

APPRECIATION TECHNIQUE D'EXPERIMENTATION

Numéro de référence : 2710_V2

(annule et remplace la version 2710_V1

ATEx de cas a

Validité du 30/06/2022 au 30/06/2023



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

A LA DEMANDE DE :

Société JACKON Insulation GmbH
Carl-Benz-Strasse 8
D-33803 Steinhagen
Allemagne

Appréciation Technique d'Expérimentation n° 2710_V2

Note Liminaire : Cette Appréciation porte essentiellement sur le procédé support d'étanchéité Jackodur Parking - fortes épaisseurs en toitures terrasses en France européenne.

Selon l'avis du Comité d'Experts, le demandeur ayant été entendu, la demande d'ATEX ci-dessous définie :

- demandeur : Société JACKON Insulation GmbH
- procédé : procédé Jackodur Parking - fortes épaisseurs
- technique objet de l'expérimentation : Panneaux isolants thermiques non porteurs en polystyrène extrudé (XPS) d'épaisseurs 190 à 320 mm mis œuvre en isolation inversée en toitures accessibles véhicules légers et véhicules lourds. Cette technique définie dans le dossier enregistré au CSTB sous le numéro d'ATEX 2710_V2 et résumée dans la fiche sommaire ci-jointe,

donne lieu à une :

APPRECIATION TECHNIQUE FAVORABLE A L'EXPERIMENTATION

Remarque importante : Le caractère favorable de cette appréciation, délivrée le 27 juin 2019 pour une durée de validité jusqu'au 30 juin 2022 et prorogé au 30 juin 2023, est subordonné à la mise en application de l'ensemble des recommandations formulées au §4.

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

1°) **Sécurité**

1.1 - Stabilité et sécurité des usagers

La stabilité de l'ouvrage est assurée de façon comparable à celle des toitures traditionnelles.

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

1.2 – Sécurité des intervenants

La sécurité des intervenants peut être normalement assurée. Le procédé dispose de Fiches de Données de Sécurité (FDS).

1.3 - Sécurité en cas d'incendie

• *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 satisfait 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.

• *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. Un rapport de réaction au feu des panneaux JACKODUR KF 700 Standard SF est cité au § B du Dossier technique.

1.4 – Sécurité en cas de séisme

Selon la réglementation sismique définie par :

- Le décret n° 2010-1254 relatif à la prévention du risque sismique ;
- Le décret n° 2010-1255 portant délimitation des zones de sismicité du territoire français ;
- L'arrêté du 22 octobre 2010 modifié relatif à la classification et aux règles de construction parasismique applicables aux bâtiments de la classe dite « à risque normal ».

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

Le présent document comporte 15 pages dont deux annexes ; il ne peut en être fait état qu'in extenso.

Le procédé Jackodur Parking – fortes épaisseurs peut être mis en œuvre, en respectant les prescriptions du Dossier Technique sur des bâtiments de catégorie d'importance I, II, III et IV, situés en zone de sismicité 1 (très faible), 2 (faible), 3 (modérée), 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

La structure du bâtiment devra être conçue en s'assurant que la largeur des joints de dilatation reste inférieure ou égale à 6 cm.

2°) Faisabilité

2.1 – Production

Les panneaux du procédé Jackodur Parking – fortes épaisseurs sont fabriqués sur le site de JACKON Insulation à Arendsee en Allemagne. Ces produits bénéficient d'un suivi KEYMARK.

Les autocontrôles de production réalisés sur les panneaux isolants sont réalisés conformément à l'annexe B de la norme EN 13164 et ceux imposés par la certification Keymark.

En complément, les usines procèdent aux contrôles suivants :

- un contrôle selon le Cahier du CSTB 3230_V2 une fois par an pour vérifier l'influence de la température sur le Rcs / ds.
- un contrôle d'incurvation effectué 2 fois par an selon le Guide Ueatc (Cahier du CSTB 2662_V2 de juillet 2010)

2.2 – Mise en œuvre

La mise en œuvre de ce système doit être assurée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

L'assistance technique est assurée par JACKON Insulation GmbH directement.

Le stockage des panneaux sur chantier doit respecter les dispositions prévues dans le Dossier Technique.

3°) Risques de désordres

- Le risque principal de désordre peut être dû aux fortes épaisseurs d'isolants JACKODUR KF 700 Standard SF qui présenteraient avec un tassement élevé, un risque de stagnation d'eaux en sous-face de la dalle de protection. Ces stagnations peuvent entraîner à l'usage des détériorations de la dalle type soulèvement, fissuration. Ce risque semble maîtrisé dès lors que le dallage prévu au Dossier Technique exclut le dallage de 6 cm minimum conforme au NF DTU 43.1 et admet uniquement un dallage calculé conformément au DTU 13.3.
- Un autre risque de désordre peut être dû à la détérioration des panneaux si les conditions de stockage et d'emploi ne sont pas respectées.

4°) Recommandations

Il est recommandé que :

- ⇒ L'organisation du chantier prenne en compte les conditions de stockage et la pose de la protection définitive ou temporaire à l'avancement de la pose des panneaux isolants afin que ces derniers ne soient pas soumis aux intempéries.
- La mise en œuvre soit réalisée conformément au Dossier Technique objet de la présente ATEX.

La protection dallage sur fortes épaisseurs d'isolants JACKODUR KF 700 Standard SF est innovante. Il est recommandé d'appliquer une surveillance accrue sur ce type d'ouvrage.

5°) Attendu

Le demandeur devra communiquer au CSTB une fiche d'identité de chaque chantier réalisé, précisant l'adresse du chantier, le nom des intervenants concernés, les contrôles spécifiques à réaliser et les caractéristiques principales à la réalisation.

