

Document Technique d'Application

Référence Avis Technique **5/13-2356**

Panneaux isolants en polyisocyanurate (PIR)

*Isolant thermique non porteur support d'étanchéité
Non-loadbearing insulation as base for waterproofing
Nichttragender Wärmedämmstoff als Untergrund für Abdichtungen*

Powerdeck avec écran thermique

Relevant de la norme

NF EN 13165

Titulaire : Recticel Insulation SAS
Division bâtiment
7 rue du Fossé Blanc
FR-92622 GENNEVILLIERS
Tél. : 01 45 19 22 00
Fax : 01 45 19 22 05
Internet : www.recticelinsulation.com

Usine : Recticel NV
Welvelgem (Flandre occidentale Belgique)

Commission chargée de formuler des Avis Techniques
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n° 5

Toitures, couvertures, étanchéités

Vu pour enregistrement le 30 avril 2014



Secrétariat de la commission des Avis Techniques
CSTB, 84 avenue Jean Jaurès, Champs sur Marne, FR-77447 Marne la Vallée Cedex 2
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Le Groupe Spécialisé n° 5 « Toitures, couvertures, étanchéités » de la Commission chargée de formuler les Avis Techniques a examiné, le 30 septembre 2013, la demande relative à l'isolant thermique non porteur support d'étanchéité « Powerdeck avec écran thermique » présentée par la Société Recticel Insulation SAS. 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 départements et régions d'outre-mer.

1. Définition succincte

1.1 Destination du produit

Le procédé « Powerdeck avec écran thermique » est un procédé isolant composé d'un panneau isolant Powerdeck associé à un écran thermique en panneaux isolants de perlite expansée (fibrée) ou de laine de roche conforme aux prescriptions de l'AM 8 - Guide d'emploi des isolants combustibles en ERP - § II-1.2.1 et II-1.2.2. Ce procédé a pour épaisseur totale 300 mm au plus. Il est constitué :

- Pour le lit inférieur d'un écran thermique en :
 - panneaux à bords droits de perlite expansée fibrée de plage d'épaisseur de 30 mm à 120 mm pour les supports en bois du NF DTU 43.4 et en TAN conforme au NF DTU 43.3.
 - panneaux à bords droits de perlite expansée fibrée de plage d'épaisseur de 50 mm à 120 mm pour les supports en tôle d'acier nervurée visé par un Document Technique d'Application délivré par le Groupe Spécialisé n° 5 en cours de validité, ou Tôles d'acier nervurées pleines perforées ou crevées d'ouverture haute de vallée supérieure à 70 mm (et ≤ 160 mm).

ou

- panneaux de laine de roche à bords droits de plage d'épaisseur allant de 30 mm à 120 mm et de dimension 1 200 x 1 000 mm selon le domaine d'emploi visé par un Document Technique d'Application délivré par le Groupe Spécialisé n° 5 en cours de validité visant l'application sur les supports en bois du NF DTU 43.4 et en TAN conforme au NF DTU 43.3. Pour le cas des ERP, ces panneaux ne pourront être utilisés qu'en double lits lors d'une mise en œuvre sur TAN (cf. § 5.43) ;
- Pour le lit intermédiaire : d'un ou deux lits de panneaux de Powerdeck d'épaisseur allant de 30 mm à 120 mm. L'épaisseur maximale en deux lits est de 240 mm ;
- Éventuellement d'une couche supérieure soudable, en panneau de perlite expansée (fibrée) soudable ou en laine de roche soudable visé par un Document Technique d'Application délivré par le Groupe Spécialisé n° 5 en cours de validité visant l'application sur bac acier, bois et panneaux dérivés du bois.

La mise en œuvre de l'écran thermique dépend de la nature de l'élément porteur ainsi que du domaine d'emploi. On se référera aux § 2.22 et 5.43.

Le procédé « Powerdeck avec écran thermique » s'emploie en tant que support direct de revêtement d'étanchéité de :

- Toitures terrasses inaccessibles et zones techniques (hors chemins de nacelle) avec pour panneau réalisant l'écran thermique :
 - panneau de laine de roche de classe de compressibilité B ou C,
 - panneau de perlite expansée (fibrée) ;
- Terrasses et toitures végétalisées (TTV) avec pour panneau réalisant l'écran thermique :
 - panneau de laine de roche exclusivement de classe de compressibilité C,
 - panneau de perlite expansée (fibrée) ;
- Toitures avec modules souples photovoltaïque bénéficiant d'un Avis Technique, avec pour panneau réalisant l'écran thermique :
 - panneau de laine de roche exclusivement de classe de compressibilité C,
 - panneau de perlite expansée (fibrée) ;

Sur des éléments porteurs en :

- Tôles d'acier nervurées pleines, perforées ou crevées conformément à la norme NF DTU 43.3 ;
- Tôles d'acier nervurées pleines perforées ou crevées d'ouverture haute de vallée supérieure à 70 mm (et ≤ 160 mm) conformes au CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB*

3537_V2 de janvier 2009). L'écran ne pourra être qu'en panneau de perlite expansée (fibrée).

- Bois et panneaux dérivés du bois conforme à la norme NF DTU 43.4 ou à leur Avis Technique. Ces éléments porteurs répondent aux exigences décrites dans l'AM8 au § II-1.2.2. Tableau 3.

Pour des travaux établis en :

- France européenne et dans les départements et régions d'outre-mer (la pose sur éléments porteurs en bois et dérivés du bois sont exclues dans les départements et régions d'outre-mer) ;
- Climat de plaine et de montagne sous porte-neige ;
- Travaux neufs et de rénovation selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

Les panneaux sont fixés mécaniquement au-dessus de locaux classés en :

- Faible ou moyenne hygrométrie, dans le cas de l'utilisation de tôles d'acier nervurées perforées ou crevées selon la norme NF DTU 43.3 et les panneaux de bois selon la norme NF DTU 43.4 ;
- Sur locaux à forte hygrométrie, selon NF DTU 43.3 P1,

Les locaux à très forte hygrométrie ne sont pas visés par le présent Document Technique d'Application.

Les revêtements d'étanchéité sont posés :

- En semi-indépendance par fixations mécaniques en se reportant à leur Document Technique d'Application ;
- En indépendance sous protection lourde meuble, en se reportant à leur Document Technique d'Application ;
- Ou en adhérence totale par soudure, uniquement en cas d'utilisation de panneau de perlite expansée (fibrée) soudable ou panneau de laine de roche soudable en lit supérieur servant de couche supérieure soudable. On se reportera au Document Technique d'Application de l'isolant du dernier lit.

Le domaine d'emploi de ce Document Technique d'Application concerne les :

- Établissements relevant du seul Code du Travail y compris ceux relevant du R 4216-24, c'est-à-dire, dont le plancher bas du dernier niveau est situé à une hauteur supérieure à 8 mètres ;
- Établissements Recevant du Public (ERP), au titre de l'Arrêté du 29 décembre 2004, AM8 - Guide d'Emploi des Isolants Combustibles en ERP ;
- Bâtiments d'habitations au titre de l'Arrêté du 31 janvier 1986.

L'emploi du procédé est prévu en toute zone et site de vent, les limitations sont celles imposées par le Document Technique d'Application du revêtement ou du dernier lit d'isolant.

L'assistance technique est assurée par la Société Recticel.

1.2 Mise sur le marché

Le produit Powerdeck fait l'objet d'une déclaration des performances établie par le fabricant sur la base de la norme NF EN 13165.

1.3 Identification

Se référer aux Documents Techniques d'Application de l'écran thermique, du panneau Powerdeck et éventuellement de la couche soudable.

Les produits mis sur le marché portent le marquage CE accompagné des informations visées par l'annexe Z de la norme NF EN 13165 ou 13162 ou 13167.

2. AVIS

2.1 Domaine d'emploi accepté

Identique au domaine proposé par le Dossier Technique.

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 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.

Se reporter également au *paragraphe 3* de cet AVIS.

Sécurité en cas de séisme

Selon la nouvelle réglementation sismique définie par :

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

Le procédé 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) et 4 (moyenne), sur des sols de classe A, B, C, D et E.

Isolation thermique

L'arrêté du 26 octobre 2010 (Réglementation Thermique 2012) n'impose pas d'exigences minimales sur la transmission thermique surfacique des parois. La transmission thermique surfacique des parois intervient comme donnée d'entrée dans le calcul du besoin bioclimatique (Bbio) et de la consommation globale du bâtiment pour lesquels l'arrêté fixe une exigence réglementaire. La vérification du respect de la Réglementation Thermique s'effectue au cas par cas en utilisant les règles de calculs réglementaires (Th-BCE et Th-bât).

Le *paragraphe 2.26* du Dossier Technique donne les résistances thermiques du panneau isolant certifiées par l'ACERMI pour l'année 2013. 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 2005, la paroi dans laquelle est incorporé l'isolant support d'étanchéité Powerdeck 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 toiture.

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.

De plus, sur élément porteur en tôles d'acier nervurées, l'influence des fixations mécaniques du panneau Powerdeck et 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 « $\chi_{fixation}$ » indiqué au Dossier Technique.

Accessibilité de la toiture

Se reporter au § 1.1.

Emploi en climat de montagne sous porte neige

Ce procédé peut être employé en partie courante, dans les conditions prévues par le « Guide des toitures terrasses et toitures avec revêtements d'étanchéité en climat de montagne » (*Cahier du CSTB 2267-2* de septembre 1988).

