exploitation
30 mm	≥ 175 daN/m ²
35 mm	≥ 150 daN/m ²

De plus, les panneaux d'épaisseur 30 et 35 mm sont posés sens longueur parallèle aux nervures, et la mise en place des fixations mécaniques se fait à l'avancement.

3. Prescriptions des autres éléments du complexe

3.1 Éléments porteurs

- Constitution :
 - Les éléments porteurs en maçonnerie sont conformes aux normes NF P 10-203 (DTU 20.12), NF P 84-204 (DTU 43.1).
 - Les éléments porteurs en béton cellulaire sont conformes aux « Dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé - Conditions générales d'emploi » (*cahier 2192 du CSTB d'octobre 1987*) ou à leurs Avis Techniques particuliers.
 - Les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées sont conformes à la norme NF P 10-206 (DTU 43.3), aux « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôle d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*cahier du CSTB 3537-v2 de janvier 2009*) ou à leurs Avis Techniques particuliers.
 - Les éléments porteurs en bois et panneaux dérivés sont conformes à la norme NF DTU 43.4 ou à leurs DTA particuliers.
- Pentes minimale - maximale des toitures : conformes aux normes NF P 84-204 à NF P 84-208 (DTU 43.1 à DTU 43.5), NF P 10-203 (DTU 20.12), aux Avis Techniques particuliers des dalles de béton cellulaire armé, ou à l'Avis Technique particulier du revêtement d'étanchéité ; cf. *tableau 15*.

3.2 Barrière de vapeur

- Maçonnerie, bois et panneaux dérivés du bois :

L'écran vapeur doit être conforme à l'exigence la plus sévère des textes suivants :

 - normes NF P 84-204 (DTU 43.1) et NF 84-207 (DTU 43.4) en fonction de l'élément porteur,
 - ou, Avis Techniques des revêtements d'étanchéité,
 - ou, dans le cas d'une isolation combinée avec un autre isolant, Avis Technique de cet isolant.
 - ou, dans le cas des DOM, le pare-vapeur n'est nécessaire que sur locaux chauffés
- Tôles d'acier nervurées :
 - Lorsqu'il est prévu, le pare-vapeur est posé conformément à la norme NF DTU 43.3, ou aux Avis Techniques des revêtements d'étanchéité, ou, dans le cas d'une isolation combinée avec un autre isolant, à l'Avis Technique de cet isolant.

- Dalles en béton cellulaire armé :

Le pare-vapeur doit être prescrit par les « Dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé - Conditions générales d'emploi » (*cahier 2192 du CSTB d'octobre 1987*), ou par l'Avis Technique des dalles de béton cellulaire, ou, dans le cas d'une isolation combinée avec un autre isolant, par l'Avis Technique de cet isolant

3.3 Prescriptions relatives aux supports constitués par d'anciens revêtements d'étanchéité

Ce sont d'anciennes étanchéités (revêtements indépendants exclus) type multicouche traditionnel, à base de bitume modifié ou synthétique pouvant être sur différents éléments porteurs : bacs aciers, bois - panneaux dérivés du bois, maçonnerie, et béton cellulaire armé.

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF P 84-208 (DTU 43.5). Le *tableau 16* détaille le mode de liaisonnement des panneaux de la gamme Fesco® surfacé bitume en fonction du type d'étanchéité et de la présence de protection lourde. Dans le cas d'une isolation qui comporte au moins un lit d'un autre isolant que de la perlite expansée, le mode de liaisonnement sera conforme à l'Avis Technique de cet isolant.

3.4 Revêtements d'étanchéité

- Revêtements d'étanchéité en bitumes armés conformes aux normes NF P 84 série 200 (DTU série 43).
 - Revêtements non traditionnels d'étanchéité conformes à leurs Avis Techniques prévus pour une pose en adhérence totale par soudage :
 - sous protection lourde rapportée,
 - ou, en système autoprotégé, sur panneaux de perlite expansée (fibrée) parementés bitume.
- Le tableau 12 résume les conditions d'utilisation.

3.5 Accessoires de fixation

3.5.1 Colles

- Bitume chaud (EAC) selon les normes NF P 84 série 200 (DTU série 43).
- Colles à froid définies dans les Avis Techniques de revêtements d'étanchéité ou, en cas de superposition de lits, dans les Avis Techniques des isolants, par exemple la colle DERBISEAL S de la Société DERBIGUM.

3.5.2 Fixations mécaniques (voir normes NF P 84 série 200 (DTU série 43) ou *Cahier 3564 du CSTB de juin 2006*)

- En fonction de l'élément porteur et de l'hygrométrie des locaux sous-jacents, chaque lit est fixé avec des fixations conformes aux normes NF P 84 série 200 (DTU série 43), au *cahier 3564 du CSTB de juin 2006* ou, dans le cas d'une isolation combinée, à l'Avis Technique de l'isolant associé.
- Dans le cas particulier d'une isolation combinée avec mise en œuvre de panneaux en mousse phénolique (Résol) :
 - le lit en mousse phénolique est fixé avec des fixations conformes à son Avis Technique,
 - l'éventuel 1^o lit inférieur de panneaux de perlite expansée sous-jacent recevra des fixations de même nature que pour le lit de mousse phénolique,
 - le lit supérieur de panneau de perlite expansée au-dessus de lit(s) inférieur(s) de panneau de mousse phénolique (Résol) recevra une fixation avec vis de même nature que celle utilisée pour la fixation du lit inférieur en mousse phénolique (Résol).
- Fixations mécaniques pour TAN selon la norme NF DTU 43.3 de longueur égale à l'épaisseur d'isolation plus 15 mm environ.

Les attelages de fixation mécanique sont de résistance à la corrosion suivant guide UEATc :

 - de classe 2 (12 cycles Kesternich minimum) dans le cas d'un lit inférieur en mousse phénolique (Résol),
- Fixations pour béton de résistance caractéristique à l'arrachement minimale 90 daN :
 - selon la norme NF P 84-204 (DTU 43.1),
 - ou d'un autre type, par exemple :
 - clous à friction, exemple : NAILFIX de la société LR Etanco ou Twister Spike - DT-4,8 x L mm (SFS intec),
 - vis à béton, exemple : BETOFAST de la société LR Etanco ou Vis autotaraudeuses à béton -TI-6,3 x L mm (SFS intec) ; suivant le *cahier 3564 du CSTB de juin 2006*.
- Fixations pour béton cellulaire conformes aux « Dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé - Conditions générales d'emploi » (*cahier 2192 du CSTB d'octobre 1987*), et au *cahier 3564 du CSTB de juin 2006*.
- Fixations mécaniques pour bois selon la norme NF DTU 43.4 et le *cahier 3564 du CSTB de juin 2006*.
- Fixations pour isolant définies dans les Avis Techniques des revêtements d'étanchéité.
- Les caractéristiques des plaquettes de répartition en acier :

Elles sont conformes au NF DTU 43.3 P1-2, c'est-à-dire de Ø ≥ 70 mm, d'épaisseur nominale ≥ 0,75 mm si elles sont nervurées, ≥ 1 mm si elles sont planes. Des plaquettes de section différente (carrée ou rectangulaire à bords arrondis) peuvent être utilisées à condition que leur surface soit au moins équivalente à celle d'un Ø 70 mm.
- Les densités adaptées à des fixations de Pk < 1200 N doivent faire l'objet d'un calcul particulier relevant de l'assistance technique de Sitek (cf. § 6.62).

3.6 Écrans

- Écran d'indépendance selon la norme NF P 84 série 200 (DTU série 43) concernée, ou Avis Technique des revêtements d'étanchéité.
- Écran de séparation selon Avis Technique du panneau en mousse phénolique (Résol).

3.7 Protections

Selon les normes NF P 84 série 200 (DTU série 43), les « Dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé - Conditions générales d'emploi » (*cahier 2192 du CSTB d'octobre 1987*), ou Avis Techniques des revêtements d'étanchéité.

3.8 Panneaux isolants utilisables en premier lit inférieur et/ou en lit(s) intermédiaire(s)

Voir tableaux 9 - 10 - 11

Autres matériaux utilisables éventuellement en 1^{er} lit inférieur et/ou en lit(s) intermédiaire(s) dans le cas d'une utilisation en plusieurs lits d'isolation, titulaires d'un DTA avec classe de compressibilité adapté au domaine d'emploi, ou dans le cas où par dérogation à leurs Avis Techniques (uniquement sur TAN), l'utilisation de panneaux en laine de roche de classe de compressibilité B (guide UEAtc), avec caractéristique en compression à 10% au minimum égale à 50 kPa, en lit(s) inférieur(s) et de panneau Fesco S ou Fesco C-S en lit supérieur autorise l'application sur zones techniques (hors chemins de nacelles) :

a) Sur TAN :

- Panneaux en laine minérale selon Avis Technique en cours de validité : PRIMA (société Flumroc) et TERMOTOIT (société Knauf Insulation) ;
- Panneau en mousse phénolique (Résol) selon Avis Technique en cours de validité ;
- Panneaux Fesco B ou Fesco C (cf. Avis Technique Gamme Fesco® non revêtu).
- Ou autre panneau isolant dont l'emploi en lit inférieur de panneaux de perlite expansée (fibrée) est spécifiquement mentionné dans son Avis Technique, selon les conditions de mise en œuvre et de destination retenues dans ce document.

b) Sur maçonnerie, béton cellulaire armé :

- Panneau Fesco (cf. Avis Technique Gamme Fesco® non revêtu) ;
- Ou autre panneau isolant dont l'emploi en lit inférieur de panneaux de perlite expansée (fibrée) est spécifiquement mentionné dans son Avis Technique, selon les conditions de mise en œuvre et de destination retenues dans ce document.

c) Sur bois et panneaux dérivés du bois :

- Panneaux Fesco B ou Fesco C (cf. Avis Technique Gamme Fesco® non revêtu),
- Ou autre panneau isolant dont l'emploi en lit inférieur de panneaux de perlite expansée (fibrée) est spécifiquement mentionné dans son Avis Technique, selon les conditions de mise en œuvre et de destination retenues dans ce document.

4. Fabrication et contrôles

4.1 Centre de fabrication

La fabrication est réalisée dans l'usine THERMAL CERAMICS de FRANCE à Wissembourg (67), sous certification ISO 9001 et ISO 14001.

4.2 Contrôles de fabrication

Voir tableau 7

4.3 Conditionnement – étiquetage

Les panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume sont conditionnés sous film plastique thermorétracté. Les paquets sont livrés sur palette bois avec protection en film plastique transparent permettant un stockage en extérieur pendant un mois environ.

a) Les palettes comportent une étiquette indiquant :

- le nom commercial,
- le code de produit fini : EPB 302 S,
- le numéro d'Avis Technique,
- la classe de réaction au feu,
- le marquage CE,
- et des mentions d'agréments et de certification d'autres pays.

b) Chaque paquet comporte en outre une étiquette mentionnant :

- les dimensions,

- l'épaisseur,
- le nombre de panneaux,
- la surface,
- le marquage éventuel ACERMI,
- le code de produit fini : EPB 302 S pour les panneaux Fesco S et Fesco C-S,
- et le code de fabrication.

5. Stockage et protection sur chantier

Le stockage des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume sur chantier doit les mettre à l'abri des intempéries.

Aucun panneau ne doit être posé s'il est humidifié dans son épaisseur.

La pose de la première couche du revêtement d'étanchéité doit suivre la pose des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume et les protéger des intempéries.

6. Mise en œuvre des panneaux Fesco S - Fesco C-S

6.1 Principes généraux de pose de l'isolation

6.1.1 Généralités

La pose s'effectue en un ou plusieurs lits selon les cas visés ci-après.

Le lit supérieur est toujours constitué d'un panneau de perlite expansée (fibrée) de la Gamme Fesco® surfacé bitume (cf. *tableaux 9 - 10 - 11*).

Dans le cas de la mise en œuvre d'une isolation composée de panneau Fesco C-S en lit supérieur combiné avec un autre isolant en lit(s) inférieur(s) faisant l'objet d'un Avis Technique, avec ou sans un 1^{er} lit inférieur de panneaux Fesco B ou Fesco C, seul cet autre isolant sera posé.

Chaque lit est posé en quinconce, les joints de deux lits n'étant pas superposés.

En lit unique, les panneaux isolants sont fixés à l'élément porteur soit par l'intermédiaire du pare-vapeur (§ 3.2, 3.3) en cas de collage, soit par des fixations mécaniques.

En lit supérieur, les panneaux sont soit fixés par collage sur le lit sous-jacent si son Avis Technique le permet ou soit fixés mécaniquement à la structure porteuse en traversant les lits inférieurs.

Également, les panneaux isolants sont posés libres sous une protection lourde rapportée (§ 6.124, 7.221).

La fixation mécanique des panneaux isolants est destinée aux locaux à faible et moyenne hygrométrie ou à forte hygrométrie dans le cas de système prévoyant leur emploi.

En toiture courbe, les panneaux sont découpés si nécessaire en bandes de largeur maximum « L » en fonction du rayon de courbure « R » de la toiture, selon les formules suivantes :

- Si l'isolant est fixé mécaniquement : $L \leq \sqrt{\frac{R}{50}}$

avec au minimum 4 fixations par panneau ;

- Si l'isolant est collé : $L \leq \sqrt{\frac{R}{100}}$

Nota : « L » et « R » en mètre.

6.1.2 Mode de liaison à l'élément porteur

Les panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume peuvent être mis en œuvre selon l'une des dispositions décrites dans les *tableaux 8 - 9 - 10 - 11* :

6.1.2.1 Par collage à chaud

Les panneaux Fesco S et Fesco C-S sont collés à l'EAC, à raison de 1,2 kg/m² au minimum en zones régulièrement réparties. Le collage à l'EAC est limité à des pentes ≤ 40 %.

Le collage des panneaux Fesco S et Fesco C-S à l'EAC est admis :

- Sur des éléments porteurs en maçonnerie, béton cellulaire armé, bois et panneaux dérivés du bois ;
- Sur un écran-vapeur continu conforme à la norme NF DTU 43.3 dans le cas de locaux à forte hygrométrie sur TAN (§ 6.241) ;
- Sur un platelage continu conforme à la norme NF DTU 43.3 dans le cas de locaux à très forte hygrométrie sur TAN (§ 6.242) ;
- Sur des versants plans ou courbes avec limitation de la longueur des panneaux (§ 6.11) ;

- Sur le lit sous-jacent d'isolants, en cas de superposition de lits.
Dans le cas de plusieurs lits d'isolants, les panneaux Fesco S et Fesco C-S peuvent être collés à l'EAC :
 - directement sur le lit sous-jacent réalisé en panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu,
 - ou sur tout autre isolant support d'étanchéité compatible avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique en cours de validité.
- Sous un revêtement d'étanchéité apparent, jusqu'à une pression de 4712 Pa (cf. Règles V 65 modifiées).

6.122 Par collage à froid sous protection lourde ou en apparent

Le collage à froid des panneaux Fesco S et Fesco C-S s'effectue selon les prescriptions définies : dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité,

Le collage à froid est exclu sur élément porteur en tôle d'acier nervurée avec revêtement d'étanchéité apparent.