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

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

Champs sur Marne, le 4 Novembre 2019
La Présidente du Comité d'Experts,

Sarah Zehar

Champs sur Marne, le 31 mai 2022
Pour la prorogation


Anouk MINON

ANNEXE 1

FICHE SOMMAIRE D'IDENTIFICATION (1)

Demandeur et fabricant

: Société JACKON Insulation GmbH
Carl-Benz-Strasse 8
D-33803 Steinhagen
Allemagne

Désignation : Procédé JACKODUR Parking – fortes épaisseurs

Définition de la technique objet de l'expérimentation :

Procédé d'isolation thermique inversée de toitures, à partir de panneaux isolants en polystyrène extrudé (XPS) JACKODUR KF 700 Standard SF posés en un lit indépendant sur revêtement d'étanchéité, de dimensions :

- JACKODUR KF 700 Standard SF : 190 à 320 mm.

Les panneaux sont utilisables, en un lit, au-dessus de revêtements d'étanchéité, sur des toitures-terrasses en climat de plaine et de montagne :

- destinées aux :
 - terrasses accessibles aux véhicules légers : parkings et circulables avec accès exceptionnel aux camions de pompier et camions de déménagement, dans les conditions du DTU 43.1 ;
 - terrasses accessibles aux véhicules lourds : parkings et circulables ;
 - rampes d'accès pour les véhicules légers et lourds en climat de plaine, uniquement pour véhicules légers en climat de montagne.
- Avec protection par dallage en béton coulé sur place ou par dalles en béton préfabriquées sur plots répartiteurs de pression titulaires d'un Avis Technique dans le cas des toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers.
- Sur les éléments porteurs en maçonnerie conformes aux spécifications de la norme NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1, NF DTU 43.11, pente $\geq 2\%$.

(1) La description complète de la technique est donnée dans le dossier déposé au CSTB par le demandeur et enregistré sous le numéro ATE_x 2710_V2

ANNEXE 2

DOSSIER TECHNIQUE ETABLI PAR LE DEMANDEUR

Procédé JACKODUR Parking – fortes épaisseurs

Dossier Technique du 27 juin 2019

Ce document comporte 10 pages.

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

A été enregistré au CSTB sous le n° d'ATEX 2710_V2

Fin du rapport

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Domaine d'emploi

Procédé d'isolation thermique inversée de toitures, à partir de panneaux isolants en polystyrène extrudé (XPS) JACKODUR KF 700 Standard SF posés en un lit indépendant sur revêtement d'étanchéité, de dimensions :

- JACKODUR KF 700 Standard SF : 190 à 320 mm.

Les panneaux sont utilisables, en un lit, au-dessus de revêtements d'étanchéité, sur des toitures-terrasses :

- destinées aux :
 - terrasses accessibles aux véhicules légers : parkings et circulables avec accès exceptionnel aux camions de pompier et camions de déménagement, dans les conditions du DTU 43.1 ;
 - terrasses accessibles aux véhicules lourds : parkings et circulables ;
 - rampes d'accès pour les véhicules légers et lourds en climat de plaine, uniquement pour véhicules légers en climat de montagne.
- Avec protection par dallage en béton coulé sur place ou par dalles en béton préfabriquées sur plots répartiteurs de pression titulaires d'un Avis Technique dans le cas des toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers.
- Sur les éléments porteurs en maçonnerie conformes aux spécifications de la norme NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 pente $\geq 2\%$.
- En climat de plaine.
- En climat de montagne sur éléments porteurs en maçonnerie conformes à la norme NF DTU 43.11 de pente minimale 2 %.

En climat de montagne, la solution JACKODUR WA est obligatoire.

- Le procédé protège le revêtement des actions climatiques et du poinçonnement. Il ne nécessite pas de pare-vapeur spécifique. Il s'utilise en ouvrage neuf ou en réfection.

Le procédé est toujours associé à une couche de séparation interposée entre l'isolant et la protection (cf tableau 1) :

1.1 Solution JACKODUR WA

L'interposition du non-tissé spécifique JACKODUR WA entre les panneaux isolants et la protection rapportée permet d'augmenter la performance thermique de la toiture (cf. § 7.22).

1.2 Compatibilité chimique

Certains produits chimiques peuvent dégrader par dissolution les panneaux de polystyrène extrudé. Il faut principalement éviter les produits contenant des aldéhydes, amines aromatiques, esters, éthers polyglycol, hydrocarbures, cétones, huiles essentielles et généralement les solvants. Une liste indiquant la compatibilité des panneaux JACKODUR KF 700 Standard SF avec les produits chimiques courants est disponible auprès du fabricant.

1.3 Entretien des toitures

L'entretien est conforme aux prescriptions de la norme NF DTU 43.1.

Les désherbants doivent être compatibles avec les panneaux JACKODUR KF 700 Standard SF et le revêtement. Ils ne doivent contenir aucune des substances chimiques contre-indiquées dans la liste de compatibilité.

La liste commerciale des désherbants compatibles est disponible auprès de la Société Jackon Insulation GmbH.

Les systèmes d'évacuation d'eau pluviale doivent être inspectés lors des visites d'entretien et nettoyés le cas échéant. Il est également nécessaire de remettre en ordre le système de protection. Si celui-ci devait être déplacé, le remettre en place rapidement.

Pour le cas particulier d'une protection avec des dalles en béton sur plots, on veillera aussi à la propreté des interstices entre les dalles, ainsi qu'à l'élimination des déchets pouvant s'accumuler sous les dalles. Il conviendra, dans ce cas, de les éliminer par un lavage au jet sous pression.

1.4 Assistance technique

La Société Jackon Insulation GmbH fournit une assistance technique sur demande.

2. Destinations et domaine d'emploi

Voir *tableau 1*, en fin de Dossier Technique.

3. Prescriptions au sous-jacent

3.1 Éléments porteurs

Les éléments porteurs en maçonnerie conformes aux spécifications de la norme NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1 ou au NF DTU 43.11 (en climat de montagne). La pente du support est comprise entre 2 % et 5 % (cas des toitures accessibles aux véhicules).

Dans le cas de travaux de réfection la pente minimale est celle prescrite par la norme NF DTU 43.5. En cas de pente inférieure, la pente correspondante sera créée dans le dallage.