Emploi dans les départements et régions d'outre-mer

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

2.2.2 Durabilité – entretien

Dans le domaine d'emploi proposé, la durabilité des revêtements d'étanchéité traditionnels ou non traditionnels fixés mécaniquement est satisfaisante.

Entretien

cf. les normes NF P 84-206 à NF P 84-208 (réf. DTU 43.3, DTU 43.4 et DTU 43.5).

2.2.3 Fabrication

Se reporter aux Documents Techniques d'Application de l'écran thermique, du panneau de Powerdeck et éventuellement de la couche soudable.

Effectuée en usine, elle comprend l'autocontrôle nécessaire.

2.2.4 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.

2.3 Cahier des Prescriptions Techniques

2.3.1 Attelages de fixations mécaniques des panneaux isolants, voire du revêtement

L'emploi d'attelages de fixations mécaniques pour la liaison des panneaux isolants, et/ou celle du revêtement d'étanchéité, doit être précédée d'une vérification systématique des valeurs d'ancrage des fixations envisagées dans le cas de supports en bois et panneaux dérivés du bois, conformément au *e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006.

2.3.2 Éléments porteurs en bois massif ou en panneaux dérivés du bois

La mise en œuvre du procédé sur un support en bois, de panneaux de contreplaqué, de panneaux de particules est possible, si le support est constitué d'un matériau conforme à la norme 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 desattelages 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. 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.

2.3.3 Implantation des écrans de cantonnement

Les DPM doivent indiquer le positionnement des écrans de cantonnements et des murs Coupe-Feu intérieurs ou l'implantation des bandes de recouvrements.

2.3.4 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

Jusqu'au 30 septembre 2016.

Pour le Groupe Spécialisé n° 5
Le Président
François MICHEL

3. Remarques complémentaires du Groupe Spécialisé

L'utilisation des panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit a été justifiée par la note d'appréciation de laboratoire n° RS08-174 du 16 décembre 2008.

Il est rappelé que l'assistance technique est assurée par la Société Recticel.

L'Avis est formulé en considération des préconisations que s'impose la Société Recticel visant l'association de son procédé avec des isolants supports faisant, par ailleurs, l'objet de Document Technique d'Application particulier pouvant ne pas viser l'ensemble du domaine d'emploi visé par le présent Avis (cf. *§ 2.22 du Dossier Technique*).

La classe de compressibilité des panneaux isolants supports faisant écran thermique dépend de la destination de la toiture-terrasse : classe B au moins pour les toitures inaccessibles, classe C au moins pour les terrasses techniques.

En ce qui concerne les panneaux isolants formant écran, leurs DTA particuliers spécifient, pour une épaisseur donnée, une masse volumique nominale associée à des tolérances.

Dans ces conditions :

- pour les panneaux de laine de roche en épaisseur de 60 mm, il faut vérifier, par référence au Guide d'emploi des isolants combustibles en ERP - § II-1.2.2 (Arrêté du 6 octobre 2004 - annexe II), que la masse volumique minimale, c'est-à-dire la masse volumique nominale diminuée de la tolérance basse, donnée dans le DTA, est égale ou supérieure à 110 kg/m³,
- pour les panneaux de perlite expansée en épaisseur de 50 mm, il faut vérifier, par référence au Guide d'emploi des isolants combustibles en ERP - § II-1.2.2 (Arrêté du 6 octobre 2004 - annexe II), que la masse volumique nominale, donnée dans le DTA, est de 150 kg/m³.

Le Rapporteur du Groupe Spécialisé n° 5
Stéphane GILLIOT

Dossier Technique

établi par le demandeur

A. Description

1. Destination

Le procédé « Powerdeck avec écran thermique » est un procédé isolant composé d'un panneau isolant Powerdeck associé à un écran thermique en panneaux isolants de perlite expansée (fibrée) ou de laine de roche conforme aux prescriptions de l'AM 8 - Guide d'emploi des isolants combustibles en ERP - § II-1.2.1 et II-1.2.2. Ce procédé a pour épaisseur totale 300 mm au plus. Il est constitué :

- Pour le lit inférieur d'un écran thermique en :
 - panneaux à bords droits de perlite expansée fibrée de plage d'épaisseur de 30 mm à 120 mm pour les supports en bois du NF DTU 43.4 et en TAN conforme au NF DTU 43.3.
 - panneaux à bords droits de perlite expansée fibrée de plage d'épaisseur de 50 mm à 120 mm pour les supports en tôle d'acier nervurée visé par un Document Technique d'Application délivré par le Groupe Spécialisé n° 5 en cours de validité, ou tôles d'acier nervurées pleines perforées ou crevées d'ouverture haute de vallée supérieure à 70 mm (et ≤ 160 mm).

ou

- panneaux de laine de roche à bords droits de plage d'épaisseur allant de 30 mm à 120 mm et de dimension 1 200 x 1 000 mm selon le domaine d'emploi visé par un Document Technique d'Application délivré par le Groupe Spécialisé n° 5 en cours de validité visant l'application sur les supports en bois du NF DTU 43.4 et en TAN conforme au NF DTU 43.3. Pour le cas des ERP, ces panneaux ne pourront être utilisés qu'en double lits lors d'une mise en œuvre sur TAN (cf. § 5.4.3) ;
- Pour le lit intermédiaire : d'un ou deux lits de panneaux de Powerdeck d'épaisseur allant de 30 mm à 120 mm. L'épaisseur maximale en deux lits est de 240 mm ;
- Éventuellement d'une couche supérieure soudable, en panneau de perlite expansée (fibrée) soudable ou en laine de roche soudable visé par un Document Technique d'Application délivré par le Groupe Spécialisé n° 5 en cours de validité visant l'application sur bac acier, bois et panneaux dérivés du bois.

L'épaisseur et la mise en œuvre de l'écran thermique dépend de la nature de l'élément porteur ainsi que du domaine d'emploi. On se référera aux § 2.22 et 5.43.

Le procédé « Powerdeck avec écran thermique » s'emploie en tant que support direct de revêtement d'étanchéité de :

- Toitures terrasses inaccessibles (zones techniques exclues) avec pour panneau réalisant l'écran thermique :
 - panneau de laine de roche de classe de compressibilité B,
- Toitures terrasses inaccessibles et zones techniques (hors chemins de nacelle) avec pour panneau réalisant l'écran thermique :
 - panneau de laine de roche de classe de compressibilité C,
 - panneau de perlite expansée (fibrée) ;
- Terrasses et toitures végétalisées (TTV) avec pour panneau réalisant l'écran thermique :
 - panneau de laine de roche exclusivement de classe de compressibilité C,
 - panneau de perlite expansée (fibrée) ;
- Toitures avec revêtement d'étanchéité avec modules souples photovoltaïques bénéficiant d'un Avis Technique, avec pour panneau réalisant l'écran thermique :
 - panneau de laine de roche de classe de compressibilité C,
 - panneau de perlite expansée (fibrée).

Sur des éléments porteurs en :

- Tôles d'acier nervurées pleines, perforées ou crevées conformément à la norme NF DTU 43.3 ;
- Tôles d'acier nervurées pleines perforées ou crevées d'ouverture haute de vallée supérieure à 70 mm (et ≤ 160 mm) conformes au CPT commun « Panneaux isolants non porteurs supports d'étanchéité mis en œuvre sur éléments porteurs en tôles d'acier nervurées dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm, dans les départements européens » (*e-Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009). L'écran ne pourra être qu'en panneau de perlite expansée (fibrée) ;
- Bois et panneaux dérivés du bois conforme à la norme NF DTU 43.4 ou à leur Avis Technique. Ces éléments porteurs répondent aux exigences décrites dans l'AM8 au § II-1.2.2. Tableau 3.

Pour des travaux établis en :

- France européenne et dans les départements et régions d'outre-mer (la pose sur éléments porteurs en bois et dérivés du bois est exclue dans les départements et régions d'outre-mer) ;
- Climat de plaine et de montagne sous un porte-neige ;
- Travaux neufs et de rénovation selon la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

Les panneaux sont fixés mécaniquement au-dessus de locaux classés en :

- Faible ou moyenne hygrométrie, dans le cas de l'utilisation de tôles d'acier nervurées perforées ou crevées selon la norme NF DTU 43.3 et les panneaux de bois selon la norme NF DTU 43.4 ;
- Sur locaux à forte hygrométrie, selon NF DTU 43.3 P1.

Les locaux à très forte hygrométrie ne sont pas visés par le présent Document Technique d'Application.

Les revêtements d'étanchéité sont posés :

- En semi-indépendance par fixations mécaniques en se reportant à leur Document Technique d'Application ;
- En indépendance sous protection lourde meuble, en se reportant à leur Document Technique d'Application ;
- Ou en adhérence totale par soudure, uniquement en cas d'utilisation de panneau de perlite expansée (fibrée) soudable ou panneau de laine de roche soudable en lit supérieur servant de couche supérieure soudable. On se reportera au Document Technique d'Application de l'isolant.

Le domaine d'emploi de ce Document Technique d'Application concerne les :

- Établissements relevant du seul Code du Travail y compris ceux relevant du R 4216-24, c'est-à-dire, dont le plancher bas du dernier niveau est situé à une hauteur supérieure à 8 mètres ;
- Établissements Recevant du Public (ERP), au titre de l'Arrêté du 29 décembre 2004, AM8 - Guide d'Emploi des Isolants Combustibles en ERP ;
- Bâtiments d'habitations au titre de l'Arrêté du 31 janvier 1986.