6.123 À l'aide de fixations mécaniques

La pose à l'aide de fixations mécaniques sous revêtement soudé apparent est exclue :

- Dans les DOM pour les panneaux Fesco S et Fesco C-S ;
- Pour les panneaux Fesco C-S, sur TAN avec Ohn > 70mm conformes au CPT 3537-v2 de janvier 2009

Les panneaux Fesco S et Fesco C-S peuvent être fixés mécaniquement quelque soit l'élément porteur :

- En lit unique ou en lit supérieur d'une isolation composée d'un ou plusieurs lits superposés ;
- En versants plans ou en versants courbes ;
- Soit à l'aide de fixations mécaniques déterminées selon le § 6.6 et *tableaux 13 – 14* ;
- Soit à l'aide d'une fixation préalable par panneau sous protection lourde rapportée.

6.124 En pose libre

La pose libre des panneaux Fesco S et Fesco C-S s'effectue uniquement sur les supports maçonnerie - béton cellulaire - bois et panneaux dérivés du bois, sous une protection lourde rapportée et selon les dispositions indiquées au § 7.221.

6.2 Mise en œuvre des panneaux Fesco C-S sur tôles d'acier nervurées

Tableaux 8.a – 9.a – 9.b

6.21 Généralités

On utilise le panneau Fesco C-S, soit en lit unique, soit en lit supérieur d'une isolation composée d'un ou plusieurs lits superposés.

6.22 Éléments porteurs

La flèche minimale admissible des tôles d'acier est réduite en considérant une charge d'exploitation minimale lorsqu'elles supportent le panneau Fesco C-S d'épaisseur 30 ou 35 mm en lit unique (cf. § 2.35+ et *tableau 6*).

6.23 Mise en œuvre du panneau Fesco C-S sur locaux à faible et moyenne hygrométrie

La fixation du panneau s'effectue selon les prescriptions suivantes, ou à défaut selon la norme NF DTU 43.3.

6.231 Pose en lit unique du panneau Fesco C-S sous un revêtement en adhérence totale

Tableau 8.a

L'épaisseur minimale du panneau est déterminée en fonction du type de TAN conformément au §2.35+ et du *tableau 3*.

a) Sous protection lourde rapportée :

La pose du panneau Fesco C-S s'effectue avec une fixation mécanique centrale par panneau.

b) Système autoprotégé :

Le panneau Fesco C-S a des fixations mécaniques selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*.

6.232 Pose en 2 lits sous un revêtement en adhérence totale

Tableau 9.a

6.2321 Sur un premier lit en Fesco B ou Fesco C

Les deux lits superposés de panneaux isolants sont constitués :

- de panneau Fesco B ou Fesco C (Gamme Fesco® non revêtu) pour le lit inférieur,
- de panneau Fesco C-S pour le lit supérieur,

Les deux lits sont fixés de la façon suivante :

a) Sous protection lourde rapportée :

- Lit inférieur en panneau Fesco B ou Fesco C : une fixation centrale par panneau,
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S : une fixation centrale par panneau.

b) Système autoprotégé :

- Lit inférieur en panneau Fesco B ou Fesco C :
 - une fixation mécanique centrale par panneau, si le deuxième lit est fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S :
 - fixations mécaniques selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*,

6.2322 Sur un premier lit en laine minérale

a) Les panneaux en laine minérale définis au § 3.8a sont utilisés en premier lit selon leur Avis Technique, et en particulier :

- pose sur tôle d'acier nervurée pleine, perforée ou crevée,
- épaisseur minimale selon l'Ohn de la TAN et l'Avis Technique de la laine minérale,
- fixation à l'aide d'une fixation centrale par panneau

b) Le panneau supérieur en panneau Fesco C-S est fixé :

- Sous une protection lourde rapportée : une fixation mécanique centrale par panneau,
- Système autoprotégé : fixations mécaniques selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*.

6.2323 Sur un premier lit de mousse phénolique

a) Les prescriptions de pose du premier lit sont celles de l'Avis Technique de la mousse phénolique (Résol), et en particulier :

- pose uniquement sur tôle d'acier nervurée pleine,
- épaisseur minimale selon l'Ohn de la TAN et l'Avis Technique de l'isolant en mousse phénolique (Résol),
- pose d'un écran de séparation sur les tôles d'acier,
- liaisonnement à l'aide d'une fixation mécanique centrale par panneau, avec vis de classe 2 (guide UEAtc) et plaquette alu-zinc.

b) Le lit supérieur en panneau Fesco C-S est fixé sous un revêtement en adhérence totale :

- Sous protection lourde rapportée : avec une fixation mécanique centrale par panneau avec vis de classe 2 (guide UEAtc) et plaquettes de répartition en acier galvanisé.
- Sous un revêtement autoprotégé : par des fixations mécaniques avec vis de classe 2 (guide UEAtc) et plaquettes de répartition en acier galvanisé, et selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*.

6.2324 Sur un premier lit d'un autre isolant

a) Les panneaux du lit inférieur sont utilisés selon leur Avis Technique, et en particulier :

- Epaisseur minimale selon l'Ohn de la TAN,
- fixation de chaque panneau à l'aide de fixation mécanique préalable.

b) Le panneau supérieur en panneau Fesco C-S est fixé de la façon suivante :

- Sous un revêtement en adhérence totale sous protection lourde rapportée : une fixation mécanique centrale par panneau.
- Sous un revêtement autoprotégé en adhérence totale : fixations mécaniques selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*.

6.233 Pose des panneaux Fesco C-S dans le cas d'une isolation en 3 lits ou plus sous un revêtement en adhérence totale

Tableau 9.b

Le lit supérieur support d'étanchéité est obligatoirement un panneau Fesco C-S.

Dans le cas de la mise en œuvre d'une isolation composée de panneau Fesco C-S en lit supérieur combiné avec un autre isolant en lit(s) inférieur(s) faisant l'objet d'un Avis Technique, avec ou sans un 1° lit inférieur de panneaux Fesco B ou Fesco C, seul cet autre isolant sera posé.

Les 3 cas possibles (Cas n° 1.1, 1.2 et 1.3) de configuration de pose sont donnés dans le tableau suivant :

Cas n°	1.1	1.2	1.3
Lit sup.	Fesco C-S	Fesco C-S	Fesco C-S
Lit(s) intermédiaire(s)	Fesco B ou Fesco C	Autre isolant sous AT	Autre isolant sous AT
1° lit inf.		Fesco B ou Fesco C	

Le détail de la mise en œuvre des différents lits d'isolants est donné ci-après.

6.2331 Cas n° 1.1 : lits inférieurs en panneaux Fesco B ou Fesco C

a) Sous une protection lourde rapportée :

Les panneaux Fesco B ou Fesco C en lit(s) inférieur(s) ainsi que les panneaux Fesco C-S en lit supérieur sont maintenus à l'aide d'une fixation mécanique centrale par panneau.

b) Sous un revêtement autoprotégé en adhérence totale :

- 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s) en panneau Fesco B ou Fesco C fixés avec une fixation mécanique centrale par panneau.
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S posé avec fixations mécaniques selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*.

6.2332 Cas n° 1.2 : 1° lit inférieur en Fesco B ou Fesco C et lit(s) intermédiaire(s) d'un autre isolant

a) Sous une protection lourde rapportée :

- 1° lit inférieur en panneaux Fesco B ou Fesco C fixés mécaniquement au centre avec un attelage de fixation, qui sera, dans le cas d'isolant en mousse phénolique (Résol) en lit(s) intermédiaire(s), avec vis de classe 2 (guide UEAtc) et plaquette aluzinc.
- Lit(s) intermédiaire(s) recevant la fixation mécanique préalable prévue par l'Avis Technique de l'isolant, dans le cas d'isolant en mousse phénolique (Résol), avec vis de classe 2 (guide UEAtc) et plaquette aluzinc.
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S fixé avec une fixation mécanique centrale, dont la vis sera de classe 2 (guide UEAtc) dans le cas d'isolant en mousse phénolique (Résol) en lit(s) intermédiaire(s).

b) Sous un revêtement autoprotégé en adhérence totale :

- 1° lit inférieur en panneaux Fesco B ou Fesco C fixés mécaniquement au centre avec un attelage de fixation, qui sera, dans le cas d'isolant en mousse phénolique (Résol) en lit(s) intermédiaire(s), avec vis de classe 2 (guide UEAtc) et plaquette aluzinc.
- Lit(s) intermédiaire(s) recevant la fixation mécanique préalable prévue par l'Avis Technique de l'isolant, dans le cas d'isolant en mousse phénolique (Résol), avec vis de classe 2 (guide UEAtc) et plaquette aluzinc.
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S fixé avec fixations mécaniques selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*, dont les vis seront de classe 2 (guide UEAtc) dans le cas d'isolant en mousse phénolique (Résol) en lit(s) intermédiaire(s).

6.2333 Cas n° 1.3 : lit supérieur en Fesco C-S et lits inférieurs d'un autre isolant

a) Sous une protection lourde rapportée :

- 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s) fixés avec la fixation mécanique préalable prévue par l'Avis Technique de l'isolant, dans le cas d'isolant en mousse phénolique (Résol), avec vis de classe 2 (guide UEAtc) et plaquette aluzinc.
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S fixé avec une fixation mécanique centrale, dont la vis sera de classe 2 (guide UEAtc) dans le cas d'isolant en mousse phénolique (Résol) en lits inférieurs.

b) Sous un revêtement autoprotégé en adhérence totale :

- 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s) fixés avec la fixation mécanique préalable prévue par l'Avis Technique de l'isolant, dans le cas d'isolant en mousse phénolique (Résol), avec vis de classe 2 (guide UEAtc) et plaquette aluzinc.
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S fixé avec fixations mécaniques selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*, dont les vis seront de classe 2 (guide UEAtc) dans le cas d'isolant en mousse phénolique (Résol) en lits inférieurs.

6.24 Cas des locaux à forte ou très forte hygrométrie

6.241 Locaux à forte hygrométrie

Tableaux 8.a – 9.a – 9.b

Sur locaux à forte hygrométrie les panneaux Fesco C-S sont posés :

- en lit unique,
- ou en lit supérieur sur des lits inférieurs d'isolant dont l'Avis Technique prévoit cette application

par :

- Dans le cas de revêtement sous protection lourde :
 - o collage à l'EAC sur écran-vapeur rapporté conformément à la norme NF DTU 43.3,
 - o collage à froid sur écran-vapeur rapporté conformément au DTA de la colle à froid visant l'emploi de panneau de perlite expansée,
 - o fixation mécanique, uniquement dans le cas de procédés complets de toiture métallique isolée avec étanchéité permettant l'emploi de Fesco C-S avec fixation mécanique en forte hygrométrie.
- Dans le cas de revêtement autoprotégé en adhérence totale :
 - o collage à l'EAC sur platelage rapporté conformément à la norme NF DTU 43.3 (voir §6.242),
 - o fixation mécanique, uniquement dans le cas de procédés complets de toiture métallique isolée avec étanchéité permettant l'emploi de Fesco C-S avec fixation mécanique en forte hygrométrie.

6.242 Locaux à très forte hygrométrie

Tableaux 8.a – 9.a – 9.b

Sur locaux à très forte hygrométrie, la pose s'effectue selon prescriptions de la norme NF DTU 43.3 (tôles avec protection et fixation sur pannes, platelage et fixation sur TAN, pare-vapeur, etc.), sur toitures de pente maximale 40 %, et avec les règles complémentaires suivantes :

- Le pare-vapeur est remonté verticalement sur toute la hauteur de l'isolant au droit de toutes les émergences et acrotères,
- On utilise des panneaux Fesco C-S en lit unique, ou en lit supérieur sur des lits inférieurs d'isolant dont l'Avis Technique prévoit cette application :
 - o Dans le cas de revêtement sous protection lourde :
 - soit collés à l'EAC sur pare-vapeur, la dernière couche d'EAC du pare-vapeur ne pouvant pas servir au collage des panneaux,
 - soit collés à froid conformément au DTA de la colle à froid visant l'emploi de panneau de perlite expansée.
 - o Dans le cas de revêtement autoprotégé en adhérence totale : collés à l'EAC sur pare-vapeur, la dernière couche d'EAC du pare-vapeur ne pouvant pas servir au collage des panneaux,

6.25 Cas des éléments porteurs en tôles d'acier nervurées à ouverture haute de nervure >70mm conformes au Cahier 3537_V2 (TAN dites à « grande portée »)

L'épaisseur minimale d'isolant est définie au tableau 3 en fonction de l'ouverture haute de nervure (Ohn).

Exemple de marques commerciales de TAN dites à « grande portée » :

- HACIERCO 3.333.39 TSE (Ohn 72 mm),
- HACIERCO 3.317.118 HP (Ohn 110 mm),
- PROFIL IE 100.780/3M (Ohn 121 mm),
- HACIERCO 3.333.109 HP (largeur 122 mm).

6.3 Mise en œuvre des panneaux Fesco S sur élément porteur en maçonnerie

Tableaux 8.b – 10.a – 10.b

6.31 Généralités

On utilise le panneau Fesco S, soit en lit unique, soit en lit supérieur de lit(s) inférieur(s) composés de panneaux Fesco ou d'un autre isolant faisant l'objet d'un Avis Technique.

La pose par fixation mécanique des lits d'isolants est limitée uniquement sur locaux à faible et moyenne hygrométrie et n'est pas autorisée sur les éléments porteurs avec : des formes de pente en béton lourd ou léger, des voiles précontraints ou minces préfabriqués, des corps creux avec ou sans chape de répartition, des planchers à chauffage incorporé, des planchers comportant des distributions électriques noyées, et des éléments porteurs de type D, conformément au Cahier 3563.

La fixation des panneaux en mousse phénolique (Résol) se fera avec des attelages de fixation conforme au § 3.52.

Dans le cas d'un lit inférieur en panneau de mousse phénolique (Résol), la fixation du lit supérieur en Fesco S est réalisée avec une vis de même nature que celle utilisée pour la fixation du lit inférieur en mousse phénolique (Résol).

La fixation des panneaux s'effectue selon prescriptions suivantes, ou à défaut selon les normes NF P 84-204 (DTU 43.1).

6.32 Pose en un lit unique sous un revêtement en adhérence totale

Tableau 8.b

a) Sous protection lourde, le panneau Fesco S peut être posé :

- Soit collé à l'EAC ;
- Soit collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité ;
- Soit libre sous une protection rapportée, selon les dispositions indiquées au § 7.221 ;
- Soit fixé à l'aide d'une fixation mécanique centrale.

b) Système autoprotégé, le panneau Fesco S peut être :

- Soit collé à l'EAC ;
- soit collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité visant son emploi ;
- Soit fixé mécaniquement, selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 13*.

6.33 Pose en deux lits superposés sous un revêtement en adhérence totale

Tableau 10.a

6.331 Deux lits de panneaux Fesco - Fesco S

Les deux lits superposés de panneaux isolants sont constitués :

- de panneau Fesco (Gamme Fesco® non revêtu) pour le lit inférieur,
- de panneau Fesco S pour le lit supérieur.

Les panneaux sont fixés de la façon suivante :

a) Sous protection lourde :

- Lit inférieur en panneau Fesco :
 - collage à l'EAC, ou colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité, ou une fixation mécanique centrale par panneau,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur, de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).
- Lit supérieur en panneau Fesco S :
 - soit collé à l'EAC directement sur le premier lit de panneau Fesco,
 - soit collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité,
 - soit avec une fixation mécanique centrale par panneau,
 - soit libre à condition que la mise en œuvre de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).

b) Système autoprotégé :

- Lit inférieur en panneau Fesco :
 - collage à l'EAC,
 - ou, collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité,

- ou, avec une fixation mécanique centrale par panneau si le deuxième lit est fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 13*,
- ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur et de l'étanchéité se fasse à l'avancement et que le deuxième lit soit fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 13*,
- ou, fixations mécaniques pour résister au vent selon les dispositions de son Avis Technique.