Les rampes d'accès présenteront une pente maximum de 18 % et les éléments porteurs seront de type A ou B au sens de la norme NF DTU 20.12.

3.2 Revêtements d'étanchéité

Les revêtements d'étanchéité sous Avis Technique sont conformes aux prescriptions de leur Avis Technique particulier, qui précise les conditions d'emploi sous isolation inversée et dans l'usage visé de la toiture. Leur classement « I » selon FIT est au moins « I3 ».

4. Mise en œuvre de l'isolation inversée, cas des ouvrages neufs

4.1 Pose des panneaux JACKODUR KF 700 Standard SF

(cf. *figure 1*)

Les panneaux sont posés en un seul lit, en indépendance sur le revêtement, en quinconce et jointifs. Les bords feuillurés se recouvrent par demi-épaisseur. La découpe est réalisée préférentiellement avec un fil chaud pour les fortes épaisseurs.

L'indépendance est obtenue par déroulage à sec d'une couche de désolidarisation (cf. § 6.22), à recouvrements de 10 cm. L'emploi de cette couche n'est pas requis :

- Sur un revêtement en asphalte coulé ;
- Sur un revêtement auto protégé par paillettes ou granulats ;
- Dans les autres cas, se reporter au Document Technique d'Application du revêtement.

Une protection lourde rapportée est obligatoire, quel que soit le système d'application du revêtement. Elle est mise en œuvre à l'avancement de la pose des panneaux.

4.2 Pose du non-tissé spécifique JACKODUR WA

L'interposition, entre les panneaux et la protection du non-tissé spécifique JACKODUR WA permet d'améliorer les performances thermiques du système.

Le non-tissé est posé libre en assurant sa continuité par recouvrement de 15 cm minimum des lés. La face blanche doit être au contact avec l'isolant. Le recouvrement des lés se fait dans le sens du flux d'eau. Le non-tissé doit être remonté le long des relevés.



4.3 Protection rapportée (cf. *tableau 1*)

4.3.1 Toitures-terrasses accessibles aux véhicules légers (charge maximale de 20 kN par essieu)

4.3.1.1 Protection par dallage dalle en béton coulé sur place (cf. *figure 2*)

La protection peut être réalisée par une couche de béton coulé sur place fractionnée. Elle devra être disposée sur une couche de séparation :

- Conforme à la norme NF DTU 43.1 ;
- ou
- Constitué d'une nappe de drainante bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application visant son emploi en isolation inversée dans l'usage visé de la toiture. La mise en œuvre se fera conformément à son Document Technique d'Application.

Le dallage est conforme aux dispositions de la norme NF DTU 13.3 – partie 2 en prenant en compte les valeurs $R_{cs_{mini}}$ de résistance de service et « $d_{s_{mini}}$ $d_{s_{maxi}}$ » figurant au *tableau 2*.

Les dispositions constructives particulières suivantes devront être prises pour les dallages :

- Le dallage est fractionné par des joints de largeur minimale 0,02 m :
 - en partie courante tous les 10 m dans les deux sens ;
 - en bordure des reliefs et des émergences ;
- Les joints intéressent toute l'épaisseur du dallage, les armatures sont interrompues au droit des joints. Les joints sont conjugués. Ce sont soit des joints goujonnés, soit des joints clavetés, conformément à la norme NF DTU 43.11.

4.3.1.2 Protection lourde par dalles en béton sur plots (cf. *figure 4*)

La protection peut aussi être réalisée par un système de dalle en béton sur plots adapté à la circulation des véhicules légers. Le système doit bénéficier d'un Avis Technique favorable pour emploi en isolation inversée accessible aux véhicules légers. Sa mise en œuvre doit être conforme aux indications de son avis technique.

4.3.2 Toitures-terrasses accessibles aux véhicules lourds (20 kN < charge maximale par essieu ≤ 135 kN) (cf. *figure 2*)

La protection consistant en une couche de béton coulé sur place devra être disposée sur une couche de séparation :

- Conforme à la norme NF DTU 43.1 ;
- ou
- Constituée d'une nappe drainante bénéficiant d'un Avis Technique ou d'un Document Technique d'Application visant son emploi en isolation inversée dans l'usage visé de la toiture. La mise en œuvre se fera conformément à son Document Technique d'Application.

Le dallage est conforme aux dispositions de la norme NF DTU 13.3 – partie 1 en prenant en compte les valeurs $R_{cs_{mini}}$ de résistance de service et « $d_{s_{mini}}$ $d_{s_{maxi}}$ » figurant au *tableau 2*.

Les dispositions constructives particulières suivantes devront être prises pour les dallages :

Le dallage est fractionné par des joints de largeur minimale 0,02 m :

- en partie courante tous les 10 m dans les deux sens ;
- en bordure des reliefs et des émergences ;

Les joints intéressent toute l'épaisseur du dallage, les armatures sont interrompues au droit des joints. Les joints sont conjugués. Ce sont soit des joints goujonnés, soit des joints clavetés, conformément à la norme NF DTU 43.11.

4.3.3 Cas des rampes d'accès (cf. *figure 3*)

Le dimensionnement du dallage doit tenir compte des sollicitations mécaniques auxquelles il est soumis.

Les dispositions particulières concernant les rampes de la norme NF DTU 20.12 devront être observées, notamment au niveau de l'accrochage du dallage rapporté au support. La couche de séparation

sera constituée d'un non-tissé synthétique d'au moins 170 g/m² surmonté d'un film synthétique imputrescible de 100 µm d'épaisseur, posés à recouvrement de 0,10 m.

4.4 Détails de toiture

4.4.1 Relief, joints de dilatations, pénétrations (cf. *figure 5 et 6*)

Les détails de toiture, les reliefs, les joints de dilatation, les pénétrations sont traités conformément aux prescriptions des normes NF DTU 20.12 et NF DTU 43.1.