L'emploi du procédé est prévu en toute zone et site de vent, les limitations sont celle imposées par le Document Technique d'Application du revêtement ou du dernier lit d'isolant.

L'assistance technique est assurée par la Société Recticel.

2. Description

2.1 Désignation commerciale

Le procédé « Powerdeck avec écran thermique » comporte au minimum deux lits d'isolants :

- « Lit inférieur » : 1 lit de panneaux de perlite expansée (fibrée) ou 2 lits de panneaux de laine de roche sous Document Technique d'Application ;
- « Lits intermédiaires ou supérieurs » : panneau de Powerdeck en partie courante et panneau de perlite expansée (fibrée) ou laine de roche visé par Document Technique d'Application au droit des recoupements ;
- « Lit supérieur éventuel » : panneau de perlite expansée (fibrée) soudable ou laine de roche soudable en partie courante visé par un Document Technique d'Application.

2.2 Définition des panneaux isolant

2.2.1 Powerdeck

cf. DTA Powerdeck

2.2.2 Panneaux isolants réalisant l'écran thermique

- a) Panneau de perlite expansée (fibrée) non revêtu de masse volumique minimale 150 kg/m³, à bords droits, d'épaisseur minimale 30 mm, relevant de la norme NF EN 13169, bénéficiant d'un Document Technique d'Application en cours de validité visant l'application sur TAN conforme au NF DTU 43.3 et sur supports en bois conforme au NF DTU 43.4. Se référer au § 1 pour la destination.
- b) Panneau de perlite expansée (fibrée) non revêtu de masse volumique minimale 150 kg/m³, à bords droits, d'épaisseur minimale 50 mm, relevant de la norme NF EN 13169, bénéficiant d'un Do-

cument Technique d'Application en cours de validité visant l'application sur TAN dont l'ouverture haute des nervures est supérieure à 70 mm et inférieure ou égale à 160 mm. Se référer au § 1 pour la destination.

- c) Panneau de laine de roche nu de classe B ou C selon la destination visée (cf. § 1) (selon guide UEAtc, *e-cahier du CSTB 2662_V2* de juillet 2010), de masse volumique minimale 110 kg/m³, à bords droits, relevant de la norme NF EN 13162, bénéficiant d'un Document Technique d'Application visant l'application sur TAN, bois et panneau dérivé du bois.

2.23 Panneaux isolants réalisant la couche supérieure soudable

- a) Panneau de perlite expansée soudable d'épaisseur minimale 30 mm, relevant de la norme NF EN 13169 et bénéficiant d'un Document Technique d'Application en cours de validité.
- b) Panneaux de laine de roche soudable de classe C à 80 °C (selon guide UEAtc, *e-cahier du CSTB 2662_V2* de juillet 2010) et bénéficiant d'un Document Technique d'Application en cours de validité.

2.24 Tôle à ouverture haute ouverture de nervure (≤ 160 mm)

La valeur maximale de l'ouverture haute de nervure à prendre en compte pour le procédé « Powerdeck avec écran thermique » associé à la perlite est de 160 mm conformément au procès verbal d'essai de porte-à-faux CSTB n° R2EM-ETA-12.26041269.

2.25 Résistance thermique

Les valeurs de résistance thermique utile à prendre en compte pour le calcul du coefficient de déperdition thermique sont celles des certificats ACERMI en cours de validité en 2013. Il appartient à l'utilisateur de se référer aux certificats ACERMI de l'année en cours en se reportant au site Internet www.acermi.com.

À défaut d'un certificat valide, les résistances thermiques de l'isolant seront calculées en prenant, soit la valeur des Règles Th-U Réglementation Thermique 2006 - fascicule 2/5 Matériaux (version 2004), soit la résistance thermique déclarée (R_D) multipliée par 0,85.

En cas de superposition d'isolants de natures différentes, les résistances thermiques de chaque panneau s'additionnent. On se référera à leur certificat ACERMI en cours de validité.

2.3 Définition des éléments porteurs

2.31 Tôle d'acier nervurée

2.311 Tôle d'acier nervurée pleine, perforée ou crevée

Les éléments porteurs en tôle d'acier nervurée pleine, perforée ou crevée sont conformes à la norme NF DTU 43.3.

Les TAN doivent être couturées avec des vis autoperceuses. Rivets exclus.

2.312 Tôles d'acier à ouverture haute de nervure (> 70 mm et ≤ 160 mm)

Les tôles d'acier dont l'ouverture haute de nervure est supérieure à 70 mm sont conformes au Cahier des Prescriptions Techniques communes (*Cahier du CSTB 3537_V2* de janvier 2009) et inférieure ou égale à 160 mm.

Exemples de TAN grande portée en France :

HACIERCO 3.333.39 TSE (largeur 72 mm), HACIERCO 3.317.118 HP (largeur 110 mm) et HACIERCO 3.333.109 HP (largeur 122 mm).

2.32 Bois et panneaux dérivé du bois

Les éléments porteurs en bois et panneaux dérivés du bois sont conformes à la norme NF DTU 43.4, ou à un Avis Technique ou Document Technique d'Application en cours de validité ainsi qu'aux exigences de l'AM 8 § II-1.2.3 Tableau 3. Se référer au *Tableau 4* en fin de Dossier Technique.

2.4 Définition des matériaux du pare-vapeur

Sur éléments porteurs en TAN, bois et panneaux dérivés du bois, on utilise les pare-vapeur prescrits par les normes NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 ou par le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité.

2.5 Définition des attelages et fixations mécaniques

2.51 Du panneau Powerdeck

On utilise les attelages et fixations mécaniques conformes à la norme NF DTU 43.3 et la norme NF DTU 43.4. Ils peuvent être à rupture de pont thermique dans le cas où le panneau Powerdeck réalise le lit supérieur.

2.52 Des panneaux réalisant l'écran thermique ou la couche supérieure soudable

Cas de l'écran thermique

Vis autoperceuse ou rivet à expansion et plaquette de répartition conformes aux NF DTU 43.3 P1-2 et NF DTU 43.4 P1 et au Cahier des Prescriptions Techniques communes « Résistance au vent des isolants supports de systèmes d'étanchéité de toitures » (*e-Cahier du CSTB 3564* de juin 2006).

Les attelages de fixation mécanique sont obligatoirement métalliques.

Cas de la couche supérieure soudable

On se référera au Document Technique d'Application en cours de validité du panneau soudable en laine de roche ou en perlite expansée (fibrée).

On utilise les attelages et fixations mécaniques conformes à la norme NF DTU 43.3 et la norme NF DTU 43.4.

Dans le cas où la couche supérieure soudable est en laine de roche, les fixations seront solides au pas.

Attelage solide au pas

Le terme « solide au pas » s'applique à un attelage composé d'un élément de liaison et d'une plaquette de répartition servant à assurer la fixation mécanique d'un isolant ou d'un revêtement d'étanchéité sur un support. Cet attelage est muni d'un dispositif permettant d'éviter, en service, le désaffleurement de la tête de l'élément de liaison (par exemple vis) de la partie supérieure de la plaquette de répartition. Les attelages conformes à la norme NF P 30-317 répondent à cette caractéristique.

2.6 Définition des matériaux d'étanchéité

Les revêtements d'étanchéité sont posés en :

- Semi-indépendance par fixations mécaniques en se reportant à leur Document Technique d'Application ;
- Indépendance sous protection lourde meuble, en se reportant à leur Document Technique d'Application ;
- Adhérence totale sur les panneaux réalisant la couche supérieure soudable conformément à leur Document Technique d'Application visant la pose sur éléments définis au § 2.3.

Ces revêtements peuvent comporter des modules souples photovoltaïques.

Les revêtements d'étanchéité doivent avoir au moins les classements FIT suivants :

- Sous-classe « L3 » au minimum (bicouche) ou « L4 » (monocouche) lorsqu'ils sont autoprotégés ;
- Sous-classe « L4 » lorsqu'ils sont mis en œuvre sous protection meuble ou sous dalles en zone techniques ;
- Sous-classes « L4 » et « D2 » sous un procédé d'étanchéité comportant des modules souples photovoltaïques ;
- Classe « I5 » pour le cas des terrasses et toitures végétalisées.

Les attelages de fixations mécaniques sont conformes au Document Technique d'Application du revêtement.

2.7 Définition des protections rapportées

- Protection lourde meuble par gravillons conforme à la norme NF DTU 43.3 et la norme NF DTU 43.4 ;
- Protection lourde dure par dalles préfabriquées conformes à la norme NF DTU 43.3 et la norme NF DTU 43.4 ;
- Système de végétalisation de toiture sous Avis Techniques.

3. Fabrication et contrôles du panneau

3.1 Fabrication

Se référer au Document Technique d'Application « Powerdeck » et à celui de l'écran thermique et/ou de la couche supérieure soudable en cours de validité.

3.2 Contrôles de fabrication (nomenclature)

Se référer au Document Technique d'Application « Powerdeck » et à celui de l'écran thermique et/ou de la couche supérieure soudable en cours de validité.

3.3 Contrôles externes

Se référer au Document Technique d'Application « Powerdeck » et à celui de l'écran thermique et/ou de la couche supérieure soudable en cours de validité.

4. Conditionnement - Identification - Étiquetage - Stockage

Se référer au Document Technique d'Application « Powerdeck » et à celui de l'écran thermique et/ou de la couche supérieure soudable en cours de validité.