• Lit supérieur en panneau Fesco S :

- soit collé à l'EAC directement sur la face supérieure du panneau Fesco du 1° lit collé à l'EAC ou fixé mécaniquement pour résister au vent,
- soit collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité directement sur la face supérieure du panneau Fesco du 1° lit collé à froid ou fixé mécaniquement pour résister au vent,
- soit fixé mécaniquement selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 13*

6.332 Panneau Fesco S en lit supérieur et un autre isolant en premier lit

a) Sous protection lourde :

- Lit inférieur :
 - collage à l'EAC, ou colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité ou de l'isolant du premier lit, ou fixation mécanique préalable de l'isolant,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur, de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement, selon l'Avis Technique des panneaux du premier lit,
- Lit supérieur en panneau Fesco S :
 - soit collé à l'EAC, si l'Avis Technique des panneaux du lit inférieur le permet (les panneaux parementés bitume et VV sont exclus),
 - soit avec une fixation mécanique centrale par panneau,
 - soit libre à condition que la mise en œuvre de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).

b) Système autoprotégé :

- Lit inférieur :
 - collage à l'EAC si l'Avis Technique de l'isolant le permet,
 - ou, fixation mécanique préalable de l'isolant si le deuxième lit est fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 13*,
 - ou, fixations mécaniques selon les dispositions de l'Avis Technique de l'isolant du 1° lit,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur et de l'étanchéité se fasse à l'avancement, selon l'Avis Technique des panneaux du premier lit et que le deuxième lit soit fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 13*.
- Lit supérieur en panneau Fesco S :
 - soit collé à l'EAC sur un premier lit d'EAC refroidi réalisé sur la face supérieure des panneaux du premier lit, si l'Avis Technique des panneaux du lit inférieur le permet (les panneaux parementés bitume et VV sont exclus), eux-mêmes collés à l'EAC ou fixés mécaniquement selon les dispositions de l'Avis Technique de l'isolant du 1° lit,
 - soit fixé mécaniquement selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 13*

6.34 Pose en 3 lits et plus sous un revêtement en adhérence totale

Tableau 10.b

Le lit supérieur support d'étanchéité est obligatoirement un panneau Fesco S.

Dans le cas de la mise en œuvre d'une isolation composée de panneau Fesco S en lit supérieur combiné avec un autre isolant en lit(s) inférieur(s) faisant l'objet d'un Avis Technique, seul cet autre isolant sera posé.

Les 2 cas possibles de configuration de pose sont donnés dans le tableau suivant :

Cas n°	2.1	2.2
Lit sup.	Fesco S	Fesco S
Lit(s) intermédiaire(s)	Fesco	Autre isolant sous AT
1° lit inf.		

Le détail de la mise en œuvre des différents lits d'isolants est donné ci-après.

6.341 Cas n°2.1 : lits inférieurs en panneaux Fesco

La pose des panneaux Fesco S et Fesco s'effectue de la façon suivante :

a) Sous protection lourde :

Les lits en Fesco et Fesco S peuvent être posés de la façon suivante :

- collage à l'EAC, ou colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité, ou une fixation mécanique centrale par panneau,
- ou, libre à condition que la mise en œuvre de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).

b) Sous revêtement autoprotégé :

- 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s) en panneau Fesco :
 - collage à l'EAC,
 - ou, collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité,
 - ou, avec une fixation mécanique centrale par panneau si le lit supérieur est fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les tableaux 13,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur et de l'étanchéité se fasse à l'avancement et que le lit supérieur soit fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les tableaux 13,
- Lit supérieur en panneau Fesco S :
 - soit collé à l'EAC directement sur la face supérieure du panneau Fesco sous-jacent lorsque les lits inférieurs sont collés à l'EAC,
 - soit collé à l'aide d'une colle à froid directement sur la face supérieure du panneau Fesco sous-jacent lorsque les lits inférieurs sont collés à froid,
 - soit fixé mécaniquement selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 13*

6.342 Cas n°2.2 : Autre isolant en lits inférieurs

La pose des différents lits s'effectue de la façon suivante :

a) Sous protection lourde :

- 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s) :
 - collage à l'EAC, ou colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité ou de l'isolant du 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s), ou fixation mécanique préalable de l'isolant,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur, de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement, selon l'Avis Technique des panneaux du 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s).
- Lit supérieur en panneau Fesco S :
 - soit collé à l'EAC, si l'Avis Technique des panneaux du lit inférieur le permet (les panneaux parementés bitume et VV sont exclus),
 - soit collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité ou de l'isolant des lits inférieurs,
 - soit avec une fixation mécanique centrale par panneau,
 - soit libre à condition que la mise en œuvre de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).

b) Sous revêtement autoprotégé :

- 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s) :
 - collage à l'EAC si l'Avis Technique de l'isolant le permet,
 - ou, fixation mécanique préalable de l'isolant si le lit supérieur est fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 13*,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur et de l'étanchéité se fasse à l'avancement, selon l'Avis Technique des panneaux du 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s), et que le lit supérieur soit fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 13*.
- Lit supérieur en panneau Fesco S :
 - soit collé à l'EAC sur un premier lit d'EAC refroidi réalisé sur la face supérieure des panneaux du lit sous-jacent, si l'Avis Technique des panneaux des lits inférieurs le permet, eux-mêmes collés à l'EAC,
 - soit fixé mécaniquement selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 13*.

6.4 Mise en œuvre des panneaux Fesco C-S sur bois et panneaux dérivés du bois

Tableaux 8.c – 11.a – 11.b

6.41 Généralités

On utilise le panneau Fesco C-S, soit en lit unique, soit en lit supérieur de lit(s) inférieur(s) composés de panneaux Fesco C et/ou d'un autre isolant faisant l'objet d'un Avis Technique.

La pose par fixation mécanique des lits d'isolants est limitée uniquement sur locaux à faible et moyenne hygrométrie.

La fixation des panneaux en mousse phénolique (Résol) et de celle de leur éventuel lit sous-jacent en panneaux Fesco C en 1° lit inférieur se fera avec des attelages de fixation conforme au § 3.52.

Dans le cas d'un lit inférieur en panneau de mousse phénolique (Résol), la fixation du lit supérieur en Fesco C-S est réalisée avec une vis de même nature que celle utilisée pour la fixation du lit inférieur en mousse phénolique (Résol).

La fixation des panneaux s'effectue selon prescriptions suivantes, ou à défaut selon la norme NF P 84-207 (DTU 43.4).

6.42 Pose en un lit unique sous le revêtement en adhérence totale

Tableau 8.c

Les panneaux Fesco C-S peuvent être :

a) Sous protection lourde :

- Soit collés à l'EAC,
- Soit avec une fixation mécanique centrale par panneau,
- Soit collés à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique visant son emploi,
- Soit libres, avec les limitations d'usage indiquées au § 7.221, et à condition que la mise en œuvre de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement.

b) Sous revêtement autoprotégé en adhérence totale :

- Soit collés à l'EAC,
- Soit collés à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique visant son emploi,
- Soit fixés mécaniquement, selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*.

6.43 Pose en deux lits superposés sous un revêtement en adhérence totale

Tableau 11.a

6.431 Lit inférieur en panneaux Fesco B ou Fesco C

a) Sous protection lourde :

- Lit inférieur en panneau Fesco B ou Fesco C :
 - collage à l'EAC, ou colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité, ou une fixation mécanique centrale,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur, de l'étanchéité et de sa protection lourde meuble se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S :
 - soit collé à l'EAC directement sur le premier lit de Fesco B ou Fesco C,
 - soit collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité,
 - soit une fixation mécanique centrale par panneau,
 - soit libre à condition que la mise en œuvre de l'étanchéité et de sa protection lourde meuble se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).

b) Sous revêtement autoprotégé en adhérence totale :

- Lit inférieur en panneau Fesco B ou Fesco C :
 - collage à l'EAC,
 - ou, colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité,
 - ou, avec une fixation mécanique centrale par panneau si le deuxième lit est fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les tableaux 14,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur et de l'étanchéité se fasse à l'avancement et que le deuxième lit soit fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les tableaux 14,
 - ou, fixations mécaniques selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux tableaux 14.
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S :

- soit collé à l'EAC directement sur la face supérieure des panneaux Fesco B ou Fesco C du 1° lit, collés à l'EAC ou fixés mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,
- soit fixé mécaniquement selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*

6.432 Lit inférieur avec panneaux d'un autre isolant

a) Sous protection lourde :

- Lit inférieur :
 - collage à l'EAC, ou fixation mécanique préalable de l'isolant, ou colle à froid définie dans l'Avis Technique de l'étanchéité ou de l'isolant du premier lit,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur, de l'étanchéité et de sa protection lourde meuble se fasse à l'avancement, selon l'Avis Technique des panneaux du premier lit.
- Lit supérieur en panneaux Fesco C-S :
 - soit collé à l'EAC sur les panneaux du premier lit, si leur Avis Technique le permet, avec une couche d'EAC refroidie réalisée sur la face supérieure (isolants parementés bitume et VV exclus),
 - soit collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité ou de l'isolant du premier lit,
 - soit une fixation mécanique centrale par panneau,
 - soit libre à condition que la mise en œuvre de l'étanchéité et de sa protection lourde meuble se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).

b) Sous revêtement autoprotégé en adhérence totale :

- Lit inférieur :
 - collage à l'EAC si l'Avis Technique de l'isolant le permet,
 - ou, fixation mécanique préalable de l'isolant si le deuxième lit en panneau Fesco C-S est fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur et de l'étanchéité fasse à l'avancement et que le deuxième lit soit fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,
 - ou, fixations mécaniques pour résister au vent selon l'Avis Technique de l'isolant du premier lit.
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S :
 - soit collé à l'EAC sur un premier lit d'EAC refroidi réalisé sur la face supérieure des panneaux du premier lit, si l'Avis Technique des panneaux du lit inférieur le permet (les panneaux parementés bitume et VV sont exclus), eux-mêmes collés à l'EAC ou fixés mécaniquement selon les dispositions de l'Avis Technique de l'isolant du 1° lit,
 - soit fixé mécaniquement selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*

6.44 Pose en trois lits et plus sous un revêtement en adhérence totale

Tableau 11.b

Le lit supérieur support d'étanchéité est obligatoirement un panneau Fesco C-S. Dans le cas de la mise en œuvre d'une isolation composée de panneau Fesco C-S en lit supérieur combiné avec un autre isolant en lit(s) inférieur(s) faisant l'objet d'un Avis Technique, avec ou sans un 1° lit inférieur de panneaux Fesco B ou Fesco C, seul cet autre isolant sera posé. Les 3 cas possibles de configuration de pose sont donnés dans le tableau suivant :

Cas n°	3.1	3.2	3.3
Lit sup.	Fesco C-S	Fesco C-S	Fesco C-S
Lit(s) intermédiaire(s)	Fesco B ou Fesco C	Autre isolant sous AT	Autre isolant sous AT
1° lit inf.		Fesco B ou Fesco C	

Le détail de la mise en œuvre des différents lits d'isolants est donné ci-après.

6.441 Cas n° 3.1 : lits inférieurs en panneaux Fesco B ou Fesco C

a) Sous protection lourde :

Le lit supérieur en Fesco C-S ainsi que les lits inférieurs en Fesco B ou Fesco C peuvent être posés de la façon suivante :

- collage à l'EAC, ou colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité, ou une fixation mécanique centrale par panneau,

- ou, libre à condition que la mise en œuvre de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).

b) Sous revêtement autoprotégé en adhérence totale :

- 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s) en panneau Fesco B ou Fesco C :
 - collage à l'EAC,
 - ou, collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité,
 - ou, avec une fixation mécanique centrale par panneau si le lit supérieur est fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur et de l'étanchéité se fasse à l'avancement et que le lit supérieur soit fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S :
 - soit collé à l'EAC directement sur la face supérieure du panneau Fesco B ou Fesco C du lit sous-jacent lorsque les lits inférieurs sont collés à l'EAC,
 - soit collé à l'aide d'une colle à froid directement sur la face supérieure du panneau Fesco sous-jacent lorsque les lits inférieurs sont collés à froid,
 - soit fixé mécaniquement selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*

6.442 Cas n° 3.2 : 1° lit inférieur en Fesco B ou Fesco C et lit(s) intermédiaire(s) d'un autre isolant

La pose des différents lits s'effectue de la façon suivante :

a) Sous protection lourde :

- 1° lit inférieur en panneaux Fesco B ou Fesco C :
 - collage à l'EAC, ou colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité, ou une fixation mécanique centrale par panneau,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre des lit(s) intermédiaire(s), du lit supérieur, de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).
- lit(s) intermédiaire(s) d'un autre isolant :
 - collage à l'EAC, ou colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité ou de l'isolant des lit(s) intermédiaire(s), ou fixation mécanique préalable de l'isolant,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur, de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement, selon l'Avis Technique des panneaux des lit(s) intermédiaire(s).
- Lit supérieur en panneaux Fesco C-S :
 - soit collé à l'EAC, si l'Avis Technique des panneaux des lit(s) intermédiaire(s) le permet (les panneaux parementés bitume et VV sont exclus),
 - soit collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité ou de l'isolant du(es) lit(s) intermédiaire(s),
 - soit avec une fixation mécanique centrale par panneau,
 - soit libre à condition que la mise en œuvre de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).

b) Sous revêtement autoprotégé en adhérence totale :

- 1° lit inférieur en panneaux Fesco B ou Fesco C :
 - collage à l'EAC,
 - ou, collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité,
 - ou, avec une fixation mécanique centrale par panneau si le lit supérieur est fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre des lit(s) intermédiaire(s), du lit supérieur et de l'étanchéité se fasse à l'avancement et que le lit supérieur soit fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,
- lit(s) intermédiaire(s) d'un autre isolant :
 - collage à l'EAC si l'Avis Technique de l'isolant le permet,
 - ou, colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité ou de l'isolant des lit(s) intermédiaire(s),
 - ou, fixation mécanique préalable de l'isolant si le lit supérieur est fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur et de l'étanchéité se fasse à l'avancement et que le lit supérieur soit fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,

- Lit supérieur en panneaux Fesco C-S :
 - soit collé à l'EAC sur un premier lit d'EAC refroidi réalisé sur la face supérieure des panneaux du lit sous-jacent, si l'Avis Technique des panneaux des lit(s) intermédiaire(s) le permet (les panneaux parementés bitume et VV sont exclus), eux-mêmes collés à l'EAC,
 - soit collé à l'aide d'une colle à froid sur la face supérieure des panneaux du lit sous-jacent lorsque les lits inférieurs sont collés à froid,
 - soit fixé mécaniquement selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*, pour les autres modes de liaisonnement des lits inférieurs.