Le calfeutrement des joints de dilatation devra être fait selon un procédé sous Avis Technique visant favorablement la toiture inversée.

Dans le cas d'utilisation d'un système de protection par dalle sur plots, il faut se référer également à l'Avis Technique du système

4.4.2 Évacuations pluviales (cf. *figure 7*)

L'eau est évacuée principalement au niveau supérieur du dallage béton ou de la surface de l'isolant lors de l'utilisation de dalles sur plots puis au niveau du revêtement d'étanchéité.

L'évacuation aux différents niveaux s'effectue par la même entrée, à travers un garde grève NF DTU 43.1.

Dans le cas d'une protection par dallage béton, le garde grève peut être installé au niveau de la protection ou sur les isolants sous une grille ajourée. Le garde grève s'encastre dans le moignon sur une longueur suffisante, par exemple par trois pattes de centrage.

L'entrée des eaux pluviales doit être visitable.

4.5 Climat de montagne

Ce procédé peut être employé dans les conditions prévues par la norme NF DTU 43.11, de pente minimale 2 %.

Le dallage est complété par une couche de circulation composée de 25 mm d'asphalte AC2 décrits au *tableau 3* du NF DTU 43.11 P1-2.

En climat de montagne, la solution JACKODUR WA est obligatoire. Les rampes d'accès ne sont réalisées conformément au § 4.33. Les rampes d'accès ne sont visées que pour les véhicules légers.

5. Mise en œuvre de l'isolation inversée, cas des ouvrages de réfection

5.1 Conditions préalables

Après enlèvement total du complexe existant jusqu'au gros œuvre, ce dernier ayant été vérifié et jugé apte dans le cadre de l'étude préalable demandée par la NF DTU 43.5, le revêtement d'étanchéité est refait suivant la norme NF DTU 43.5. Son classement « FIT » est celui indiqué au *paragraphe 3.2*.

5.2 Mise en œuvre de l'isolant neuf

Sur ce revêtement, l'isolant est posé selon les prescriptions du *paragraphe 4* du Dossier Technique.

5.3 Détails de toiture

Les points particuliers seront mis en conformité avec les prescriptions des normes NF DTU 43.1, NF DTU 20. et NF DTU 43.5.

6. Fourniture et assistance technique

6.1 JACKODUR KF 700 Standard SF

6.1.1 Définition du matériau

Polystyrène rigide extrudé au gaz CO₂, obtenu par extrusion et caractérisé par une peau de surface surdensifiée conforme à la NF EN 13164.

6.1.2 Spécifications

Voir *tableau 2*, en fin de Dossier Technique.

6.1.3 Fabrication et contrôles

6.1.3.1 Fabrication

Les panneaux JACKODUR KF 700 Standard SF sont fabriqués par la Société Jackon Insulation GmbH l'usine de Arendsee (Allemagne).

La fabrication s'effectue en continu et comprend essentiellement les étapes suivantes :

Mélange du polystyrène et des additifs ;



Fusion et homogénéisation du mélange, extrusion de la pâte ;
Collage des panneaux en technologie Multi Layer. ;
Coupe aux dimensions, emballage, stockage ;
Stabilisations des produits.

6.132 Contrôle de fabrication (nomenclature)

- Ils sont effectués par le laboratoire des usines en se conformant au minimum aux exigences de la norme EN 13164.
- a) Sur matières premières :
Des contrôles sont effectués par nos fournisseurs qui garantissent ces dernières.
- b) En cours de fabrication :
Des contrôles fréquents sont réalisés sur les produits pour garantir leur qualité. Il est notamment réalisé :
 - vérification toutes les deux heures de la longueur, la largeur, la planéité, la perpendicularité, l'épaisseur et la densité.
 - après chaque changement de produit, de réglage ou d'équipe, la résistance à la compression sur produits frais ou à chaud est contrôlée.
- c) Sur produits finis :
Les contrôles sont au minimum ceux imposés par la certification et le tableau B.1 de l'annexe B de la norme EN 13164.
En complément, un contrôle est réalisé selon le Cahier du CSTB 3230_V2 une fois par an pour vérifier l'influence de la température sur le Rcs / ds.
Le contrôle d'incurvation est effectué 2 fois par an selon le Guide Ueatc 2662_V2.

6.14 Conditionnement – Identification - Étiquetage - Stockage

6.141 Conditionnement

Il se fait sous film polyéthylène en colis protégés 4 faces.

6.142 Identification et étiquetage

Les panneaux sont marqués en continu JACKODUR KF 700 STANDARD SF. Un code est appliqué sur chaque panneau pour assurer une traçabilité du produit.

L'étiquetage est conforme aux exigences du marquage CE.

6.143 Stockage

Le stockage est effectué en usine dans des locaux fermés, à l'abri de l'eau et des intempéries, ou à l'extérieur pour des courtes durées de stockage.

6.2 Autres matériaux

6.21 Matériaux pour étanchéité

Revêtements d'étanchéité définis par leurs Documents Techniques d'Application lorsque ceux-ci visent les applications sous isolation inversée ;

Matériaux pour relevés conformes à la norme NF DTU 43.1 pour les revêtements traditionnels, ou aux Documents Techniques d'Application des revêtements.

6.22 Couche de désolidarisation

Voile non-tissé ouvert à la vapeur d'eau d'au moins 170 g/m² en polyester ou polypropylène.

6.23 Couche de séparation

Conforme à la norme NF P 84-204-1 (DTU 43.1) :

- Véhicules légers : lit de granulats courants de 0,03 m d'épaisseur minimale de granulométrie comprise entre 3 et 15 mm entre deux couches de non-tissé synthétique ouvert à la vapeur d'eau (Sd ≤ 0,1 m) – ex. Jackodur WA (cf. § 6.24).;

Conforme à la norme NF P 10-203 (DTU 20.12) :

- Véhicules lourds : lit de granulats courants de 0,02 à 0,04 m de granulométrie comprise entre 5 et 15 mm entre deux couches de non-tissé synthétique de 170 g/m² ouvert à la vapeur d'eau (Sd ≤ 0,1 m).

ou constituée d'une nappe drainante bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant son emploi en isolation inversée dans

l'usage visé de la toiture. La mise en œuvre se fera conformément à son Document Technique d'Application.