5. Description de la mise en œuvre

Sur chantier, les panneaux doivent être isolés du sol et stockés à l'abri des intempéries.

Aucun panneau ne devra être utilisé s'il est humidifié dans son épaisseur.

Les panneaux doivent rester secs jusqu'à la mise en œuvre du revêtement d'étanchéité qui doit être réalisée à l'avancement.

En cas de stockage sur la toiture, les palettes de matériaux doivent être posées dans des zones résistantes appropriées de la toiture.

5.1 Conditions d'emploi

Les joints entre panneaux doivent être décalés dans un sens (pose en quinconce). Sur tôle, les joints alignés sont perpendiculaires aux nervures des tôles d'acier.

Le *Tableau 1* résume les conditions d'emploi.

Si le revêtement d'étanchéité est mis en œuvre (cf. *tableaux 2 et 6*) :

- Par fixation mécanique ou en indépendance sous protection lourde : les panneaux isolants en lits inférieurs sont posés avec une fixation centrale par panneau. Le panneau du lit supérieur est posé avec ses fixations préalables comme en lit unique conformément à son document technique d'application respectif ;
- En adhérence totale (uniquement sur lit supérieur de panneaux de perlite soudable ou de laine de roche soudable) : les lits inférieurs et intermédiaires sont posés avec une fixation centrale par panneau et le lit supérieur est posé avec la densité de fixation permettant une résistance au vent conforme à leur Document Technique d'Application.

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

Ce sont d'anciennes étanchéités type asphalte - multicouche traditionnel ou à base de bitume modifié - enduit pâteux et ciment volcanique - membrane synthétique, pouvant être sur les éléments porteurs bois - panneaux dérivés du bois, ou sur isolants sur les éléments porteurs précités et sur tôles d'acier nervurées.

Les critères de conservation et de préparation de ces anciennes étanchéités sont définis dans la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5).

5.3 Mise en œuvre du pare-vapeur

On se conformera aux prescriptions des normes NF DTU 43.3, NF DTU 43.4 pour les éléments porteurs en tôles d'acier nervurées, bois et panneaux dérivés du bois, ou à celles des Documents Techniques d'Application particuliers aux revêtements.

Cas particuliers de la réhabilitation thermique sur toiture existante : après révision de l'ancienne étanchéité selon les prescriptions de la norme NF P 84-208 (réf. DTU 43.5), l'ancienne étanchéité asphalte ou bitumineuse conservée peut constituer, le cas échéant, le pare-vapeur.

5.4 Mise en œuvre des panneaux isolants

5.4.1 Généralités

Les panneaux sont fixés à l'élément porteur à l'aide de vis ou de rivets et de plaquettes de répartition. Ils sont posés en quinconce et jointifs. Les joints des lits successifs sont décalés et les panneaux des lits inférieurs sont posés avec une fixation centrale par panneau, dans l'attente de fixation du dernier lit (cf. *tableau 2*).

5.4.2 Cas des TAN à ouverture haute de nervures supérieures à 70 mm ; porte à faux

La largeur d'appui de l'isolant sur les plages sera au moins de 70 mm.

L'ouverture de nervures de ces bacs est limitée à 160 mm. L'écran thermique ne peut être qu'en perlite expansée (fibrée) visée par un Document Technique d'Application en cours de validité. Le panneau isolant Powerdeck posé sur l'écran thermique aura une épaisseur minimale de 50 mm.

Les panneaux de Powerdeck seront posés à l'avancement sur l'écran thermique.

5.4.3 Mise en œuvre du Powerdeck avec écran thermique en ERP, bâtiment Code du Travail dont le plancher intérieur est à plus de 8 m et habitations de la 1^{er} à la 4^{ème} famille

Se référer au *Tableau 1* en fin de Dossier Technique.

5.4.4 Traitement des points singuliers en ERP, bâtiment Code du Travail dont le plancher intérieur est à plus de 8 m et habitations de la 1^{ère} à la 4^{ème} famille

- Recoupement de l'isolant Powerdeck sur toute son épaisseur, en matériau isolant identique à celui de l'écran thermique, au droit des murs coupe-feu ou écrans de cantonnements : cf. *figure 8* ;
- Calfeutrement au droit des EEP en bâtiments ERP : cf. *figure 6* ;
- Recoupement en bâtiments ERP autour des émergences et en périphérie contre costières métalliques, en tenant compte du positionnement de la costière métallique posée sur le bac ou sur l'écran thermique. cf. *figures 1a ; 1b ; 5a ; 5b ; 5c ; 7a ; 7b* ;
- Calfeutrement au droit des joints de dilatations : cf. *figures 2b ; 2c* ;
- Calfeutrement au droit des ventilations-traversées en toiture : cf. *figure 4*.

5.4.5 Avec revêtement d'étanchéité apparent et fixé mécaniquement sur POWERDECK (*Tableau 2*)

L'écran thermique reçoit une fixation centrale par panneau en 1 ou 2 lits.

Les panneaux de Powerdeck support du revêtement sont posés sur l'écran thermique, en un ou plusieurs lits avec fixations préalables conformément au Document Technique d'Application du Powerdeck. Les fixations définitives sont celles du revêtement d'étanchéité.

Pose en un lit de Powerdeck

Les panneaux sont fixés préalablement à raison de 4 fixations par panneaux de 1 200 mm x 1 000 mm ou 6 fixations préalables par panneaux de 2 500 mm x 1 200 mm.

Pose en deux lits de Powerdeck

Les panneaux du lit inférieur reçoivent une fixation centrale par panneau. Les panneaux du lit supérieur en Powerdeck support du revêtement, sont fixés comme en lit unique.

5.4.6 Avec revêtement d'étanchéité posé en indépendance sur panneaux POWERDECK, avec protection lourde meuble (*tableau 2*)

- L'écran thermique reçoit une fixation centrale par panneau ;
- En lit unique : les panneaux de Powerdeck sont fixés à raison de 4 fixations par panneaux de 1 200 mm x 1 000 mm et de 6 fixations par panneaux de 2 500 mm x 1 200 mm ;
- En cas de pose en deux lits, le premier lit de Powerdeck reçoit une fixation centrale par panneau et le deuxième lit est fixé mécaniquement comme en lit unique.

5.4.7 Positionnement des costières métalliques

5.4.7.1 Avec un élément porteur en tôle d'acier nervurée

La costière est, soit :

- Fixée sur ou sous les TAN, ou intégrée à l'ossature selon § 7.5.4.1 de la norme NF DTU 43.3 ;
- Placée sur l'écran thermique en perlite expansée (fibrée) à l'aide de fixations de longueur adaptées à l'épaisseur de l'écran thermique et avec capacité de perçage correspondant aux éléments métalliques à percer (ex. vis autoperceuse).

5.4.7.2 Avec un élément porteur en bois ou panneaux dérivés du bois :

Les fixations sont conformes à la NF DTU 43.4 P1-2.

5.5 Mise en œuvre des revêtements d'étanchéité

La mise en œuvre du revêtement d'étanchéité ainsi que les limites de pente d'emploi et d'exposition aux effets du vent, sont conformes au Document Technique d'Application particulier du revêtement.

5.6 Mise en œuvre des protections

Les protections meubles et dures et leur mise en œuvre sont conformes au Document Technique d'Application du revêtement.

Le système de végétalisation est mis en œuvre conformément à son Avis Technique.

5.7 Mise en œuvre dans le cas de rénovation de toiture

Dans le cas de réhabilitation thermique sur toiture, la mise en œuvre du procédé « Powerdeck avec écran thermique » sera réalisée conformément aux dispositions de la norme NF P 84-208 (référence DTU 43.5) à partir de l'élément porteur en tôle pleine après avoir déposé l'ancien complexe d'étanchéité.

5.8 Organisation de la mise en œuvre

Elle est réalisée par des entreprises d'étanchéité qualifiées.

La Société Recticel peut fournir une assistance technique.

6. Emploi en climat de montagne sous porte-neige

L'emploi du procédé « Powerdeck avec écran thermique » est possible en climat de montagne, sous porte-neige uniquement.

Pour la protection courante du revêtement d'étanchéité, on se reportera aux prescriptions du « Guide des toitures en climat de montagne », *Cahier du CSTB 2267-2*, septembre 1988.

7. Détermination de la résistance thermique de la toiture étanchée

Les modalités de calcul du coefficient de déperdition par transmission U_p 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 valeur R_{UTILE} des panneaux donnée en § 2.24.

Les ponts thermiques intégrés courants des fixations mécaniques du système isolant, et ceux dus aux fixations mécaniques du revêtement d'étanchéité lorsqu'il est fixé mécaniquement, doivent être pris en compte conformément au Cahier des Prescriptions techniques communes « Ponts thermiques intégrés courants des toitures métalliques étanchées » (*e-Cahier du CSTB 3688* de janvier 2011) :

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

avec

- U_p : coefficient de déperdition de la toiture en partie courante, sans ponts thermiques intégrés ;
- $\Delta U_{\text{fixation}}$: coefficient majorateur de déperdition de la toiture, dû aux ponts thermiques intégrés créé par les fixations.

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

dans laquelle :

- χ_{fixation} : coefficient ponctuel du pont thermique intégré, en W/K , fixé par le CPT Commun de l'*e-Cahier du CSTB 3688* (janvier 2011), en fonction du diamètre des fixations ;
- A : surface totale de la paroi, en m^2 ;
- Le coefficient majorateur $\Delta U_{\text{fixation}}$ calculé, en $W/(m^2.K)$, doit être arrondi à deux chiffres significatifs ; exemple : $0,006 \times 8$ donne $0,05$, $0,008 \times 8 = 0,06$.