6.443 Cas n°3.3 : Autre isolant en lits inférieurs

La pose des différents lits s'effectue de la façon suivante :

a) Sous protection lourde :

- 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s) :
 - collage à l'EAC, ou colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité ou de l'isolant du 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s), ou fixation mécanique préalable de l'isolant,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur, de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement, selon l'Avis Technique des panneaux du 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s).
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S :
 - soit collé à l'EAC, si l'Avis Technique des panneaux des lits inférieurs le permet (les panneaux parementés bitume et VV sont exclus),
 - soit collé à l'aide d'une colle à froid définie dans l'Avis Technique du revêtement d'étanchéité ou de l'isolant des lits inférieurs,
 - soit avec une fixation mécanique centrale par panneau,
 - soit libre à condition que la mise en œuvre de l'étanchéité et de sa protection se fasse à l'avancement (limitation d'usage cf. § 7.221).

b) Sous revêtement autoprotégé en adhérence totale :

- 1° lit inférieur et lit(s) intermédiaire(s) :
 - collage à l'EAC si l'Avis Technique de l'isolant le permet,
 - ou, fixation mécanique préalable de l'isolant si le lit supérieur est fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,
 - ou, libre à condition que la mise en œuvre du lit supérieur et de l'étanchéité se fasse à l'avancement et que le lit supérieur soit fixé mécaniquement selon le § 6.6 et les *tableaux 14*,
- Lit supérieur en panneau Fesco C-S :
 - soit collé à l'EAC sur un premier lit d'EAC refroidi réalisé sur la face supérieure des panneaux du lit sous-jacent, si l'Avis Technique des panneaux des lits inférieurs le permet (les panneaux parementés bitume et VV sont exclus), eux-mêmes collés à l'EAC,
 - soit fixé mécaniquement selon les dispositions décrites au § 6.6 et selon la densité indiquée aux *tableaux 14*

6.5 Mise en œuvre sur dalle de béton cellulaire

Les modalités d'emploi et de pose des différents lits sont les mêmes que sur élément porteur en maçonnerie, cf. § 6.3, selon les Avis Techniques des dalles et « Dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé - Conditions générales d'emploi » (*cahier 2192 du CSTB d'octobre 1987*) attachées à ces Avis.

6.6 Cas des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume fixés mécaniquement

6.61 Cas courant

Les panneaux Fesco S et Fesco C-S sont fixés selon la densité indiquée aux *tableaux 13 – 14* et aux conditions suivantes :

- Pour un système de référence (sr) :
 - Effort admissible par fixation : $Wadm_{sr} = 608 \text{ N / fixation}$,
 - Attelage de fixation « vis et plaquette » :
 - de résistance caractéristique à l'arrachement au moins égale à 1200 N (Pk_{sr}) dans une tôle d'acier pleine d'épaisseur 0,75 mm,
 - plaquette de dimensions 64 mm × 64 mm - épaisseur conforme à la norme NF P 84 série 200 (DTU série 43) et au *cahier 3564 du CSTB de juin 2006*.
- Pour des bâtiments d'élanement courant :

- $h / a \leq 0,5$ et $h / b \leq 1$,
 h : hauteur, a : longueur et b : largeur du bâtiment,
- à versants plans de flèche $\leq 4h / 5$ ou à versants courbes de flèches $\leq 2h / 3$.

Les rives de toitures ont une largeur égale à $1/10^{\text{ème}}$ de la hauteur et d'au moins 2 mètres.

On utilise au minimum :

- 4 fixations par panneau 1,20 m x 0,60 m,
- 5 fixations par panneau 1,20 m x 1 m.

Les panneaux découpés sont obligatoirement fixés avec une densité de fixations au moins égale à celle des panneaux entiers.

L'axe de la fixation est à une distance de 0,10 m à 0,20 m environ des bords du panneau.

6.62 Cas particuliers

Pour d'autres configurations, Sitek peut assister les entreprises dans le calcul des densités de fixations en considérant un effort admissible en vent extrême par fixation et :

- Soit les règles d'adaptation du document « Résistance au vent des systèmes d'étanchéité de toiture et d'isolants supports » (*cahier 3564 du CSTB de juin 2006*),
- Soit les dépressions maximales calculées en application des Règles NV 65 modifiées, à communiquer à Sitek, en fonction de la résistance caractéristique du nouvel attelage (R_{ns}), déterminé à partir :
 - support neuf : du Pk_{ft} ou du Q_{ft} (béton courant),
 - travaux de réfections :
 - du Pk_{r_{éel}} ou du Q_{r_{éel}} (béton courant) par une campagne d'essais in situ pour les éléments porteurs en maçonnerie, béton cellulaire armé, bois et panneaux dérivés du bois,
 - du Pk_{ft} dans le cas du support TAN.

La densité des fixations du nouveau système (D_{ns}) est à calculer en fonction de l'effort admissible $Wadm_{ns}$ du nouveau système.

7. Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité, et protection éventuelle

7.1 Revêtement d'étanchéité en adhérence totale

Le revêtement d'étanchéité défini au § 3.4 :

- est posé selon les normes NF P 84-204 à NF P 84-208 (DTU 43.1 à DTU 43.5) en fonction du support, ou selon Avis Technique,
- est soudé en plein sur les panneaux Fesco S et Fesco C-S en faisant fondre le film thermofusible de surface.

7.2 Protection rapportée éventuelle

7.21 Cas courants

La protection rapportée est conforme, en fonction de l'élément porteur, aux normes NF P 84-204 (DTU 43.1) - NF DTU 43.3- NF DTU 43.4, ou selon Avis Technique. Dans le cas de pose sur lit(s) inférieur(s) en autre isolant, c'est le DTA de l'isolant qui prime.

7.22 Cas particuliers

7.221 Pose libre des panneaux Fesco S et Fesco C-S

La pose libre des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume support d'étanchéité est possible :

- a) Sous une protection lourde meuble, mais uniquement jusqu'à une pression de vent de 3927 Pa :
 - En lit unique : sans limitation de surface.
 - En plusieurs lits superposés :
 - Tous les lits inférieurs au lit supérieur en panneau de la gamme Fesco® surfacé bitume sont de la Gamme Fesco® non revêtu : par tranche unitaire de travaux ne dépassant pas 500 m² entre costières ;
 - Au moins un des lits inférieurs au lit supérieur en panneau de la gamme Fesco® surfacé bitume est un autre isolant : l'Avis Technique de cet isolant indique la surface maximum autorisée.
- b) Terrasse-jardin :
 - En lit unique de panneau de la gamme Fesco® surfacé bitume: par tranche unitaire de travaux avec une surface limitée à 500 m² entre costières,
 - En plusieurs lits superposés :

- Tous les lits inférieurs au lit supérieur en panneau de la gamme Fesco® surfacé bitume sont constitués de panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu : par tranche unitaire de travaux ne dépassant pas 500 m² entre costières ;
- Un des lits inférieurs au lit supérieur en panneau de la gamme Fesco® surfacé bitume est un autre isolant : l'Avis Technique de cet isolant indique la surface maximum autorisée.

c) Sous des dalles en béton sur plots :

- En lit unique de panneau Fesco S, ou en superposition de lits panneaux Fesco (Gamme Fesco® non revêtu) - Fesco S : pour des surfaces unitaires de travaux ne dépassant pas 200 m².
- Un des lits inférieurs au lit supérieur en panneau de la gamme Fesco® surfacé bitume est un autre isolant : l'Avis Technique de cet isolant indique la surface maximum autorisée.

d) Autres protections lourdes :

- En lit unique de panneau Fesco S : sans limitation de surface entre costières.
- En plusieurs lits superposés :
- En lit unique de panneau Fesco S, ou en superposition de lits de panneaux Fesco (Gamme Fesco® non revêtu) - Fesco S : par tranche unitaire de travaux ne dépassant pas 500 m² entre costières ;
- Un des lits inférieurs au lit supérieur des panneaux de la gamme Fesco® surfacé bitume est un autre isolant : l'Avis Technique de cet isolant indique la surface maximum autorisée

e) Et à condition que la mise hors d'eau de l'isolant soit systématique et que le lestage soit coordonné avec la pose du revêtement.

7.222 Protection par dalles sur plots

La pression admissible sur l'isolant Fesco est limitée à 60 kPa pour 180mm et à 34 kPa pour 340mm en cas de dalles sur plots.

Limitation d'emploi en pose libre du panneau Fesco S en lit unique, et des panneaux Fesco - Fesco S en plusieurs lits : voir ci-dessus (§ 7.221c).

7.223 Véhicules lourds et chemins de nacelles

Dans le cas de véhicules lourds ou de chemins de roulement des équipements d'entretien de façades, une étude particulière doit être effectuée par un bureau d'études Béton Armé. Le calcul de la protection doit tenir compte de l'annexe D de la norme NF P 10-203 (DTU 20.12) et des données du panneau Fesco S (en 1 ou plusieurs lits) :

- Rcs mini = 0,13 MPa,
- ds mini = 0,7 % et ds maxi = 1,4 %.

8. Emploi en climat de montagne

L'usage des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume est possible en climat de montagne.

On se reportera aux prescriptions de la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), et au « Guide des toitures en climat de montagne » cahier 2267-2 du CSTB de septembre 1988.

9. Détermination de la résistance thermique de la toiture étanchée

Les modalités de calcul du coefficient de déperdition par transmission Up d'une toiture sont données dans les « Règles « Th-U » de la Réglementation Thermique 2005.

Pour le calcul de la résistance thermique utile de la toiture, il faut prendre en compte la résistance thermique utile donnée au *tableau 5*.

Lorsque les panneaux isolants sont fixés mécaniquement, et/ou placés sous un revêtement d'étanchéité fixé mécaniquement, les ponts thermiques intégrés courants doivent être pris en compte :

$$U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}}$$

avec :

$$\Delta U_{\text{fixation}} = \frac{\sum \chi_{\text{fixation}}}{A} = \text{densité de fixation } (/m^2) \times \chi_{\text{fixation}}$$

dans laquelle :

- χ_{fixation} : coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K, fixé par le fascicule 4/5 des Règles Th-U, en fonction du diamètre des fixations :
 - $\varnothing 4,8 \text{ mm} \rightarrow \chi_{\text{fixation}} = 0,006 \text{ W/K}$, selon le courrier CSTB réf. DER/HTO 2006-184-SF/LS

- $\varnothing 6,3 \text{ mm} \rightarrow \chi_{\text{fixation}} = 0,008 \text{ W/K}$, selon le courrier CSTB réf. DER/HTO 2006-184-SF/LS;
- A : surface totale de la paroi, en m² ;
- Le coefficient majorateur $\Delta U_{\text{fixation}}$ calculé, en W/(m².K), doit être arrondi à deux chiffres significatifs ; exemple : $0,006 \times 8 \rightarrow 0,05$, $0,008 \times 8 = 0,06$.

Hypothèse de la construction de la toiture : bâtiment fermé et chauffé à Wissembourg (67) (zone climatique H1)	
- toiture plane avec résistances superficielles ($R_{si} + R_{se} = 0,14 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$)	0,14 m ² .K/W
- tôle d'acier nervurée ép. 0,75 mm - 1 lit de panneaux FESCO C ép. 100 mm (Rutile = 2,00 m ² .K/W) - 1 lit de panneaux FESCO C-S ép. 100 mm (Rutile = 2,00 m ² .K/W) - étanchéité bitumineuse ép. 5 mm	4,02 m ² .K/W
Coefficient de transmission surfacique de la toiture : $U_c = 1 / \sum R$	0,24 W/ m ² .K
$\Delta U_{\text{fixation}}$ pour 1 fixation préalable au m ² pour l'isolation + 4 au m ² pour le panneau FESCO C-S ayant un diamètre de 4,8mm	0,03 W/ m ² .K
Coefficient de transmission global de la toiture : $U_p = U_c + \Delta U_{\text{fixation}}$	0,27 W/ m ² .K

10. Prescriptions particulières relatives aux supports au regard du risque d'incendie venant de l'intérieur

10.1 Toitures des bâtiments soumis au seul Code du Travail

10.11 Bâtiment ne relevant pas de l'article R 235-4-13, c'est-à-dire dont le plancher bas du dernier niveau est à moins de 8 mètres du sol extérieur

- Dans le cas où les panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume en lit supérieur sont posés sur un (des) lit(s) inférieur(s) composés de panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu ou d'isolant classé A2-s2, d0, ils sont admis sans restriction.
- Dans le cas où les panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume sont posés en lit supérieur d'une isolation comportant au moins un lit d'isolant n'appartenant pas à la Gamme Fesco® non revêtu ou classé A2-s2, d0, il convient de se référer au DTA de cet isolant concerné pour l'opacité des fumées et pour l'analyse des gaz.

10.12 Bâtiment relevant de l'article R 235-4-13, c'est-à-dire dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 mètres du sol extérieur

- Dans le cas où les panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume en lit supérieur sont posés sur un (des) lit(s) inférieur(s) composés de panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu ou d'isolant classé A2-s2, d0, ils sont admis sans restriction.
- Dans le cas d'une isolation combinée où le 1^{er} lit inférieur et éventuellement le(s) lit(s) intermédiaire(s) sont composés d'un isolant combustible, hors isolant de la Gamme Fesco® non revêtu, les supports maçonnerie - béton cellulaire autoclavé armé - bois et panneaux dérivés du bois revendiqués au Dossier Technique doivent être établis en conformité avec les exemples de solutions prévus par le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâti-

ments d'habitation du points de vue des risques en cas d'incendie » Cahier du CSTB 3231 de juin 2000.

- c) Dans le cas d'une isolation combinée, sur élément porteur de tôle d'acier nervurée ou bois et panneaux dérivés du bois, où le 1° lit inférieur et le(s) lit(s) intermédiaire(s) sont composés respectivement de panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu et d'un autre isolant combustible, hors isolant de la Gamme Fesco® non revêtu, le 1° lit inférieur et éventuellement un 2° lit de panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu doit assurer la fonction d'écran thermique de protection des lit(s) intermédiaire(s) en isolant combustible, en conformité avec les exemples de solutions prévus par le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du points de vue des risques en cas d'incendie » Cahier du CSTB 3231 de juin 2000.

10.2 Toitures des bâtiments d'habitation soumis à l'article 16 de l'arrêté du 31 janvier 1986 modifié

- a) Dans le cas où les panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume en lit supérieur sont posés sur un (des) lit(s) inférieur(s) composés de panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu ou d'isolant classé A2-s2, d0, ils sont admis sans restriction.
- b) Dans le cas d'une isolation combinée où le 1° lit inférieur et éventuellement le(s) lit(s) intermédiaire(s) sont composés d'un isolant combustible, hors isolant de la Gamme Fesco® non revêtu, les supports maçonnerie - béton cellulaire autoclavé armé - bois et panneaux dérivés du bois revendiqués au Dossier Technique doivent être établis en conformité avec les exemples de solutions prévus par le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du points de vue des risques en cas d'incendie » Cahier du CSTB 3231 de juin 2000.
- c) Dans le cas d'une isolation combinée, sur élément porteur de tôle d'acier nervurée ou bois et panneaux dérivés du bois, où le 1° lit inférieur et le(s) lit(s) intermédiaire(s) sont composés respectivement de panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu et d'un autre isolant combustible, hors isolant de la Gamme Fesco® non revêtu, le 1° lit inférieur et éventuellement un 2° lit de panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu doit assurer la fonction d'écran thermique de protection des lit(s) intermédiaire(s) en isolant combustible, en conformité avec les exemples de solutions prévus par le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du points de vue des risques en cas d'incendie » Cahier du CSTB 3231 de juin 2000.

10.3 Cas particulier des Etablissements Recevant du Public (ERP)

L'emploi des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume en ERP est conforme à l'AM8 ce qui a été validé par la CCS le 03 novembre 2005 comme stipulé dans le courrier du Ministère de l'Intérieur daté du 16 avril 2006 (réf. : DDSC/SDGR/BRI/RVC/N° 141).