Pour les rampes d'accès, la couche de séparation sera constituée d'un non-tissé synthétique de 170 g/m² surmonté d'un film synthétique de 100 µm minimum.

6.24 Non-tissé JACKODUR WA

Non-tissé ouvert à la vapeur d'eau (Sd = 0,04 m). Rouleau de largeur 3 m et de longueur 100 m. Masse du rouleau : 30 kg. Masse surfacique : 100 g/m². Résistance en traction longitudinale : 210 N/5 cm (EN 29073-3). Résistance en traction transversale : 145 N/5 cm (EN 29073-3). Résistance à la pénétration de l'eau : >150 cm (EN 20 811). Souplesse à basse température : pas de déchirure à -40 °C (En 13 859-1).

B. Résultats expérimentaux

- Les essais d'identification, aptitude à l'emploi et durabilité ont été rapportés dans les comptes-rendus suivants :
- Essai de comportement sous charges statiques réparties et températures élevées (rapport d'essais P184464 du LNE) sur panneaux JACKODUR KF700 Standard d'épaisseur 320 mm ;
- Essais de vérification des valeurs Rcs - ds sur panneaux JACKODUR KF700 Standard (rapport d'essais P184464 du LNE) ;
- Essai de vérification de l'influence de la température sur Rcs - ds (rapports d'essais internes) ;
- Essai de détermination des variations dimensionnelles à l'état de libre déformation (rapport d'essai n° R2EM-ETA-12-26037810 du CSTB) sur panneaux JACKODUR KF 700 Standard d'épaisseur 100 mm ;
- Essai d'incurvation sous l'effet d'un gradient thermique (rapport d'essai n° R2EM-ETA-12-26037810 du CSTB) sur panneaux JACKODUR KF 700 Standard d'épaisseur 100 mm ;
- Essai d'incurvation sous l'effet d'un gradient thermique (rapport d'essais P184464 du LNE) sur panneaux JACKODUR KF 700 Standard d'épaisseur 320 mm ;
- Essai de caractérisation du comportement gel/dégel (dans le cadre de la certification KEYMARK) ;
- Rapport d'essais CSTB n° R2EM-ETA-12-260334889 concernant l'écran non-tissé JACKODUR WA ;
- Rapport euroclasse E du MPA Liepzig numéro 3.1/18-393-2 du 22 février 2019;
- Essai de variations dimensionnelles à l'état libre de déformation 5 Rapport d'essai du LNE du 4 Octobre 2019 n° P195569 sur panneaux JACKODUR KF 700 Standard d'épaisseur 300 mm
- Environnemental Déclaration Product (EPD) numéro ECO-XPS-010101-1007 établi le 07 juillet /2010 par PE international et vérifié le 07 juillet 2013 par Institut Bauen und Umwelt e.V. (IBU).



Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1- Constitution du système selon la destination de l'ouvrage

	Toitures accessibles		
	Aux véhicules légers (≤ 20 kN essieu)	Aux véhicules légers (≤ 20 kN essieu)	Aux véhicules lourds (20 kN ≤ essieu ≤ 135 kN)
Type de protection	Dallage	Dalles sur plots	Dallage
Pente de l'élément porteur	2 %(1) ≤ pente ≤ 5 %	2 %(1) ≤ pente ≤ 5 %	2 %(1) ≤ pente ≤ 5 %
Couche de séparation	<p><i>Partie courante</i></p> <p>Non-tissé synthétique (4)(5) + 0,03 m de granulats courants de granulométrie 3 -15 mm + Non-tissé synthétique NF DTU 43.1</p> <p>OU</p> <p>Non-tissé Jackodur WA éventuel (5) + Nappe drainante (3)</p>	Non-tissé Jackodur WA éventuel (5)	<p><i>Partie courante</i></p> <p>Non-tissé synthétique (4)(5) + 0,02 à 0,04 m granulats courants de granulométrie 5 - 15 mm + Non-tissé synthétique NF DTU 43.1</p> <p>OU</p> <p>Non-tissé Jackodur WA éventuel (5) + Nappe drainante (3)</p>
Couche de protection	Dallage en béton (cf. § 4.311)	Dalles sur plots (cf. § 4.312) (3)	Dallage en béton (cf. § 4.32)

- (1) Se référer à la NF DTU 43.5 pour les travaux de rénovation.
 (2) Dans le cas des dalles sur plots en conditions normales (sans planchers chauffants).
 (3) Bénéficiant d'un Avis Technique favorable visant cet emploi.
 (4) Selon le NF DTU 43.1 ou Jackodur WA.
 (5) En climat de montagne l'utilisation du non-tissé Jackodur WA est obligatoire.



Tableau 1bis - Constitution des rampes d'accès pour véhicules légers et lourds

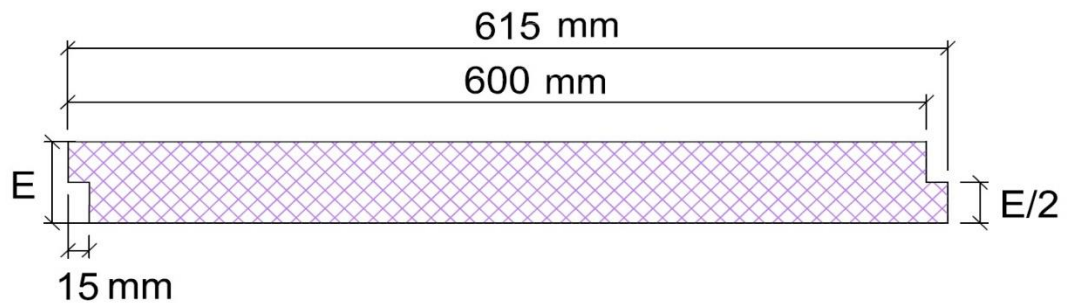
	Rampe d'accès pour véhicules légers et lourds en climat de plaine (≤ 135 kN essieu)	Rampe d'accès pour véhicules légers en climat de montagne (≤ 20kN essieu)
Pente de l'élément porteur	pente ≤ 18 %	pente ≤ 18 %
Couche de séparation	Non tissé synthétique (1)(2) + Film synthétique imputrescible de 100 µm	Non-tissé Jackodur WA + Film synthétique imputrescible de 100 µm
Couche de protection	Dallage en béton (cf. § 4.33)	Dallage en béton (cf. § 4.33)
(1) Selon le DTU 43.1 ou Jackodur WA, en climat de plaine.		