Le tableau 4 donne les valeurs du coefficient majorateur U_{fixation} en fonction du nombre total de fixations au mètre carré.

Seules sont pris en compte les déperditions dues aux fixations du dernier lit d'isolant et celles du revêtement si celui-ci est fixé mécaniquement

8. Prescriptions particulières relatives aux supports, au regard du risque d'incendie venant de l'intérieur 8.1

8.1 Toitures des bâtiments soumis au seul Code du Travail et relevant de l'article R 235-4-13, c'est-à-dire lorsque le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 mètres du sol extérieur

Pour les bâtiments relevant de l'article R 235-4-13, c'est-à-dire dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 m du sol extérieur, le procédé « Powerdeck avec écran » est en conformité avec le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » *Cahier du CSTB 3231* de juin 2000.

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

Le procédé « Powerdeck avec écran » est en conformité avec le « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » - *Cahier du CSTB 3231* de juin 2000.

8.3 Cas particulier des Établissements Recevant du Public (ERP)

Pour les Établissements Recevant du Public, le procédé « Powerdeck avec écran » est en conformité avec l'arrêté du 6 octobre 2004 modifié par l'arrêté du 4 juillet 2007 et le « Guide d'emploi des isolants combustibles dans les Établissements Recevant du Public » modifié par l'arrêté du 24 septembre 2009 et complété par l'avis du CECMI en date du 27 janvier 2009.

B. Résultats expérimentaux

- Rapports de réaction au feu :
 - De l'université de Gand (Belgique) Nr 15727C du 30 Novembre 2012, classement B-s1,d0 avec écran Fecso C 30 mm + Powerdeck de 30 à 240 mm sur bac acier ;
- Rapport d'essai porte à faux :
 - Du laboratoire d'étanchéité du CSTB du 28 novembre 2012, n° REEM ETA 12.26041269.

C. Références

C1. Données Environnementales et Sanitaires (1)

Se référer au site www.inies.fr (base INIES) pour avoir la Fiche de Déclaration Environnementale et Sanitaire de l'écran thermique, du panneau Powerdeck et de l'éventuelle couche supérieure soudable.

C2. Références de chantiers

L'usine de Wevelgem (Belgique) produit régulièrement les panneaux Powerdeck depuis le 1^{er} janvier 2004.

Plus de deux cent mille m^2 réalisés en France depuis 2004, inclus ERP avec ou sans écran.

(1) Non examiné par le Groupe Spécialisé dans le cadre de cet AVIS.

Tableaux et figures du Dossier Technique

Tableau 1 – Domaine d'emploi du procédé « Powerdeck avec écran thermique » en toitures inaccessibles, techniques ou à zones techniques

Type de bâtiment suivant la réglementation incendie applicable	Eléments porteurs et panneaux isolants	
	Tôle d'acier nervurée pleine, perforée (3) ou crevée (3)	Bois et panneaux à base de bois (cf. tableau 4)
<p>Bâtiments Code du Travail dont le plancher bas du dernier niveau est à plus de 8 m du sol.</p> <p>Bâtiments d'habitation de la 1^{ère} à la 4^{ème} famille relevant de l'Arrêté du 31 janvier 1986</p> <p>Établissements recevant du public – ERP - de la 1^{ère} à la 5^{ème} catégorie, relevant de l'arrêté du 6 octobre 2004 et arrêté du 24 septembre 2009, complétés par l'Avis du CECMI du 27 janvier 2009</p>	<p><u>1^{er} lit inférieur = écran thermique</u> : Panneau de perlite expansée (fibrée) (2) nu à bord droit (non revêtu bitume) d'épaisseur ≥ 50 mm (4)</p> <p>ou panneau de laine de roche nue (2) disposé en 2 lits superposés d'épaisseur minimale de 30 mm chacun à bord droit (épaisseur totale minimale 60 mm)</p> <p><u>2^{ème} et 3^{ème} lit intermédiaires</u> : Panneau de Powerdeck</p> <p><u>Lit supérieur éventuel = couche supérieure soudable</u> : Panneau de perlite expansée (fibrée) soudable (2) ou laine de roche soudable (2).</p>	<p><u>1^{er} lit inférieur = écran thermique lorsque nécessaire (1)</u> : Panneau de perlite expansée (fibrée) (2) ou laine de roche (2) d'épaisseur ≥ 30 mm</p> <p><u>2^{ème} et 3^{ème} lit intermédiaires</u> : Panneau de Powerdeck</p> <p><u>Lit supérieur éventuel = couche supérieure soudable</u> : Panneau de perlite expansée (fibrée) soudable (2) ou laine de roche soudable (2).</p>
<p>(1) Suivant le degré coupe-feu, épaisseur et nature du support bois ou dérivés du bois.</p> <p>(2) Visé par un Document Technique d'Application délivré par le Groupe Spécialisé n° 5 - Section Étanchéités en cours de validité visant ce type d'élément porteur et de mise en œuvre.</p> <p>(3) Avec pare-vapeur selon le NF DTU 43.3.</p> <p>(4) Epaisseur ≥ 30 mm dans le cas des TAN conforme au NF DTU 43.3.</p>		

Tableau 2 – Pose de l'isolant avec fixation de type mécanique

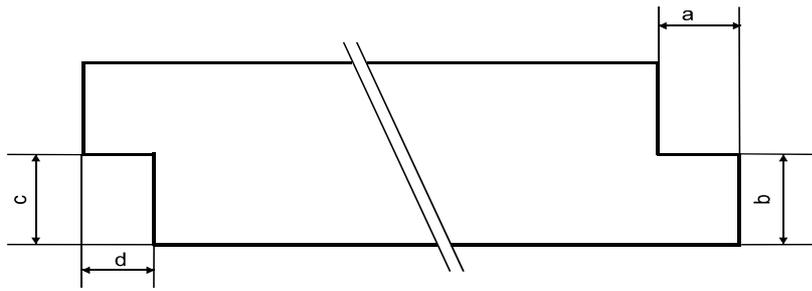
Configuration	Nombre de lits sur écran thermique (2)	Sous revêtement d'étanchéité apparent (1)		Sous protection lourde
		Fixé mécaniquement	Soudé en adhérence totale sur isolant soudable	
Un lit de Powerdeck avec couche supérieure soudable éventuelle				
Écran thermique (3) + Un lit	Lit unique : Panneau de Powerdeck	6 fixations/panneau de dimension 2 500 x 1 200 mm		6 fixations/panneau de dimension 2 500 x 1 200 mm
		ou 4 fixations/panneau de dimension 1 200 x 1 000 mm		4 fixations/panneau de dimension 1 200 x 1 000 mm
Écran thermique + Deux lits	Lit en panneau Powerdeck		6 fixations/panneau de dimension 2 500 x 1 200 mm	
	Couche supérieure soudable : en panneau de perlite expansée (fibrée) soudable ou en laine de roche soudable (3)		4 fixations/panneau de dimension 1 200 x 1 000 mm	
Deux lits de Powerdeck avec couche supérieure soudable éventuelle				
Écran thermique (3) + Deux lits	1er lit : Panneau de Powerdeck	1 fixation centrale par panneau		1 fixation par panneau
	2 ^{ème} lit : Panneau de Powerdeck	6 fixations/panneau de dimension 2 500 x 1 200 mm		6 fixations / panneau de dimension 2 500 x 1 200 mm
		ou 4 fixations/ panneau de dimension 1 200 x 1 000 mm		ou 4 fixations/panneau de dimension 1 200 x 1 000 mm
Écran thermique (3) + Trois lits	1er lit : Panneau de Powerdeck		1 fixation centrale / panneau	
	2ème lit : Panneau de Powerdeck sous couche supérieure soudable		6 fixations/panneau de dimension 2 500 x 1 200 mm	
	Couche supérieure soudable : en panneau de perlite expansée (fibrée) soudable ou laine de roche soudable (3)		4 fixations/panneau de dimension 1 200 x 1 000 mm	
			Minimum 5 fixations/panneau de dimension 1 200 x 1 000 mm (1)	
<p>(1) Condition et limite d'emploi selon le Document Technique d'Application du revêtement d'étanchéité apparent ou du panneau isolant. Le Document Technique d'Application du revêtement peut indiquer une densité supérieure des fixations.</p> <p>(2) L'écran thermique est toujours posé avec une fixation centrale par panneau.</p> <p>(3) Le seul format des panneaux en laine de roche visé par ce présent document est 1 200 x 1 000 mm.</p>				

Tableau 3 – Mise en œuvre du revêtement d'étanchéité

	Revêtement d'étanchéité apparent		Sous protection lourde meuble
	En semi- indépendance	En adhérence totale	En indépendance
Isolant fixé mécaniquement	Par fixations mécaniques	Soudé sur couche supérieure soudable en perlite ou laine de roche	Avec voile de verre 100 gr/m ²
Autres caractéristiques	Pente et zones de vent selon DTA du revêtement	Pente et zones de vent selon DTA de l'isolant	Pente et zones de vent suivant NF DTU serie 43 ou AT du procédé de végétalisation

Tableau 4 – Éléments porteurs à base de bois utilisables avec le procédé Powerdeck avec écran thermique