- a) Dans le cas où les panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume en lit supérieur sont posés sur un (des) lit(s) inférieur(s) composés de panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu ou d'isolant classé A2-s2, d0, ils sont en conformité avec l'arrêté du 6 octobre 2004, complété par celui du 24 septembre 2009.
- b) Dans le cas d'une isolation combinée où le 1° lit inférieur et éventuellement le(s) lits intermédiaire(s) sont composés d'un isolant combustible, hors isolant de la Gamme Fesco® non revêtu, les supports maçonnerie, béton cellulaire autoclavé armé ou bois et panneaux dérivés du bois revendiqués au Dossier Technique doivent assurer la fonction écran thermique dans les conditions prévues dans le « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les Etablissements Recevant du Public ».
- c) Dans le cas d'une isolation combinée, sur élément porteur de tôle d'acier nervurée ou bois et panneaux dérivés du bois, où le 1° lit inférieur et le(s) lit(s) intermédiaire(s) sont composés respectivement de panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu et d'un autre isolant combustible, hors isolant de la Gamme Fesco® non revêtu, le 1° lit inférieur et éventuellement un 2° lit de panneaux de la Gamme Fesco® non revêtu doit assurer la fonction d'écran thermique de protection des lit(s) intermédiaire(s) en isolant combustible dans les conditions prévues dans le « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les Etablissements Recevant du Public » de l'Arrêté du 6 octobre 2004 complété par celui du 24 septembre 2009.

11. Cas particulier des ouvrages dans les DOM

On se reportera aux dispositions décrites dans le Cahier des Prescriptions Techniques communes « Supports de systèmes d'étanchéité de toitures dans les départements d'outre-mer (DOM) » (*e-Cahier du CSTB 3644* d'octobre 2008).

La limite de vent dans ces régions est de 4712 Pa.

En particulier, la pente de l'élément porteur en maçonnerie sera supérieure à 2%.

De plus, pour des locaux de faible ou moyenne hygrométrie, quand l'absence de pare-vapeur est autorisée, la pose des panneaux Fesco est identique à la pose avec pare-vapeur.

En présence de pare-vapeur, le liaisonnement des panneaux Fesco est identique à celui effectué en France européenne.

12. Démarche environnementale

Les impacts environnementaux et sanitaires des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume ont été déterminés conformément à la norme NF P 01-010 suite à une analyse du cycle de vie. Ils figurent dans les fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES) établies par Thermal Ceramics et vérifiées, et inscrites au programme AFNOR et sur la base du CSTB (www.inies.cstb.fr)².

B. Résultats expérimentaux

Des essais Bureau Veritas ont été effectués pour la résistance mécanique en porte à faux conformément au CPT3537 – Cahier CSTB décembre 2005 :

Rapport d'essais n°1837921/2A – Fesco C – 40mm (mai 2008)

Rapport d'essais n°1837921/2B – Fesco C – 50mm (mai 2008)

Rapport d'essais n°1837921/2C – Fesco C – 60mm (mai 2008)

Rapport d'essais n°1837921/1C – Fesco C – 70mm (mars 2008)

Rapport d'essais n°1837921/1D – Fesco C – 80mm (mars 2008)

Rapport d'essais du CSTB n° TO03-014 du 26 juin 2003 relatif au panneau Fesco B

Rapport d'essais du Bureau Veritas n° 2146326/1B et /1D (mars 2009) : comportement sous charges statiques réparties et températures élevées

Rapport de classement du LNE n°K070611-DE/4 du 14 décembre 2009 relatif à la réaction au feu de la Gamme Fesco® non revêtu et la Gamme Fesco® surfacé bitume sur tôle d'acier nervurée conformément à la EN 13501-1 et EN 15715 : panneau fixé mécaniquement derrière un parement de surface en tôle d'acier nervurée ou plate d'épaisseur 0,75 mm minimum, avec un revêtement organique en face exposée d'épaisseur maximale 25 µm avec un PCS ≤ 1MJ/m² et un revêtement organique en face non exposée d'épaisseur maximale 15 µm avec un PCS ≤ 1MJ/m²

Rapport de classement européen du LNE n° D031207 du 5/08/2004

Courrier CSTB réf.DER/HTO 2006-184-SF/LS – Valeurs de ponts thermiques intégrés

C. Références

Ce procédé existe depuis 1986 et a fait l'objet de réalisations de plus d'un million de mètres carrés, dont environ 90 000 exécutés sur un premier lit de panneaux en laine minérale, et 12 000 sur un premier lit en panneaux de mousse phénolique (Résol) et plusieurs milliers de m² dans les DOM.

² L'Avis ne vise pas les FDES

Tableaux du Dossier Technique

Tableau 1 – Caractéristiques spécifiées

Caractéristiques	Valeur spécifiée		Unité	Observations	
	Fesco S	Fesco C-S			
Longueur	1200 ± 2	1200 ± 2	mm	NF EN 822	
Largeur	600 ± 2	1000 ± 2	mm	NF EN 822	
Épaisseur : monolithique	20-40 : ± 0,8	30-35 : ± 0,8	mm	NF EN 823	
	bicouche 45-80 : ± 1,6	40-80 : ± 1,6	mm	NF EN 823	
	tricouche 85-120 : ± 2,4	85-120 : ± 2,4	mm	NF EN 823	
Équerrage longueur / largeur	≤ 2	≤ 2	mm / m	NF EN 824	
Masse volumique sèche	150 ± 15	150 ± 15	kg/m ³	NF EN 1602	
Masse de l'enduction	350 ± 50	350 ± 50	g/m ²	Méthode interne	
Contrainte de compression à 10 % de déformation	≥ 200	≥ 200	kPa	NF EN 826	
Classe de compressibilité	D	D		UEAtc	
Résistance de service Rcs	RCS _{mini} = 0,13		MPa	Norme NF P 10-203 (DTU 20.12) annexe D	
Déformation de service ds	ds _{mini} = 0,7		%		
En 1 lits	ds _{maxi} = 1,4		%		
En 2 lits					
Résistance en flexion	≥ 350	≥ 350	kPa	NF EN 12089 (portée 250 mm)	
Traction perpendiculaire état sec :					
	mono	≥ 0,6	≥ 0,6	daN / cm ²	NF EN 1607
	collé	≥ 0,4	≥ 0,4	daN / cm ²	NF EN 1607
après immersion 2 h	Δ ≤ 20 %	Δ ≤ 20 %		UEAtc (écart avant / après)	
Résistance au pelage	≥ 0,9	≥ 0,9	daN / 5cm	interne	
Stabilité dimensionnelle : déformation résiduelle à 20 °C après stabilisation à 70 °C	< 1,2	< 1,2	mm / m	UEAtc	
Thermique :				Certificat ACERMI n° 03/017/093	
	Conductivité thermique λ _D	0,050	0,050		W/(m.K)
Résistance thermique utile	Cf. <i>tableau 5</i>	Cf. <i>tableau 5</i>	(m ² .K/W)		
Réaction au feu (Euroclasse) : - Face perlite	C-s1, d0 (1)	C-s1, d0 (1)		Certificat de conformité CE n° 1163-CPD-0073	
PCS (pouvoir calorifique supérieur)	< 8 400	< 8 400	kJ/kg	Pour ép. ≥ 35mm (Rapport d'essais du CSTB n° RA08-0277-1 du 23 juin 2010)	

(1) Rapport du LNE n° D031207 du 5/08/2004

Tableau 2 – Caractéristiques indicatives

Caractéristiques	Valeur		Unité	Observations
	Fesco S	Fesco C-S		
Résistance au poinçonnement : charge ponctuelle pour une déformation de 2 mm	1400	1400	N	NF EN 12430 NF EN 13169
Charge ponctuelle sur panneau Fesco : - Pour une épaisseur de 120 mm - Pour une épaisseur de 340 mm	80 36	80 36	kPa	(1)
Résistance au poinçonnement statique d'un bicouche SBS armé VV 50	10	10	kg	NF P 84-352
Résistance au poinçonnement dynamique d'un bicouche SBS armé VV 50	18,5	18,5	J	NF P 84-353
Tassement après 2500 cycles de compression – relaxation sous 40 kg appliqué sur empreinte 10 x 10 cm	0,6	0,6	mm	Charge au bord d'éprouvette 30 x 30 cm (Essais CSTB)
Fluage sous 100 kPa : à 120 jours extrapolé à 15 ans	0,65		%	NF EN 1606
	2		%	
Facteur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau, μ	5	5		NF EN ISO 10456
Absorption d'eau en immersion totale 2 h	1,5	1,5	% (vol.)	UEAtc-NF EN 13169
Incurvation sous gradient thermique	≤ 3	≤ 3	mm	80 °C / 20 °C
Coefficient de dilatation thermique	0,5 à 1.10^{-5}	0,5 à 1.10^{-5}	m/mK	entre - 20 °C et + 20 °C
Variations dimensionnelles entre : 50 et 90 % HR 50 et 5 % HR	+ 1	+ 1	mm/m	à stabilisation
	- 0,5	- 0,5	mm/m	à stabilisation
PCS (pouvoir calorifique supérieur) hors parement		< 8 400	kJ/kg	Rapport d'essais du CSTB n° RA08-0277 du 7 juillet 2008
Réaction au feu sur TAN : - Face perlite	B-s1, d0 (2)	B-s1, d0 (2)		NF EN 13501-1 NF EN 15715

(1) Déterminé à partir de l'essai de comportement sous charge maintenue à 50 °C pour un tassement maximal de 2 mm (Cf. § B du Dossier Technique)

(2) Rapport de classement du LNE n°K070611-DE/4 du 14 décembre 2009

Tableau 3 – Ouverture haute de nervure (Ohn) maximale de TAN en fonction de l'épaisseur de l'isolant support Fesco C-S

Ohn maximale (mm)	Épaisseur minimale (mm)	Ohn maximale (mm)	Épaisseur minimale (mm)
≤ 70	30 ou 35 (cf. § 2.35)	≤ 170	60
≤ 110	40	≤ 190	70
≤ 130	50	≤ 210	80

Tableau 4 – Tassement absolu (en mm) sur support maçonnerie des panneaux Fesco sous charges réparties

Charge (kPa)	Épaisseurs (mm) des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume											
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	
4,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
10	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
20	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4
30	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
40	< 0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7
50	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9
60	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1

Charge (kPa)	Épaisseurs (mm) des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume											
	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	
4,5	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
10	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4
20	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
30	0,7	0,8	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,2	1,3	1,3
40	0,9	1,0	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,7
50	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2,0		
60	1,4	1,5	1,6	1,7	1,9	2,0						

Charge (kPa)	Épaisseurs (mm) des panneaux de la Gamme Fesco® surfacé bitume										
	240	250	260	270	280	290	300	310	320	330	340
4,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
10	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6
20	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2
30	1,3	1,4	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,7	1,7	1,8	1,9
40	1,7	1,8	1,9	2,0	2,0						
50											
60											

Tableau 5 – Résistance thermique selon le Certificat ACERMI n° 03/017/093, panneaux Fesco S et Fesco C-S

Épaisseur	Rth	Épaisseur	Rth	Épaisseur	Rth	Épaisseur	Rth	Épaisseur	Rth	Épaisseur	Rth
20 (*)	0,40	40	0,80	60	1,20	80	1,60	100	2,00	115	2,30
25 (*)	0,50	45	0,90	65	1,30	85	1,70	105	2,10	120	2,40
30	0,60	50	1,00	70	1,40	90	1,80	110	2,20	Épaisseur en mm	
35	0,70	55	1,10	75	1,50	95	1,90	Rth : résistance thermique en m².K/W			

(*) Uniquement pour le panneau Fesco S.

Tableau 7 – Contrôles

a) Sur matières premières	
Émulsion de bitume (certificat par livraison)	densité, pH, température matière sèche, résidu sur tamis
Minéral de perlite (par livraison)	densité, granulométrie, humidité, perte au feu
Fibres (par livraison)	contrôle visuel, humidité si nécessaire
Agent de neutralisation (certificat par livraison)	densité, pH
Agent liant (certificat et 1 fois par an)	humidité, pH, granulométrie, taux de cendres, point de gel
b) En cours de fabrication	
Liquides (1 fois / 4h)	débit horaire
Sur circuit (1 fois/heure)	matières sèches, température, pH
Perlite (1 fois / 8heures)	expansion, hydrofugation
Machine de conformation (1 fois / heure)	épaisseur, densité, concentrations, minéral
c) Produit fini	
Longueur, largeur, épaisseur, équerrage	1 fois / heure
Densité, teneur en minéral, humidité	1 fois / heure
Compression à 10%, flexion, traction perpendiculaire	1 fois / heure
Absorption d'eau	1 fois / 4 heures
Conductivité thermique	2 fois / 24 heures
Résistance et déformation de service en compression	1 fois / an / 2 épaisseurs
Résistance en porte à faux	1 fois / an / 2 épaisseurs selon Cahier 3537_v2

Tableaux 8 – Isolation en lit unique, mode de pose des panneaux Fesco S et Fesco C-S

Tableau 8.a – Isolation en lit unique, mode de pose des panneaux Fesco C-S sur TAN (4)

Revêtement d'étanchéité					
Sous protection lourde			Adhérence totale et auto protégé (10)		
Faible et moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie	Très forte hygrométrie	Faible et moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie	Très forte hygrométrie
1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (5) ou avec colle à froid (6) sur écran-vapeur rapporté (2) ou 1 fixation / panneau (3)	Collage à l'EAC (5) ou avec colle à froid (6) sur platelage rapporté (2)	Fixé mécaniquement (1)	Collage à l'EAC (5) (7) sur platelage rapporté (2) ou Fixé mécaniquement (1) (3)	Collage à l'EAC (5) (7) sur platelage rapporté (2)

Tableau 8.b – Isolation en lit unique, mode de pose des panneaux Fesco S sur maçonnerie et béton cellulaire armé

Revêtement d'étanchéité	
Sous protection lourde	Adhérence totale et auto protégé (10)
Collage à l'EAC (5) ou Colle à froid (6) ou Pose libre (9) ou 1 fixation / panneau (8)	Collage à l'EAC (5) (7) ou Collage à froid (6) ou Fixé mécaniquement (1) (8)

Tableau 8.c – Isolation en lit unique, mode de pose des panneaux Fesco C-S sur bois – panneaux dérivés du bois

Revêtement d'étanchéité	
Sous protection lourde	Adhérence totale et auto protégé (10)
Collage à l'EAC (5) ou Colle à froid (6) ou Pose libre (9) ou 1 fixation / panneau (8)	Collage à l'EAC (5) (7) ou Collage à froid (6) ou Fixé mécaniquement (1) (8)

- (1) : Fixations mécaniques des panneaux Fesco S et Fesco C-S selon la densité requise : cf. §6.6 et tableaux 13 et 14
 (2) : Selon dispositions prévues par le DTU 43.3 (NF P 84-206) pour les locaux à forte et très forte hygrométrie
 (3) : Uniquement dans le cas de procédés complets de toiture métallique isolée avec étanchéité permettant l'emploi de Fesco C-S avec fixation mécanique en forte hygrométrie
 (4) : Epaisseur minimale des panneaux Fesco C-S sur TAN : 30 mm (cf. § 2.35)
 (5) : Collage à l'EAC : § 6.121
 (6) : Colle à froid décrite dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité
 (7) : L'application est limitée à une dépression de vent de 4712 Pa
 (8) : Pour locaux à faible et moyenne hygrométrie
 (9) : Pose libre : conditions d'emploi limitées (cf. § 7.221)
 (10) : Pose des panneaux Fesco S ou Fesco C-S fixés mécaniquement pour résister au vent sous revêtement apparent soudé exclue pour les DOM et sur TAN avec Ohn > 70mm conformes CPT 3537_v2 (janvier 2009)