- **Tableau 2 – Caractéristiques des panneaux JACKODUR KF 700 STANDARD SF**

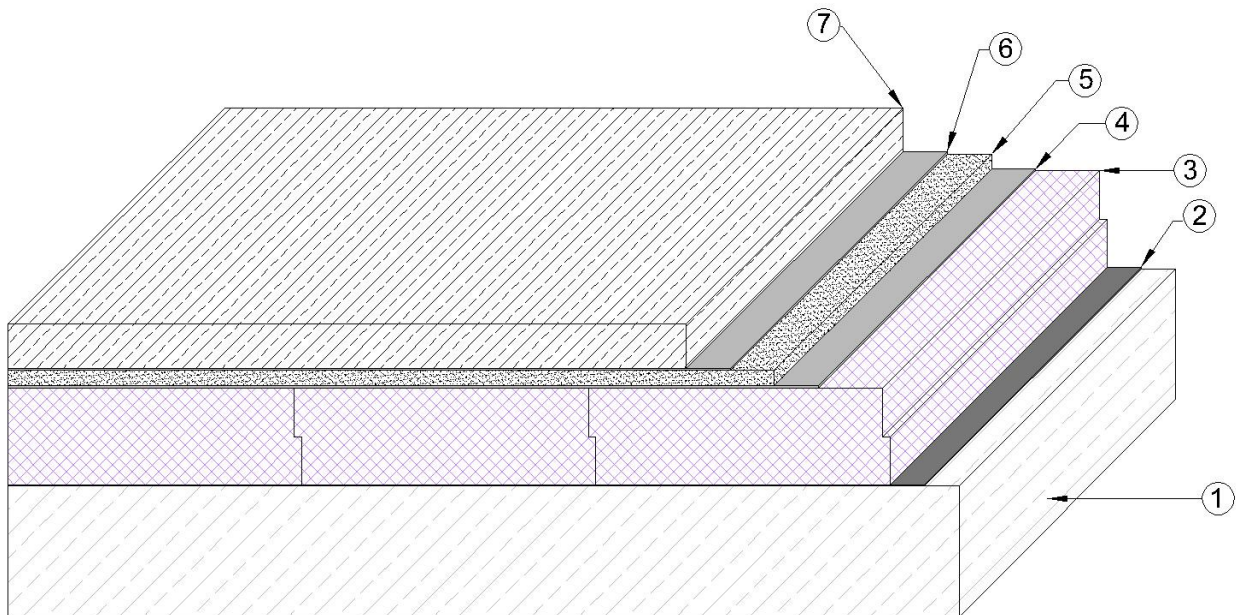
Caractéristiques	Référentiel	Valeurs spécifiées	Unité	Observations
		JACKODUR KF 700		
Géométriques				
Longueur utile :	EN 822	1250 ± 6	mm	
Largeur utile:	EN 822	600 ± 6	mm	
Épaisseurs :	EN 823	190 à 320 mm (-2, +3) mm par pas de 10 mm	mm mm	
Tolérances :				
- d'équerrage de la longueur et de la largeur	EN 824	5	mm/m	
- écart de planéité	EN 825	7	mm	
Présentation	Les chants des panneaux sont feuillurés sur les 4 côtés : largeur 15 mm x 1/2 épaisseur nominale comptée à partir de la face inférieure. Couleur : lilas dans la masse, l'intensité de la teinte pouvant varier d'un panneau à l'autre.			
Pondérales				
Masse volumique brute	EN 1602	42 ± 8	kg/m ³	
Mécaniques				
Classe de compressibilité (charge d'essai 80 kPa – 60 °C)	Guide UEAtc	Classe D		Guide UEAtc § 4.51
Résistance en compression à 10 % d'écrasement	EN 826	≥ 700	kPa	CS(10\Y)700
Fluage en compression admissible (1)	EN 1606	125	kPa	Après 50 ans sous une contrainte déclarée, valeur maximale de 1,5 % pour le fluage en compression et de 2 % pour la réduction totale de l'épaisseur. CC(2/1,5/50)250 ; Un coefficient de 2 est appliqué pour obtenir la valeur admissible
Résistance de service à la compression dans le domaine des toitures-terrasses (2)(3)		Rcs = 0,330*	MPa	
Déformation conventionnelle correspondante	Essais DTU 45.1	d _{smini} = 0,8* d _{smaxi} = 1,7	% %	
Stabilité dimensionnelle				
Incurvation sous l'effet d'un gradient thermique	Guide UEAtc	≤ 5	mm	Guide UEAtc § 4.32 à T = 60 °C
Variations dimensionnelles à l'état libre de déformation	Guide UEAtc	≤ 0,33 sur éprouvettes Et ≤ 5 sur panneaux entiers	% mm	Guide UEAtc § 4.31 à T = 60 °C
Hygrométriques - Absorption d'eau :				
À long terme par immersion totale (28 jours)	EN 12087	< 0,7	% volume	WL(T)0,7
À long terme par diffusion	EN 12088	< 1	% volume	1
Additionnelle due aux effets du gel-dégel	EN 12091	< 1	% volume	FTCD1
Thermiques				
Conductivité thermique certifiée : - épaisseur 180 et 320 mm		0,035	W/m.K	Certificat Keymark 039-MPA NRW-00381-11
Réaction au feu				
Euroclasse		E		
<p>(1) La connaissance de cette caractéristique permet au maître d'œuvre de dimensionner des charges ponctuelles permanentes de longue durée (ex. cas des jardinières).</p> <p>(2) La connaissance de la résistance critique de service et de la déformation de service permet au maître d'œuvre de dimensionner l'ouvrage en béton pour la circulation des chemins de nacelle de nettoyage des façades, en tenant compte du revêtement d'étanchéité et de l'épaisseur des panneaux.</p> <p>(3) Cette caractéristique permet également au maître d'œuvre de dimensionner le dallage conformément au DTU 13.3 partie 2.</p> <p>* Valeur confirmée par les essais à 50 °C selon le Cahier du CSTB 3230</p>				