Épaisseur minimale selon le NF DTU 43.4.4 P1-2 et la réglementation sécurité incendie applicable			
Établissements Recevant du Public (ERP) de la 1 ^{ère} à la 5 ^{ème} catégorie relevant de l'arrêté du 6 octobre 2004 modifié (1)		Bâtiments industriels ou agricoles relevant du Code du Travail, Bâtiments d'habitation de la 1 ^{ère} à la 4 ^{ème} famille relevant de l'Arrêté du 31 janvier 1986 modifié (2)	
	Épaisseur de l'élément porteur à base de bois	Épaisseur minimale de l'écran thermique	Épaisseur de l'élément porteur à base de bois
Bois massifs conformes au NF DTU 43.4 P1-2	23 mm lames rainurées et bouvetées	30 mm Perlite expansée ou laine de roche bénéficiant d'un DTA sur bois	18 mm
Panneaux de contreplaqué conformes au NF DTU 43.4 P1-2	10 mm dans le cas de panneaux portés sur quatre cotés Ou 12 mm pour les panneaux dont les cotés perpendiculaires aux appuis ne sont pas supportés. Les bords non supportés sont rainurés bouvetés	40 mm Perlite expansée ou laine de roche bénéficiant d'un DTA sur bois	12 mm sous conditions (cf. Guide de l'isolation thermique par l'intérieur, des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie) Ou 14 mm
Panneaux de particules conformes au NF DTU 43.4 P1-2	18 mm avec une masse volumique minimale de 600 kg /m ³ , Les bords des panneaux non supportés sont rainurés bouvetés	30 mm Perlite expansée ou laine de roche bénéficiant d'un DTA sur bois	18 mm avec une masse volumique minimale de 600 kg/m ³
Panneaux à lame orien- tées (OSB) conformes à un Document Technique d'Application pour les toitures étanchées	15 mm Les bords des panneaux non supportés sont rainurés bouvetés	40 mm Perlite expansée ou laine de roche bénéficiant d'un DTA sur bois	Selon conditions indiquées dans le DTA des panneaux OSB
(1) Dans les conditions du tableau 3 de l'Annexe II du « Guide d'emploi des isolants combustibles en ERP » modifié par l'Arrêté du 24 septembre 2009, de l'Arrêté du 6 octobre 2004 modifié par celui du 4 juillet 2007 (AM8).			
(2) Dans les conditions du § 2.22 et du tableau 5.22 du « Guide de l'isolation thermique par l'intérieur des bâtiments d'habitation du point de vue des risques en cas d'incendie » (Cahier du CSTB 3231 de juin 2000). Le respect des épaisseurs minimales de l'élément porteur à base de bois prescrites par ce Guide, dispense de rapporter un écran thermique.			



a = 17 mm (+ 1, 0 mm)

b = ½ de l'épaisseur du panneau (± 1 mm)

c = ½ de l'épaisseur du panneau (± 1 mm)

d = 15 mm (+ 1, 0 mm)

Figure 1 – Détail de l'usinage des tranches des panneaux feuillurés à mi-épaisseur (feuillurage optionnel)

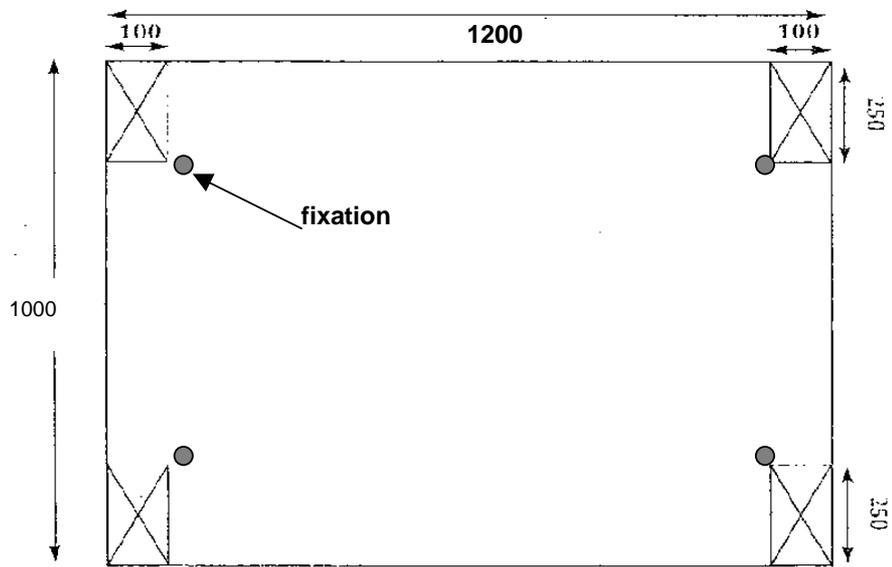


Figure 2 – Fixation préalable des panneaux de 1 200 mm x 1 000 mm

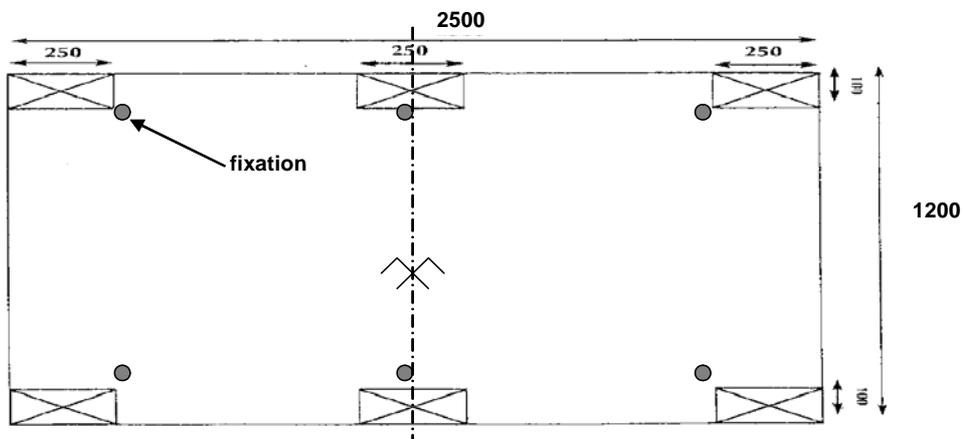
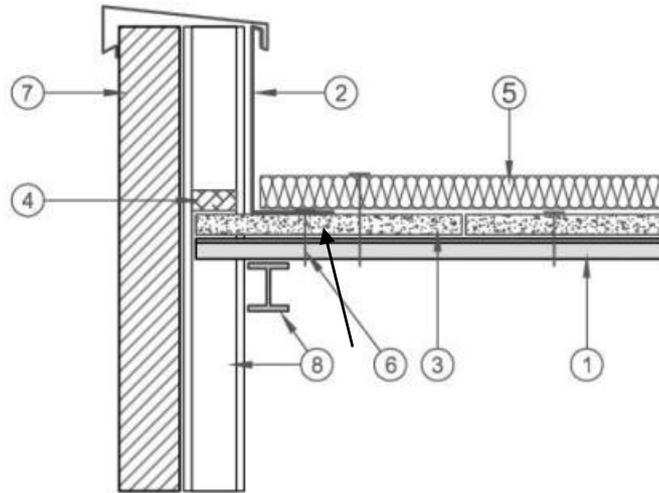


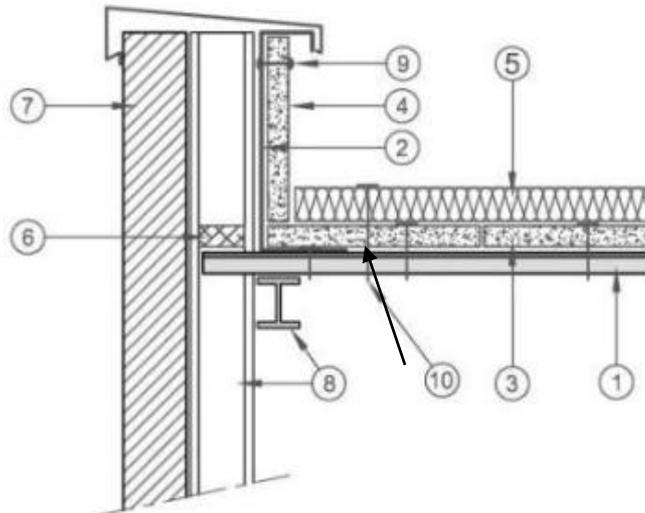
Figure 2 bis – Fixation mécanique préalable des panneaux de 1 200 mm x 2 500 mm

Croquis de principe 1 : Pose avec écran thermique en panneau de perlite expansée (fibrée) bord droit en un seul lit



- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Costière métallique
- 3 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 4 - Calfeutrement avec isolant Euroclasse A2-s2, d0
- 5 - Isolant Powerdeck sous DTA
- 6 – Attelage de fixation mécanique (densité de fixation de l'isolant : cf. tableau 2)
- 7 - Bardage
- 8 - Structure porteuse