Tableaux 9 – Isolation en plusieurs lits, fixation des panneaux Fesco C-S sur TAN

Tableau 9.a – Isolation en 2 lits, fixation des panneaux des 2 lits sur TAN

		Revêtement d'étanchéité			
		Sous protection lourde		Adhérence totale et auto protégé (14)	
		Faible et moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie	Faible et moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie
Lit sup	Fesco C-S	1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (11) ou avec colle à froid (10) ou 1 fixation / panneau (6)	Fixé mécaniquement (2)	Collage à l'EAC (9) (11) ou Fixé mécaniquement (2) (6)
1° lit	Fesco B ou Fesco C	1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (14) ou avec colle à froid (13) sur écran-vapeur rapporté (5) ou 1 fixation / panneau (6)	1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (9) (11) sur platelage rapporté (5)(13) ou 1 fixation / panneau (6) (12)
Lit sup.	Fesco C-S	1 fixation / panneau (4)	Collage à l'EAC (8) (11) ou avec colle à froid (10) ou 1 fixation / panneau (4) (6)	Fixé mécaniquement (2) (4)	Collage à l'EAC (8) (9) (11) ou Fixé mécaniquement (2) (4) (6)
1° lit	Autre isolant (1)	Fixation préalable (3)	Collage à l'EAC (7) (11) ou avec colle à froid (10) sur écran-vapeur rapporté (5) ou Fixation préalable (3) (6)	Fixation préalable (3)	Collage à l'EAC (7) (9) (11) sur platelage rapporté (5) (13) ou Fixation préalable (3) (6) (12)

- (1) : Isolant support d'étanchéité ayant un Avis Technique en cours de validité
(2) : Fixations mécaniques des panneaux Fesco C-S selon la densité requise ; cf. §6.6 et tableaux 14
(3) : Nature et densité des fixations préalables conformes à l'Avis Technique en cours de validité de l'isolant
(4) : Dans le cas de la mousse Résol, les vis de l'attelage de fixation de l'isolant du lit supérieur de panneau Fesco C-S sont de classe 2 de résistance à la corrosion (guide UEAtc) ou résistantes à 12 cycles Kesternich
(5) : Selon dispositions prévues par le DTU 43.3 (NF P 84-206) pour les locaux à forte et très forte hygrométrie
(6) : Uniquement dans le cas de procédés complets de toiture métallique isolée avec étanchéité permettant l'emploi de Fesco C, Fesco B ou Fesco C-S avec fixation mécanique en forte hygrométrie
(7) : Uniquement pour les isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique
(8) : Uniquement sur des isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique
(9) : L'application est limitée à une dépression de vent de 4712 Pa
(10) : Colle à froid décrite dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité
(11) : Collage à l'EAC : § 6.121
(12) : Implique que le lit supérieur en Fesco C-S soit fixé mécaniquement selon (2)
(13) : Implique que le lit supérieur en Fesco C-S soit collé à l'EAC
(14) : Pose des panneaux Fesco C-S fixés mécaniquement pour résister au vent sous revêtement apparent soudé exclue pour les DOM et sur TAN avec Ohn > 70mm conformes CPT 3537_v2 (janvier 2009)

Tableau 9.b – Isolation en au moins 3 lits, fixation des panneaux des différents lits sur TAN

			Revêtement d'étanchéité			
			Sous protection lourde		Adhérence totale et auto protégé (18)	
			Faible et moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie	Faible et moyenne hygrométrie	Forte hygrométrie
Cas 1.1	Lit sup.	Fesco C-S	1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (14) ou avec colle à froid (13) ou 1 fixation / panneau (7)	Fixé mécaniquement (2)	Collage à l'EAC (12) (14) ou Fixé mécaniquement (2) (7)
	Lit(s) inter(s)	Fesco B ou Fesco C	1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (14) ou avec colle à froid (13) ou 1 fixation / panneau (7)	1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (12) (14) ou 1 fixation/ panneau (7)
	1° lit	Fesco B ou Fesco C	1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (14) ou avec colle à froid (13) sur écran-vapeur rapporté (6) ou 1 fixation/ panneau (7)	1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (12) (14) sur platelage rapporté (6) (17) ou 1 fixation / panneau (7) (16)
Cas 1.2	Lit sup.	Fesco C-S	1 fixation / panneau (4)	Collage à l'EAC (9) (14) ou avec colle à froid (13) ou 1 fixation / panneau (4) (7)	Fixé mécaniquement (2) (4)	Collage à l'EAC (9) (12) (14) ou Fixations mécaniquement (2) (4) (7)
	Lit(s) inter(s) (10)	Autre isolant (1)	Fixation préalable (3)	Collage à l'EAC (8) (14) ou avec colle à froid (13) ou Fixation préalable (3) (7)	Fixation préalable (3)	Collage à l'EAC (8) (12) (14) ou Fixation préalable (7)
	1° lit (5) (15)	Fesco B ou Fesco C	1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (14) ou avec colle à froid (13) sur écran-vapeur rapporté (6) ou 1 fixation/ panneau (7)	1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (12) (14) sur platelage rapporté (6) (17) ou 1 fixation / panneau (7) (16)
Cas 1.3	Lit sup.	Fesco C-S	1 fixation / panneau (4)	Collage à l'EAC (9) (14) ou avec colle à froid (13) ou 1 fixation / panneau (4) (7)	Fixé mécaniquement (2) (4)	Collage à l'EAC (9) (12) (14) ou Fixé mécaniquement (2) (4) (7)
	Lit(s) inter(s) (11)	Autre isolant (1)	Fixation préalable (3)	Collage à l'EAC (8) (14) ou avec colle à froid (13) ou Fixation préalable (3) (7)	Fixation préalable (3)	Collage à l'EAC (8) (12) (14) ou Fixation préalable (7)
	1° lit (11)	Autre isolant (1)	Fixation préalable (3)	Collage à l'EAC (8) (14) ou avec colle à froid (13) sur écran-vapeur rapporté (6) ou Fixation préalable (3) (7)	Fixation préalable (3)	Collage à l'EAC (8) (12) (14) sur platelage rapporté (6) (17) ou Fixation préalable (3) (7) (16)

- (1) : Isolant support d'étanchéité ayant un Avis Technique en cours de validité
(2) : Fixations mécaniques des panneaux Fesco C-S selon la densité requise ; cf. §6.6 et tableaux 14
(3) : Nature et densité des fixations préalables conformes à l'Avis Technique en cours de validité de l'isolant
(4) : Dans le cas de la mousse Résol, les vis de l'attelage de fixation de l'isolant du lit supérieur de panneau de Fesco C-S sont de classe 2 de résistance à la corrosion (guide UEAtc) ou résistantes à 12 cycles Kesternich
(5) : Dans le cas de la mousse Résol en lit(s) intermédiaire(s), les attelages de fixation du 1° lit inférieur de panneau Fesco B ou Fesco C sont de même nature que ceux utilisés pour fixer les lits de mousse Résol
(6) : Selon dispositions prévues par le DTU 43.3 (NF P 84-206) pour les locaux à forte et très forte hygrométrie
(7) : Uniquement dans le cas de procédés complets de toiture métallique isolée avec étanchéité permettant l'emploi de Fesco C, Fesco B ou Fesco C-S avec fixation mécanique en forte et/ou très forte hygrométrie
(8) : Uniquement pour les isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique
(9) : Uniquement sur des isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique
(10) : Dans le cas de plusieurs lits intermédiaires, ils sont nécessairement de même nature et fixés de façon identique.
(11) : Le 1° lit et les lits intermédiaires sont de même nature
(12) : L'application est limitée à une dépression de vent de 4712 Pa
(13) : Colle à froid décrite dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité
(14) : Collage à l'EAC : § 6.121
(15) : 1° lit en Fesco B ou en Fesco C éventuellement dédoublé
(16) : Implique que les lits intermédiaires et le lit supérieur en Fesco C-S soient fixés mécaniquement
(17) : Implique que les lits intermédiaires et le lit supérieur en Fesco C-S soient collés à l'EAC
(18) : Pose des panneaux Fesco C-S fixés mécaniquement pour résister au vent sous revêtement apparent soudé exclue pour les DOM et sur TAN avec Ohn > 70mm conformes CPT 3537_v2 (janvier 2009)

Tableaux 10 – Isolation en plusieurs lits, fixation des panneaux Fesco S sur maçonnerie et béton cellulaire armé

Tableau 10.a – Isolation en 2 lits, fixation du panneau Fesco S sur maçonnerie et béton cellulaire armé

		Revêtement d'étanchéité			
		Sous protection lourde	Adhérence totale et auto protégé (12) (16)		
Lit supérieur (14)	Fesco S	Collage à l'EAC (9) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (8) ou 1 fixation / panneau (1)	Fixé mécaniquement (1) (2)	Collage à l'EAC (9) (11)	Collage à froid (10)
1° lit	Fesco	Collage à l'EAC (9) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (8) ou 1 fixation / panneau (1)	Pose libre (8) ou Collage à l'EAC (9) ou Colle à froid (10) ou 1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (9) (11) ou Fixé mécaniquement (1) (15)	Collage à froid (10) ou Fixé mécaniquement (1) (15)
Lit supérieur (14)	Fesco S	Collage à l'EAC (7) (9) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (8) ou 1 fixation / panneau (1) (5)	Fixé mécaniquement (1) (2) (5)	Collage à l'EAC (7) (9) (11)	
1° lit	Autre isolant (3)	Collage à l'EAC (6) (9) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (13) ou Fixation préalable (1) (4)	Pose libre (13) ou Collage à l'EAC (6) (9) ou Colle à froid (10) ou Fixation préalable (4)	Collage à l'EAC (6) (9) (11) ou Fixé mécaniquement (1) (15)	

- (1) : Pour locaux à faible ou moyenne hygrométrie
 (2) : Fixations mécaniques des panneaux Fesco S selon la densité requise ; cf. §6.6 et tableaux 13
 (3) : Isolant support d'étanchéité ayant un Avis Technique en cours de validité
 (4) : Nature et densité des fixations préalables conformes à l'Avis Technique de l'isolant en cours de validité
 (5) : Dans le cas de la mousse Résol, les vis de l'attelage de fixation de l'isolant du lit supérieur de panneau de Fesco sont de classe 2 de résistance à la corrosion (guide UEAtc) ou résistantes à 12 cycles Kesternich
 (6) : Uniquement pour les isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique
 (7) : Uniquement sur des isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique
 (8) : Pose libre : conditions d'emploi limitées (cf. § 7.221)
 (9) : Collage à l'EAC : § 6.121
 (10) : Colle à froid décrite dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité
 (11) : L'application est limitée à une dépression de vent de 4712 Pa
 (12) : Application limitée lorsque le revêtement apparent est collé (cf. § 7.11)
 (13) : Pose libre conforme à l'Avis Technique de l'isolant en cours de validité.
 (14) : Eventuellement sous un lit de panneaux FescoDrain et FescoDrain S
 (15) : Nature et densité des fixations pour résister au vent conformes à l'Avis Technique de l'isolant en cours de validité
 (16) : Pose des panneaux Fesco S fixés mécaniquement pour résister au vent sous revêtement apparent soudé exclue pour les DOM

Tableau 10.b – Isolation en au moins 3 lits, fixation du panneau Fesco S sur maçonnerie et béton cellulaire armé

			Revêtement d'étanchéité			
			Sous protection lourde	Adhérence totale et auto protégé (14) (16)		
Cas 2.1	Lit supérieur (6)	Fesco S	Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (12) ou Pose libre (10) ou 1 fixation / panneau (1)	Fixé mécaniquement (1) (2)	Collage à l'EAC (11) (13)	Collage à froid (12)
	Lit(s) intermédiaire(s)	Fesco	Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (12) ou Pose libre (10) ou 1 fixation / panneau (1)	Pose libre (10) ou Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (12) ou 1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (11) (13)	Collage à froid (12)
	1° lit	Fesco	Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (12) ou Pose libre (10) ou 1 fixation / panneau (1)	Pose libre (10) ou Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (12) ou 1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (11) (13)	Collage à froid (12)
Cas 2.2	Lit supérieur (6)	Fesco S	Collage à l'EAC (8) (11) ou Colle à froid (12) ou Pose libre (10) ou 1 fixation / panneau (1) (5)	Fixé mécaniquement (1) (2) (5)	Collage à l'EAC (8) (11) (13)	
	Lit(s) intermédiaire(s) (9)	Autre isolant (3)	Collage à l'EAC (7) (11) ou Colle à froid (12) ou Pose libre (15) ou Fixation préalable (1) (4)	Pose libre (15) ou Collage à l'EAC (7) (11) ou Colle à froid (12) ou Fixation préalable (4)	Collage à l'EAC (7) (11) (13)	
	1° lit (9)	Autre isolant (3)	Collage à l'EAC (7) (11) ou Colle à froid (12) ou Pose libre (15) ou Fixation préalable (1) (4)	Pose libre (15) ou Collage à l'EAC (7) (11) ou Colle à froid (12) ou Fixation préalable (4)	Collage à l'EAC (7) (11) (13)	

(1) : Pour locaux à faible ou moyenne hygrométrie

(2) : Fixations mécaniques des panneaux Fesco S selon la densité requise ; cf. §6.6 et tableaux 13

(3) : Isolant support d'étanchéité ayant un Avis Technique en cours de validité

(4) : Nature et densité des fixations préalables conformes à l'Avis Technique de l'isolant en cours de validité

(5) : Dans le cas de la mousse Résol, les vis de l'attelage de fixation de l'isolant du lit supérieur de panneau de Fesco sont de classe 2 de résistance à la corrosion (guide UEAtc) ou résistantes à 12 cycles Kesternich

(6) : Eventuellement sous un lit de panneaux FescoDrain et FescoDrain S

(7) : Uniquement pour les isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique

(8) : Uniquement sur des isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique

(9) : Dans le cas où seul le lit supérieur est en Fesco tous les autres lits sont de même nature.

(10) : Pose libre : conditions d'emploi limitées (cf. § 7.221)

(11) : Collage à l'EAC : § 6.121

(12) : Colle à froid décrite dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité

(13) : L'application est limitée à une dépression de vent de 4712 Pa

(14) : Application limitée lorsque le revêtement apparent est collé (cf. § 7.11)

(15) : Pose libre conforme à l'Avis Technique de l'isolant en cours de validité.