Longueur totale/longueur utile=1265/1250 mm

- Figure 1 - Vue en coupe des panneaux JACKODUR KF 700 Standard SF

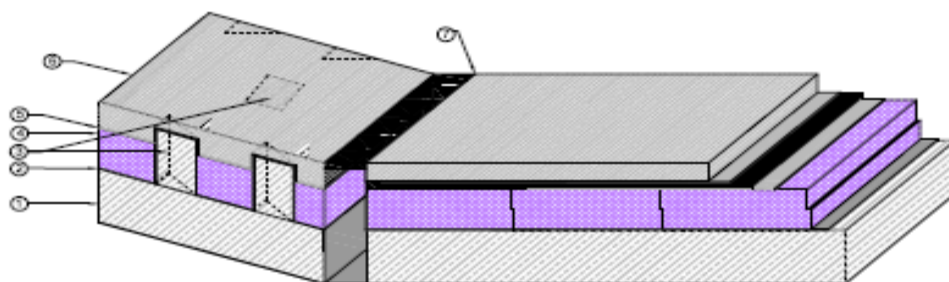


Légende

1. Élément porteur
2. Étanchéité + couche de séparation (sauf si asphalte ou revêtement d'étanchéité auto-protégé par paillettes)
3. Panneau isolant JACKODUR KF 700 Standard SF
4. Non-tissé synthétique (selon DTU ou Jackodur WA). En climat de montagne l'utilisation du non-tissé Jackodur WA est obligatoire.
5. Couche de granulat (selon la norme NF DTU 43.1 ou NF DTU 43.11 en climat de montagne)
6. Non-tissé synthétique (selon la norme NF DTU 43.1 ou NF DTU 43.11 en climat de montagne)
7. Dallage en béton selon le § 4.3.

- Figure 2 - Protection par dallage en béton fractionné

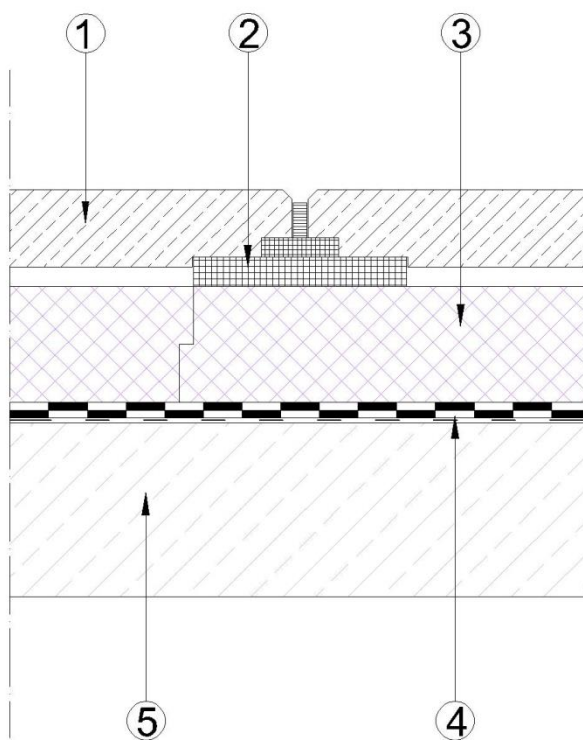




Légende

- | | |
|--|--|
| 1. Élément porteur | 4. Panneau isolant JACKODUR KF 700 Standard SF |
| 2. Étanchéité + couche de désolidarisation éventuelle | 5. Non-tissé synthétique |
| 3. Plots d'ancrage solidaires de l'élément porteur surmontés en tête d'un polystyrène d'épaisseur 20 mm. | 6. Dallage en béton |
| | 7. Grille du caniveau d'évacuation |