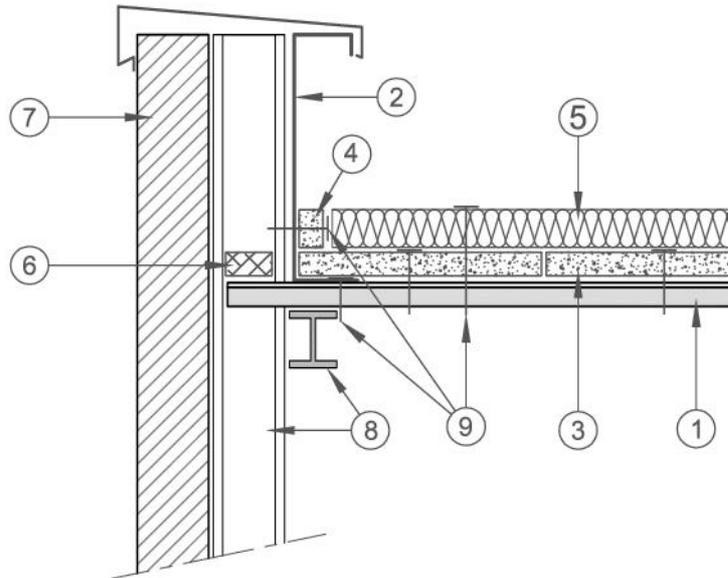
Croquis de principe 1bis : Pose avec écran thermique en panneau de perlite expansée (fibrée) bord droit en un seul lit et relevé isolé en perlite expansée (fibrée) avec costière fixée sur TAN sous l'écran thermique



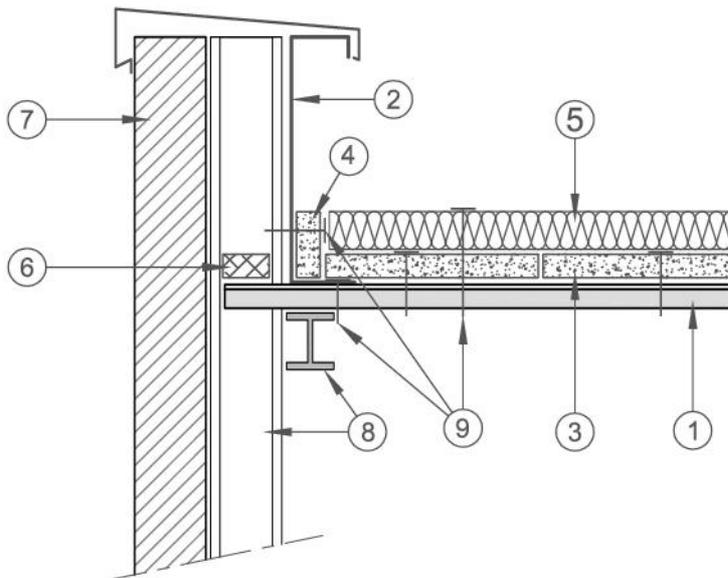
- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Costière métallique
- 3 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 4 – Isolant de relevé en panneaux de perlite expansée (fibrée), épaisseur \geq épaisseur écran thermique horizontal
- 5 - Isolant Powerdeck sous DTA
- 6 - Calfeutrement avec isolant Euroclasse A2-s2, d0
- 7 - Bardage
- 8 - Structure porteuse
- 9 – Attelage de fixation mécanique de l'isolant de relevé
Densité de fixation de l'isolant de relevé : 2 unités par mètre linéaire
- 10 – Attelage de fixation mécanique
Densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2
Densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2

Croquis de principe 1er :

Solution n°1 : Pose avec écran thermique en panneau de perlite expansée (fibrée) bord droit en un seul lit et recouvrement vertical en perlite expansée (fibrée) avec costière fixée sur TAN sous l'écran thermique

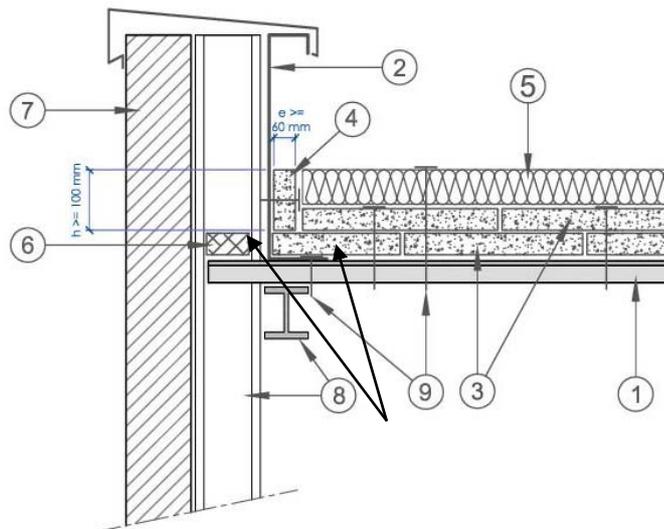


Solution n°2 : Pose avec écran thermique en panneau de perlite expansée (fibrée) bord droit en un seul lit et recouvrement vertical en perlite expansée (fibrée) avec costière fixée sur TAN sous l'écran thermique



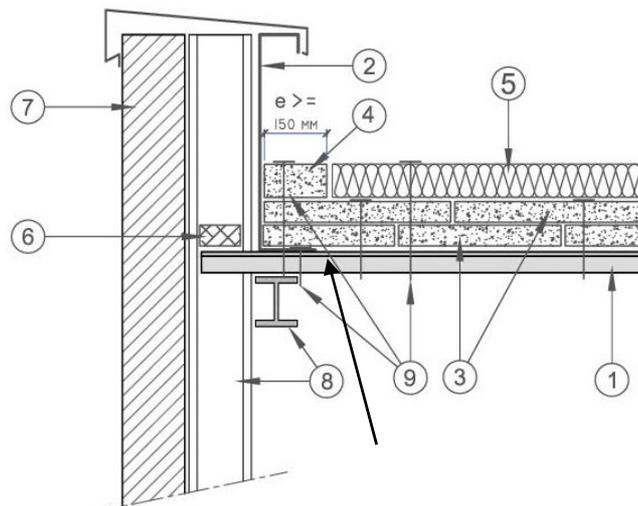
- 1 - Tôle d'acier nervurée
 - 2 - Costière métallique
 - 3 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
 - 4 – Isolant de recouvrement vertical en panneaux de perlite expansée (fibrée) fixé mécaniquement sur la costière métallique, épaisseur de l'isolant de recouvrement \geq épaisseur de l'écran thermique horizontal
 - 5 - Isolant Powerdeck sous DTA
 - 6 - Calfeutrement avec isolant Euroclasse A2-s2, d0
 - 7 - Bardage
 - 8 - Structure porteuse
 - 9 – Attelage de fixation mécanique
- Densité de fixation de l'isolant de recouvrement vertical: 2 unités par mètre linéaire
Densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2
Densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2

Croquis de principe 2 : Pose avec écran thermique en deux lits minimum en panneau de laine de roche bord droit et recouvrement vertical en panneau de laine de roche avec costière fixée sur TAN sous l'écran thermique



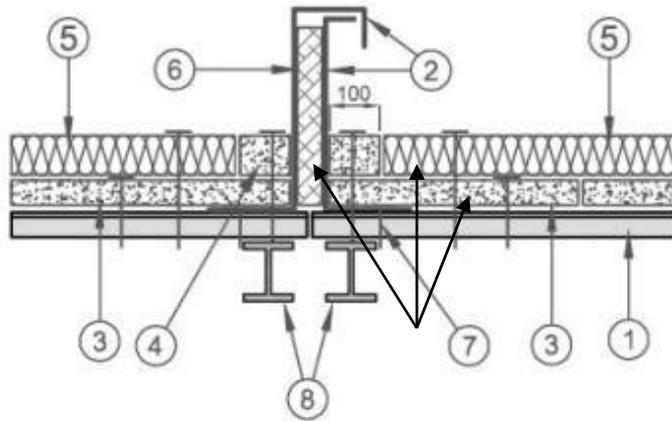
- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Costière métallique
- 3 - Écran thermique en deux lits réalisés en panneaux de laine de roche d'épaisseur ≥ 30 mm à bord droit sous DTA
- 4 - Isolant de recouvrement vertical en panneaux de laine de roche fixés mécaniquement sur la costière métallique, épaisseur de l'isolant de recouvrement \geq épaisseur de l'écran thermique horizontal. Hauteur ≥ 100 mm.
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 6 - Calfeutrement avec isolant Euroclasse A2-s2, d0
- 7 - Bardage
- 8 - Structure porteuse
- 9 - Attelages de fixation mécanique (Densité de fixation de l'isolant de recouvrement vertical: 2 unités par mètre linéaire, densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2)

Croquis de principe 2bis : Pose avec écran thermique en deux lits minimum en panneau de laine de roche bord droit et recouvrement horizontal en panneau de laine de roche fixé mécaniquement avec costière fixée sur TAN sous l'écran thermique



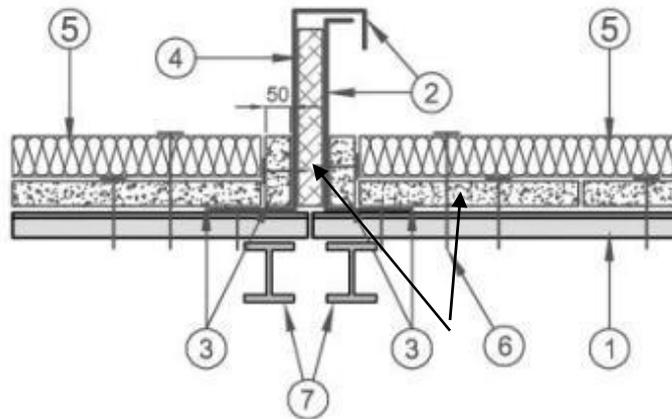
- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Costière métallique
- 3 - Écran thermique en deux lits réalisés en panneaux de laine de roche d'épaisseur ≥ 30 mm à bord droit sous DTA
- 4 - Isolant de recouvrement horizontal en panneaux de laine de roche fixés mécaniquement sur la costière métallique, épaisseur de l'isolant de recouvrement = épaisseur totale du Powerdeck. Largeur ≥ 150 mm.
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 6 - Calfeutrement avec isolant Euroclasse A2-s2, d0
- 7 - Bardage
- 8 - Structure porteuse
- 9 - Attelages de fixation mécanique (Densité de fixation de l'isolant de recouvrement horizontal : 2 unités par mètre linéaire, densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2)