(16) : Pose des panneaux Fesco S fixés mécaniquement pour résister au vent sous revêtement apparent soudé exclue pour les DOM

Tableaux 11 – Isolation en plusieurs lits, fixation des panneaux Fesco C-S sur bois – panneaux dérivés du bois (16)

Tableau 11.a – Isolation en 2 lits, fixation des panneaux Fesco C-S sur bois – panneaux dérivés du bois

		Revêtement d'étanchéité			
		Sous protection lourde	Adhérence totale et auto protégé (11)		
Lit supérieur (13)	Fesco C-S	Collage à l'EAC (9) ou Colle à froid (8) ou Pose libre (7) ou 1 fixation / panneau (1)	Fixé mécaniquement (1) (2)	Collage à l'EAC (9) (10)	Collage à froid (8)
1° lit	Fesco B ou Fesco C	Collage à l'EAC (9) ou Colle à froid (8) ou Pose libre (7) ou 1 fixation / panneau (1)	Pose libre (7) ou Collage à l'EAC (9) ou Colle à froid (8) ou 1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (9) (10) ou Fixé mécaniquement (1) (14)	Collage à froid (8) ou Fixé mécaniquement (1) (14)
Lit supérieur (13)	Fesco C-S	Collage à l'EAC (6) (9) ou Colle à froid (8) ou Pose libre (7) ou 1 fixation / panneau (1) (15)	Fixé mécaniquement (1) (2) (15)	Collage à l'EAC (6) (9) (10)	
1° lit	Autre isolant (3)	Collage à l'EAC (5) (9) ou Colle à froid (8) ou Pose libre (12) ou Fixation préalable (1) (4)	Pose libre (12) ou Collage à l'EAC (5) (9) ou Colle à froid (8) ou Fixation préalable (4)	Collage à l'EAC (5) (9) (10) ou Fixé mécaniquement (1) (14)	

- (1) : Pour locaux à faible ou moyenne hygrométrie
 (2) : Fixations mécaniques des panneaux Fesco C-S selon la densité requise ; cf. §6.6 et tableaux 14
 (3) : Isolant support d'étanchéité ayant un Avis Technique en cours de validité
 (4) : Nature et densité des fixations préalables conformes à l'Avis Technique de l'isolant en cours de validité
 (5) : Uniquement pour les isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique
 (6) : Uniquement sur des isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique
 (7) : Pose libre : conditions d'emploi limitées (cf. § 7.221)
 (8) : Colle à froid décrite dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité
 (9) : Collage à l'EAC : § 6.121
 (10) : L'application est limitée à une dépression de vent de 4712 Pa
 (11) : Application limitée lorsque le revêtement apparent est collé (cf. § 7.11)
 (12) : Pose libre conforme à l'Avis Technique de l'isolant en cours de validité
 (13) : Eventuellement sous un lit de panneaux FescoDrain et FescoDrain S
 (14) : Nature et densité des fixations pour résister au vent conformes à l'Avis Technique de l'isolant en cours de validité
 (15) : Dans le cas de la mousse Résol, les vis de l'attelage de fixation de l'isolant du lit supérieur de panneau de Fesco C-S sont de classe 2 de résistance à la corrosion (guide UEAtc) ou résistantes à 12 cycles Kesternich
 (16) : Emploi sur locaux à forte hygrométrie et dans les DOM exclu

Tableau 11.b – Isolation en au moins 3 lits, fixation des panneaux Fesco C-S sur bois – panneaux dérivés du bois (18)

			Revêtement d'étanchéité			
			Sous protection lourde	Adhérence totale et auto protégé (13)		
Cas 3.1	Lit supérieur (15)	Fesco C-S	Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (9) ou 1 fixation / panneau (1)	Fixé mécaniquement (1) (2)	Collage à l'EAC (11) (12)	Colle à froid (10)
	Lit(s) intermédiaire(s)	Fesco B ou Fesco C	Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (9) ou 1 fixation / panneau (1)	Pose libre (9) ou Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (10) ou 1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (11) (12)	Colle à froid (10)
	1° lit	Fesco B ou Fesco C	Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (9) ou 1 fixation / panneau (1)	Pose libre (9) ou Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (10) ou 1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (11) (12)	Colle à froid (10)
Cas 3.2	Lit supérieur (15)	Fesco C-S	Collage à l'EAC (6) (11) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (9) ou 1 fixation / panneau (1) (17)	Fixé mécaniquement (1) (2) (17)	Collage à l'EAC (6) (11) (12)	
	Lit(s) intermédiaire(s) (7)	Autre isolant (3)	Collage à l'EAC (5) (11) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (14) ou Fixation préalable (1) (4)	Pose libre (14) ou Collage à l'EAC (5) (11) ou Colle à froid (10) ou Fixation préalable (4)	Collage à l'EAC (5) (11) (12)	
	1° lit (16)	Fesco B ou Fesco C	Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (9) ou 1 fixation / panneau (1)	Pose libre (9) ou Collage à l'EAC (11) ou Colle à froid (10) ou 1 fixation / panneau	Collage à l'EAC (11) (12)	
Cas 3.3	Lit supérieur (15)	Fesco C-S	Collage à l'EAC (6) (11) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (9) ou 1 fixation / panneau (1) (17)	Fixé mécaniquement (1) (2) (17)	Collage à l'EAC (6) (11) (12)	
	Lit(s) intermédiaire(s) (8)	Autre isolant (3)	Collage à l'EAC (5) (11) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (14) ou Fixation préalable (1) (4)	Pose libre (14) ou Collage à l'EAC (5) (11) ou Colle à froid (10) ou Fixation préalable (4)	Collage à l'EAC (5) (11) (12)	
	1° lit (8)	Autre isolant (3)	Collage à l'EAC (5) (11) ou Colle à froid (10) ou Pose libre (14) ou Fixation préalable (1) (4)	Pose libre (14) ou Collage à l'EAC (5) (11) ou Colle à froid (10) ou Fixation préalable (4)	Collage à l'EAC (5) (11) (12)	

- (1) : Pour locaux à faible ou moyenne hygrométrie
- (2) : Fixations mécaniques des panneaux Fesco C-S selon la densité requise ; cf. §6.6 et tableaux 14
- (3) : Isolant support d'étanchéité ayant un Avis Technique en cours de validité
- (4) : Nature et densité des fixations préalables conformes à l'Avis Technique de l'isolant en cours de validité
- (5) : Uniquement pour les isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique
- (6) : Uniquement sur des isolants compatibles avec le collage à l'EAC conformément à son Avis Technique
- (7) : Dans le cas de plusieurs lits intermédiaires, ils sont nécessairement de même nature et fixés de façon identique
- (8) : Dans le cas où seul le lit supérieur est en Fesco tous les autres lits sont de même nature.
- (9) : Pose libre : conditions d'emploi limitées (cf. § 7.221)
- (10) : Colle à froid décrite dans un Avis Technique de revêtement d'étanchéité
- (11) : Collage à l'EAC : § 6.121
- (12) : L'application est limitée à une dépression de vent de 4712 Pa
- (13) : Application limitée lorsque le revêtement apparent est collé (cf. § 7.11)
- (14) : Pose libre conforme à l'Avis Technique de l'isolant en cours de validité
- (15) : Eventuellement sous un lit de panneaux FescoDrain et FescoDrain S
- (16) : Dans le cas de la mousse Résol en lit(s) intermédiaire(s), les attelages de fixation du 1° lit inférieur de panneau Fesco B ou Fesco C sont de même nature que ceux utilisés pour fixer les lits de mousse Résol
- (17) : Dans le cas de la mousse Résol, les vis de l'attelage de fixation de l'isolant du lit supérieur de panneau de Fesco B ou Fesco C sont de classe 2 de résistance à la corrosion (guide UEAtc) ou résistantes à 12 cycles Kesternich
- (18) : Emploi sur locaux à forte hygrométrie et dans les DOM exclu

Tableau 12 – Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité, conditions d'association des isolants

Élément porteur	Isolants (1)		Revêtement d'étanchéité en adhérence totale	
			Sous protection lourde	Système autoprotégé
	Pose en lit unique :			
TAN	Fesco C-S		OUI	OUI
Maçonnerie et béton cellulaire	Fesco S		OUI	OUI
Bois et panneaux dérivés	Fesco C-S		OUI	OUI
	Pose en lits doublés :			
	Lit inférieur	Lit supérieur		
TAN	Laine minérale	Fesco C-S	OUI	OUI
	Fesco B ou C	Fesco C-S	OUI	OUI
	Mousse phénolique	Fesco C-S	OUI (2)	OUI (2)
	Autres isolants	Fesco C-S	OUI	OUI
Maçonnerie et béton cellulaire	Fesco	Fesco S	OUI	OUI
	Autres isolants	Fesco S	OUI (2)	OUI (2)
Bois et panneaux dérivés	Fesco B ou C	Fesco C-S	OUI	OUI
	Autres isolants	Fesco C-S	OUI (2)	OUI (2)

Élément porteur	Isolants (1)			Revêtement d'étanchéité	
				Sous protection lourde	Autoprotégé et adhérent
	Pose en plusieurs (>2) lits :				
	1° lit inférieur	Lit(s) intermédiaire(s)	Lit supérieur		
TAN	Fesco B ou C	Fesco B ou C	Fesco C-S	OUI	OUI
	Fesco B ou C	Autres isolants	Fesco C-S	OUI (2)	OUI (2)
	Autres isolants	Autres isolants	Fesco C-S	OUI (2)	OUI (2)
Maçonnerie et béton cellulaire	Fesco	Fesco	Fesco S	OUI	OUI
	Autres isolants	Autres isolants	Fesco S	OUI (2)	OUI (2)
Bois et panneaux dérivés du bois	Fesco B ou C	Fesco B ou C	Fesco C-S	OUI	OUI
	Fesco B ou C	Autres isolants	Fesco C-S	OUI (2)	OUI (2)
	Autres isolants	Autres isolants	Fesco C-S	OUI (2)	OUI (2)

(1) Fixation mécanique des isolants : uniquement pour les locaux à faible et moyenne hygrométrie, sauf dans le cas de procédés complets de toiture métallique isolée avec étanchéité permettant l'emploi de Fesco B ou Fesco C et de Fesco C-S avec fixation métallique en forte hygrométrie.

(2) Les vis de fixation de l'isolant en mousse phénolique (Résol) et de son lit sous-jacent doivent être de classe 2 de résistance à la corrosion (guide UEAtc) ou résistantes à 12 cycles Kesternich, avec plaquette aluzinc (§ 6.2321a). Les vis de fixation de l'isolant du lit supérieur en panneau Fesco C-S doivent être de classe 2 de résistance à la corrosion (guide UEAtc) ou résistantes à 12 cycles Kesternich, avec plaquette de répartition en acier galvanisé (§ 6.2321b).

Tableaux 13 – Densité de fixations (Dsr) des panneaux Fesco S, de dimensions 1200 mm x 600 mm

Système de référence : $W_{adm_{sr}} = 608 \text{ N}$ / fixation et $P_{k_{sr}} \geq 1200 \text{ N}$ pour l'attelage de fixation

Tableau 13.a – Bâtiments fermés et ouverts – versants plans – travaux neufs et de réfection sur béton et béton cellulaire

Hauteur (m)	Zone : Site :	Zone 1 Normal	Zone 1 Exposé	Zone 2 Normal	Zone 2 Exposé	Zone 3 Normal	Zone 3 Exposé	Zone 4 Normal	Zone 4 Exposé	Zone 5 Normal	Zone 5 Exposé
10	courante	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	rive	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
	angle	4	4	4	4	4	4	4	5	6	7
15	courante	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	rive	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
	angle	4	4	4	4	4	5	5	6	6	7
20	courante	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	rive	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
	angle	4	4	4	4	4	5	5	6	7	8

Tableau 13.b – Bâtiments fermés et ouverts – versants courbes – travaux neufs et de réfection sur béton et béton cellulaire

Hauteur (m)	Zone : Site :	Zone 1 Normal	Zone 1 Exposé	Zone 2 Normal	Zone 2 Exposé	Zone 3 Normal	Zone 3 Exposé	Zone 4 Normal	Zone 4 Exposé	Zone 5 Normal	Zone 5 Exposé
10	courante	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	rive	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5
	angle	4	4	4	4	4	4	5	6	6	8
15	courante	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	rive	4	4	4	4	4	4	4	4	5	6
	angle	4	4	4	5	5	6	5	6	7	8
20	courante	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
	rive	4	4	4	4	4	4	4	5	5	
	angle	4	4	4	4	5	5	6	7	7	

Tableaux 14 – Densité de fixations (D_{sr}) des panneaux Fesco C-S, de dimensions 1200 mm x 1000 mm

Système de référence : $Wadm_{sr} = 608 \text{ N}$ / fixation et $Pk_{sr} \geq 1200 \text{ N}$ pour l'attelage de fixation

Tableau 14.a – Bâtiments fermés – versants plans – travaux neufs sur tôles d'acier nervurées, bois et dérivés du bois

Hauteur (m)	Zone : Site :	Zone 1 Normal	Zone 1 Exposé	Zone 2 Normal	Zone 2 Exposé	Zone 3 Normal	Zone 3 Exposé	Zone 4 Normal	Zone 4 Exposé	Zone 5 Normal	Zone 5 Exposé
10	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	5*	5*
	rive	5	5	5	5	5	6	6	7	7*	9*
	angle	5	6	5	7	7	8	8	9	10*	12*
15	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	5*	6*
	rive	5	5	5	5	5	6	6	7	8*	10*
	angle	5	7	6	8	7	9	9	10	11*	14*
20	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	5*	
	rive	5	5	5	6	6	7	7	8	9*	
	angle	5	7	6	8	8	10	9	11	12*	

* Uniquement sur tôles d'acier nervurées

Tableau 14.b – Bâtiments ouverts – versants plans – travaux neufs et de réfections sur tôles d'acier nervurées, bois et dérivés du bois

Hauteur (m)	Zone : Site :	Zone 1 Normal	Zone 1 Exposé	Zone 2 Normal	Zone 2 Exposé	Zone 3 Normal	Zone 3 Exposé	Zone 4 Normal	Zone 4 Exposé	Zone 5 Normal	Zone 5 Exposé
10	courante	5	5	5	5	5	5	5	6	7*	
	rive	5	5	5	6	6	7	7	8	9*	
	angle	5	7	6	8	8	10	9	11	12*	
15	courante	5	5	5	5	5	6	6	7	7*	
	rive	5	6	5	6	6	8	7	9	10*	
	angle	6	8	7	9	9	11	10	12	14*	
20	courante	5	5	5	5	5	6	6	7		
	rive	5	6	5	7	7	8	8	9		
	angle	6	8	8	10	9	12	11	13		

* Uniquement sur tôles d'acier nervurées

Tableau 14.c – Bâtiments fermés – versants plans – travaux de réfections sur tôles d'acier nervurées, bois et dérivés du bois

Sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble : se reporter au tableau 14.a

Hauteur (m)	Zone : Site :	Zone 1 Normal	Zone 1 Exposé	Zone 2 Normal	Zone 2 Exposé	Zone 3 Normal	Zone 3 Exposé	Zone 4 Normal	Zone 4 Exposé	Zone 5 Normal	Zone 5 Exposé
10	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	5*	5*
	rive	5	5	5	5	5	5	5	6	6*	7*
	angle	5	5	5	6	6	7	7	8	9*	11*
15	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	5*	5*
	rive	5	5	5	5	5	5	5	6	7*	8*
	angle	5	6	5	7	6	8	8	9	10*	12*
20	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	5*	5*
	rive	5	5	5	5	5	6	6	7	7*	9*
	angle	5	6	6	7	7	8	8	10	11*	13*

* Uniquement sur tôles d'acier nervurées

Tableau 14.d – Bâtiments fermés – versants courbes – travaux neufs sur tôles d'acier nervurées, bois et dérivés du bois