- **Figure 3 - Rampes**

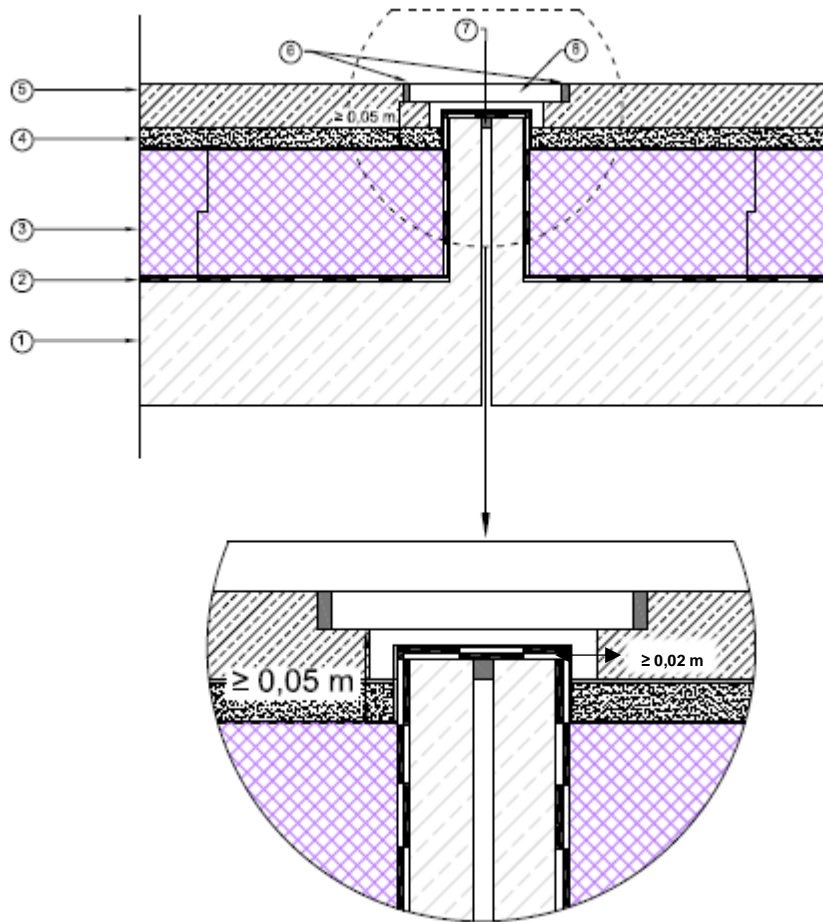


Légende

- | | |
|--|---|
| 1. Dalle préfabriquée | 4. Étanchéité + couche de désolidarisation éventuelle |
| 2. Plots avec répartiteur de charges | 5. Élément porteur |
| 3. Panneau isolant JACKODUR KF 700 Standard SF | |

- **Figure 4 - Protection avec dalles sur plots selon Avis Technique spécifique**

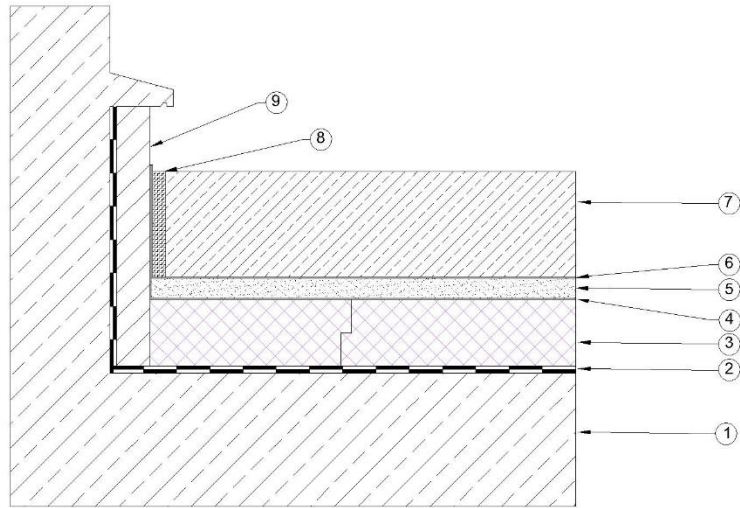




Légende

1. Élément porteur en béton armé
2. Etanchéité
3. Panneau isolant JACKODUR KF 700 Standard SF
4. Couche de séparation
5. Dallage en béton
6. Joints souples
7. Système de calfeutrement du joint de dilatation sous Avis technique
8. Dalle amovible en fonte

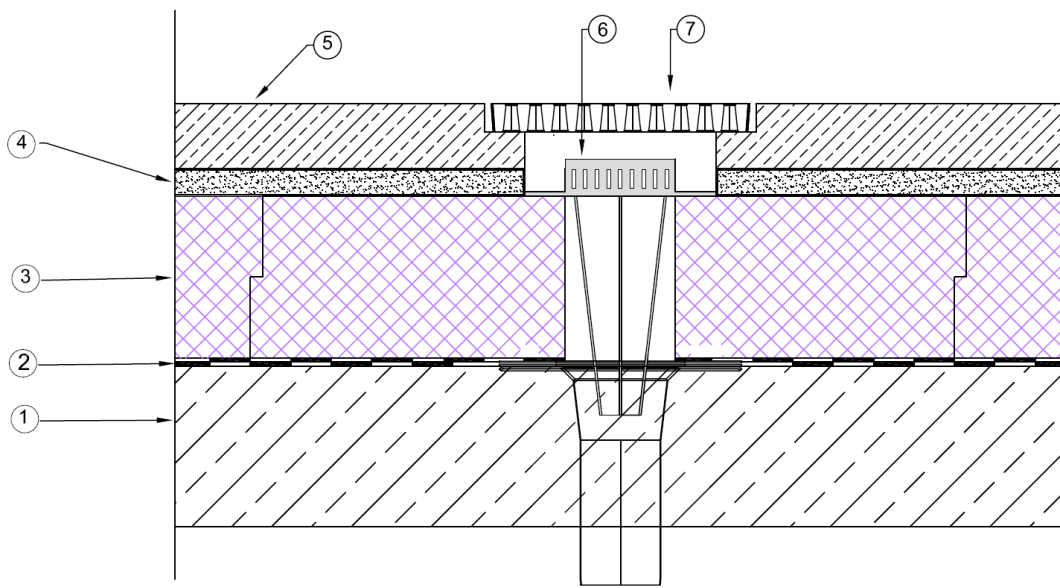
Figure 5 - Joint de dilatation



Légende

- | | |
|--|---|
| 1. Élément porteur | 5. Couche de granulats |
| 2. Étanchéité | 6. Non tissé |
| 3. Panneau isolant JACKODUR KF 700 Standard SF | 7. Dallage en béton |
| 4. Non tissé | 8. Joint large garni d'un produit apte à subir des déformations alternées |
| | 9. Protection dure |

Figure 6 - Relevé d'étanchéité



Légende

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. Élément porteur | 4. Couche de séparation |
| 2. Étanchéité | 5. Dallage en béton armé |
| 3. Panneau isolant JACKODUR KF 500 Standard SF ou JACKODUR KF 700 Standard SF | 6. Garde-grève |
| | 7. Dalle amovible en fonte ajourée |

Figure 7 - Exemple d'évacuation pluviale