Hauteur (m)	Zone : Site :	Zone 1 Normal	Zone 1 Exposé	Zone 2 Normal	Zone 2 Exposé	Zone 3 Normal	Zone 3 Exposé	Zone 4 Normal	Zone 4 Exposé	Zone 5 Normal	Zone 5 Exposé
10	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	5*	6*
	rive	5	5	5	6	5	7	6	7	8*	10*
	angle	5	7	6	8	7	9	9	10	12*	14*
15	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	5*	
	rive	5	5	5	6	6	7	7	8	9*	
	angle	6	7	7	8	8	10	10	11	13*	
20	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	6*	
	rive	5	6	5	6	6	8	7	9	10*	
	angle	6	8	7	9	9	11	10	12	14*	

* Uniquement sur tôles d'acier nervurées

Tableau 14.e – Bâtiments ouverts – versants courbes – travaux neufs et de réfections sur tôles d'acier nervurées, bois et dérivés du bois

Hauteur (m)	Zone : Site :	Zone 1 Normal	Zone 1 Exposé	Zone 2 Normal	Zone 2 Exposé	Zone 3 Normal	Zone 3 Exposé	Zone 4 Normal	Zone 4 Exposé	Zone 5 Normal	Zone 5 Exposé
10	courante	5	5	5	5	5	6	5	6	7*	
	rive	5	5	5	6	6	7	7	8	9*	
	angle	6	7	7	8	8	10	10	12	13*	
15	courante	5	5	5	5	5	6	6	7	8*	
	rive	5	6	5	6	6	8	7	9	10*	
	angle	6	8	7	9	9	11	11	13	14*	
20	courante	5	5	5	6	5	7	6	7		
	rive	5	6	5	7	7	8	8	9		
	angle	7	9	8	10	10	12	11	14		

* Uniquement sur tôles d'acier nervurées

Tableau 14.f – Bâtiments fermés – versants courbes – travaux de réfections sur tôles d'acier nervurées, bois et dérivés du bois

Sauf dans le cas d'un ancien revêtement sous protection meuble : se reporter au tableau 14.d

Hauteur (m)	Zone : Site :	Zone 1 Normal	Zone 1 Exposé	Zone 2 Normal	Zone 2 Exposé	Zone 3 Normal	Zone 3 Exposé	Zone 4 Normal	Zone 4 Exposé	Zone 5 Normal	Zone 5 Exposé
10	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	5*	5*
	rive	5	5	5	5	5	6	5	6	7*	8*
	angle	5	6	5	7	7	8	8	9	10*	12*
15	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	5*	5*
	rive	5	5	5	5	5	6	6	7	8*	9*
	angle	5	7	6	8	7	9	9	10	11*	14*
20	courante	5	5	5	5	5	5	5	5	5*	
	rive	5	5	5	6	5	7	6	7	8*	
	angle	5	7	6	8	8	10	9	11	12*	

* Uniquement sur tôles d'acier nervurées

Tableau 15 – Pentés en fonction de l'élément porteur (hors DOM)

Toitures	Supports (1) (2)			
	Maçonnerie (3)	Béton cellulaire armé (3)	TAN	Bois et panneaux dérivés du bois (3)
Inaccessibles	pente mini ≥ 0 %	pente mini ≥ 1 %	pente mini de la norme NF P 84-206 (DTU 43.3)	pente mini de la norme NF P 84-207 (DTU 43.4)
Chemins de circulation	pente maximum ≤ 50 %			
Terrasses ou zones techniques	pente maxi ≤ 5 %	pente maxi ≤ 7 %	pente maxi ≤ 5 %	1 % \leq pente ≤ 7 %
Accessibles protégées par :				
Dalles sur plots	0 % \leq pente ≤ 5 %			
Autres que dalles sur plots	1,5 % \leq pente ≤ 5 %			
Jardin	0 % \leq pente ≤ 5 %			
Travaux de réfections	pente conforme à celles prévues par la norme NF P 84-208 (DTU 43.5)			

Les cases noircies correspondent à des cellules de non usage

(1) Supports conformes aux normes NF P 84-204 à NF P 84-208 (DTU 43.1 à DTU 43.5) et aux « Conditions générales d'emploi des dalles de toiture en béton cellulaire autoclavé armé » (cahier 2192 du CSTB d'octobre 1987).

(2) Climat de montagne : se reporter à la norme NF P 84-204 (DTU 43.1), au « Guide des toitures en climat de montagne » cahier du CSTB 2267-2 de septembre 1988, et aux Avis Techniques.

(3) Voir pour l'application en DOM le §11

Tableau 16 – Liaisonnement des panneaux de la Gamme Fesco[®] surfacé bitume en travaux de réfection

Anciens revêtements (1)	Mode de liaisonnement des panneaux				
	Revêtement sous protection lourde				Revêtement autoprotégé apparent
	Pose libre (2)	Collage à froid	Collage à l'EAC (3)	Fixations mécaniques	Collage à l'EAC (3)
Asphalte	oui	oui	oui	oui	oui
Bitumineux indépendants	oui	oui (5)	oui (5)	oui	
Bitumineux semi-indépendants	oui	oui (5)	oui (5)	oui	oui (4) (5)
Bitumineux adhérents	oui	oui (5)	oui (5)	oui	oui (5)
Ciment volcanique, enduit pâteux (6)	oui			oui	
Membrane synthétique (7)	oui			oui	

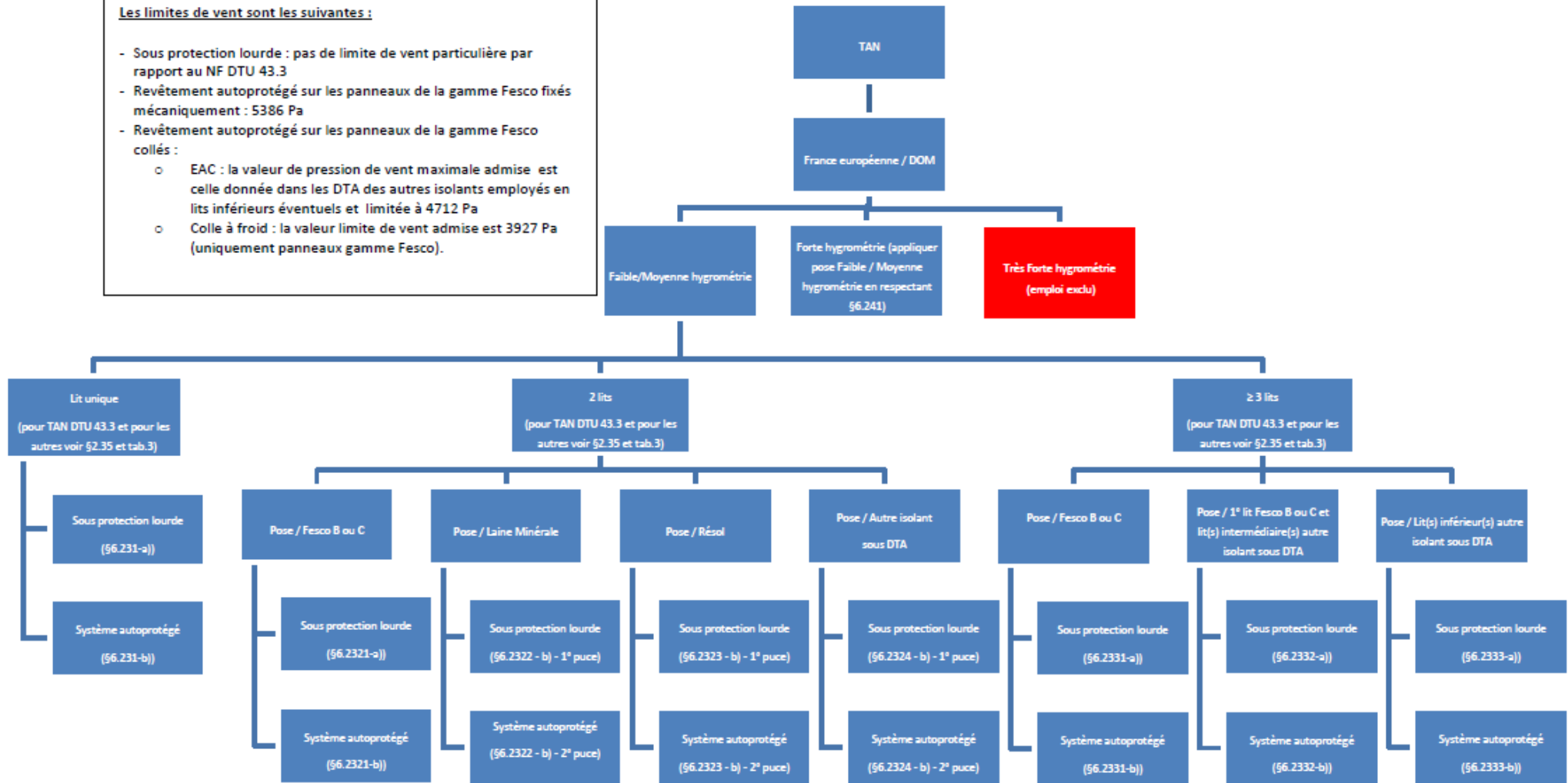
Les cases grisées correspondent à des exclusions d'emploi.

- (1) Anciens revêtements conservés selon la norme NF P 84-208 (DTU 43.5) (§ 3.3).
- (2) Sauf dans le cas d'élément porteur TAN.
- (3) Sauf dans le cas où l'isolant existant est en polystyrène expansé.
- (4) Sauf ancien revêtement avec fixations mécaniques en ligne espacées de plus de 50 cm.
- (5) Dans le cas de solution avec protection métallique (ou mixte), le revêtement métallique (ou mixte) devra être délardé. L'autoprotection minérale est brossée selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).
- (6) Nouveau pare-vapeur obligatoire.
- (7) Nouveau pare-vapeur obligatoire, sauf sur TAN pleines au-dessus de locaux classé à faible et moyenne hygrométrie.

France européenne et DOM / Élément porteur TAN

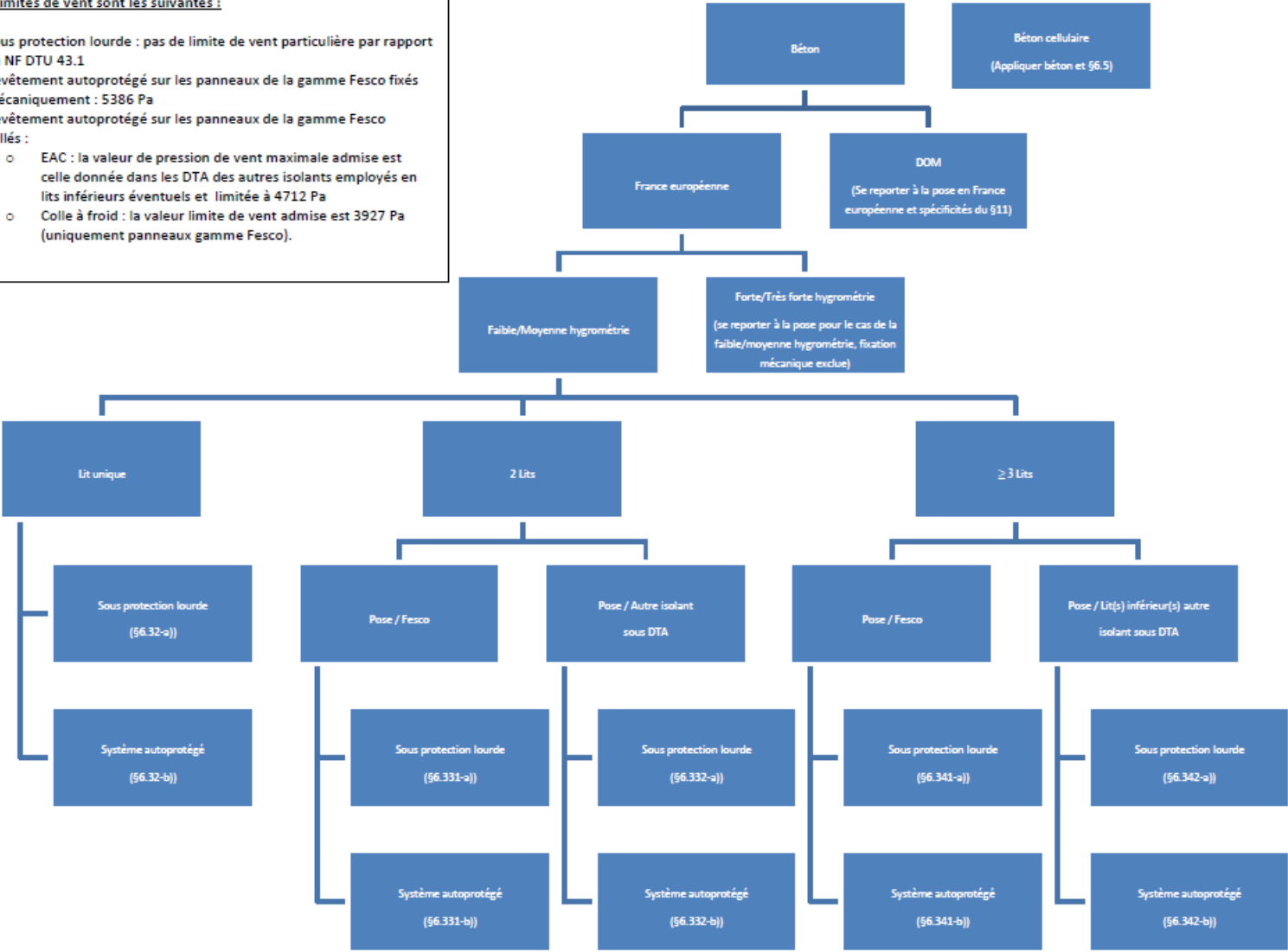
Les limites de vent sont les suivantes :

- Sous protection lourde : pas de limite de vent particulière par rapport au NF DTU 43.3
- Revêtement autoprotégé sur les panneaux de la gamme Fesco fixés mécaniquement : 5386 Pa
- Revêtement autoprotégé sur les panneaux de la gamme Fesco collés :
 - o EAC : la valeur de pression de vent maximale admise est celle donnée dans les DTA des autres isolants employés en lits inférieurs éventuels et limitée à 4712 Pa
 - o Colle à froid : la valeur limite de vent admise est 3927 Pa (uniquement panneaux gamme Fesco).



- Les limites de vent sont les suivantes :**
- Sous protection lourde : pas de limite de vent particulière par rapport au NF DTU 43.1
 - Revêtement autoprotégé sur les panneaux de la gamme Fesco fixés mécaniquement : 5386 Pa
 - Revêtement autoprotégé sur les panneaux de la gamme Fesco collés :
 - o EAC : la valeur de pression de vent maximale admise est celle donnée dans les DTA des autres isolants employés en lits inférieurs éventuels et limitée à 4712 Pa
 - o Colle à froid : la valeur limite de vent admise est 3927 Pa (uniquement panneaux gamme Fesco).

France européenne et DOM / Élément porteur Béton ou Béton cellulaire



France européenne (uniquement) / Élément porteur Bois ou panneaux dérivés du bois

Les limites de vent sont les suivantes :

- Sous protection lourde : pas de limite de vent particulière par rapport au NF DTU 43.4
- Revêtement autoprotégé sur les panneaux de la gamme Fesco fixés mécaniquement : 5386 Pa
- Revêtement autoprotégé sur les panneaux de la gamme Fesco collés :
 - o EAC : la valeur de pression de vent maximale admise est celle donnée dans les DTA des autres isolants employés en lits inférieurs éventuels et limitée à 4712 Pa
 - o Colle à froid : la valeur limite de vent admise est 3927 Pa (uniquement panneaux gamme Fesco).