Croquis de principe 3 : Joint de dilatation avec double costière métallique sur TAN



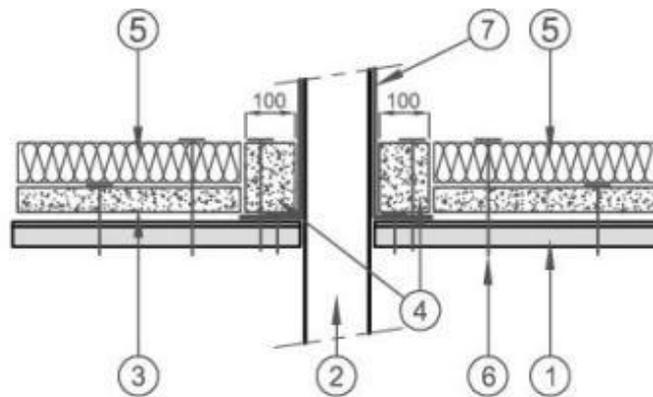
- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Costière métallique
- 3 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 4 - Isolant de recouvrement horizontal en panneaux de perlite expansée (fibrée) fixés mécaniquement sur la costière métallique, épaisseur de l'isolant de recouvrement = épaisseur totale du Powerdeck. Largeur ≥ 100 mm.
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 6 - Calfeutrement avec isolant Euroclasse A2-s2, d0
- 7 - Attelage de fixation mécanique (Densité de fixation de l'isolant de recouvrement horizontal : 2 unités par mètre linéaire, densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2)
- 8 - Structure porteuse

Croquis de principe 3bis : Joint de dilatation avec double costière métallique sur TAN



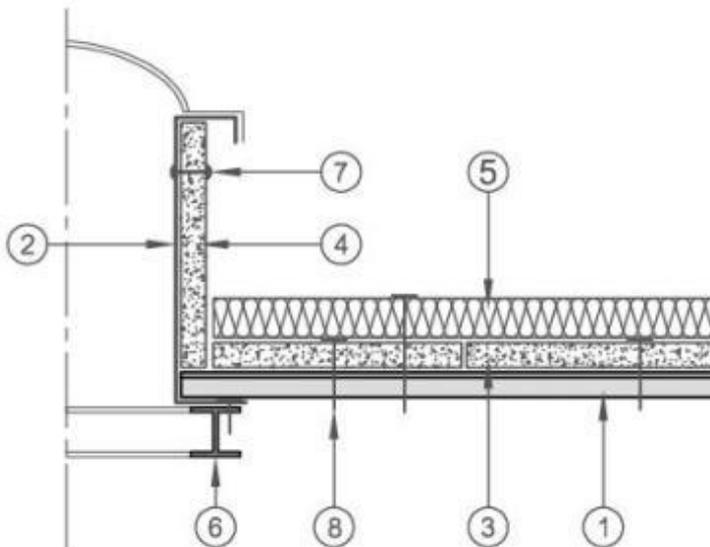
- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Costière métallique
- 3a - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 3b - Isolant de recouvrement vertical en panneaux de perlite expansée (fibrée) fixés mécaniquement sur la costière métallique, épaisseur de l'isolant de recouvrement \geq épaisseur isolant écran thermique ≥ 50 mm. Hauteur = épaisseur totale écran thermique + épaisseur totale Powerdeck
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 4 - Calfeutrement avec isolant Euroclasse A2-s2, d0
- 6 - Attelage de fixation mécanique (Densité de fixation de l'isolant de recouvrement horizontal : 2 unités par mètre linéaire, densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2)
- 7 - Structure porteuse

Croquis de principe 4 : Traversée sur TAN



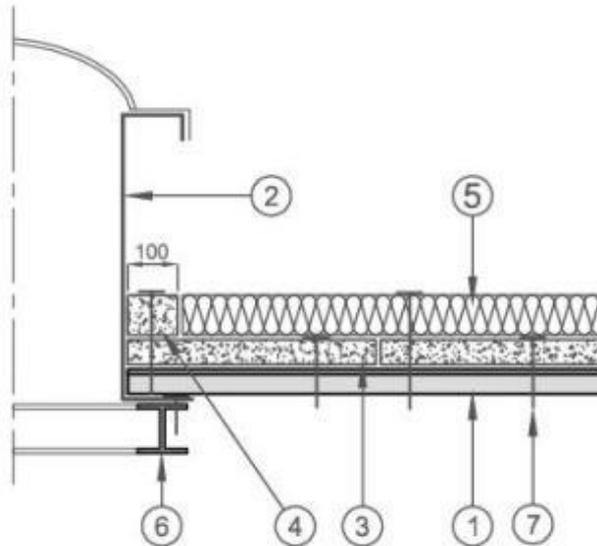
- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 – Pénétration diamètre > 75 mm
- 3 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 4 – Isolant de recouvrement vertical en panneaux de perlite expansée (fibrée) fixés mécaniquement sur la costière métallique, épaisseur de l'isolant de recouvrement = 100 mm. Hauteur de l'isolant de recouvrement = épaisseur totale de l'écran thermique + épaisseur totale Powerdeck.
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 6 - Attelage de fixation mécanique (densité de fixation de l'isolant de recouvrement horizontal : 2 unités par mètre linéaire, densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2)
- 7 – Fourreaux métalliques

Croquis de principe 5 : Relevé avec isolation rapportée sur costière de lanterneau sur TAN



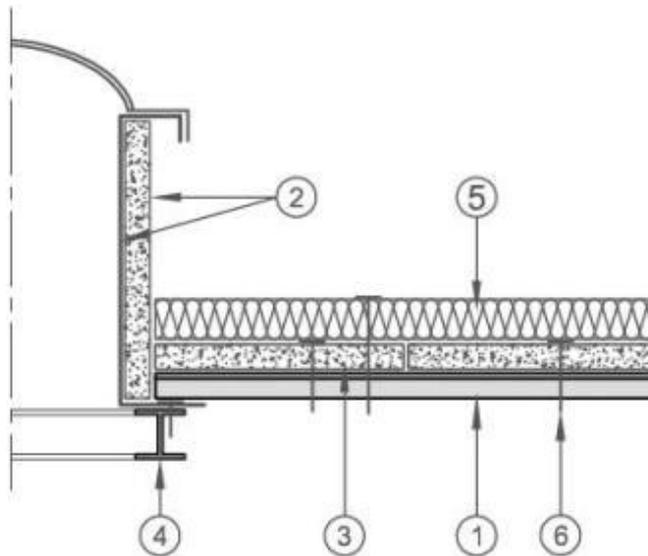
- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 – Costière lanterneau non isolé
- 3 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 4 – Isolant de recouvrement vertical en panneaux de perlite expansée (fibrée) fixés mécaniquement sur la costière métallique, épaisseur de l'isolant de recouvrement = épaisseur de l'écran thermique. Hauteur de l'isolant de recouvrement = épaisseur totale de la costière de lanterneau.
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 6 – Structure porteuse – Chevêtre
- 7 - Attelage de fixation mécanique de l'isolant écran thermique du lanterneau : 2 unités par mètre linéaire
- 8 - Attelage de fixation mécanique (densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2)

Croquis de principe 5bis : Relevé sans isolation rapportée sur costière de lanterneau sur TAN



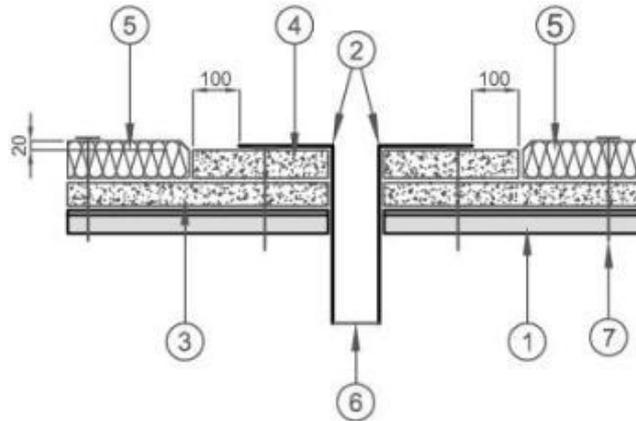
- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Costière lanterneau non isolé
- 3 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 4 - Isolant de recoupement vertical en panneaux de perlite expansée (fibrée) fixés mécaniquement sur la costière métallique, épaisseur de l'isolant de recoupement = épaisseur totale du Powerdeck. Largeur de l'isolant de recoupement ≥ 100 mm.
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 6 - Structure porteuse - Chevêtre
- 7 - Attelage de fixation mécanique (densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant de recoupement : 2 unités par mètre linéaire)

Croquis de principe 5ter : Relevé sur lanterneau avec isolation intégrée



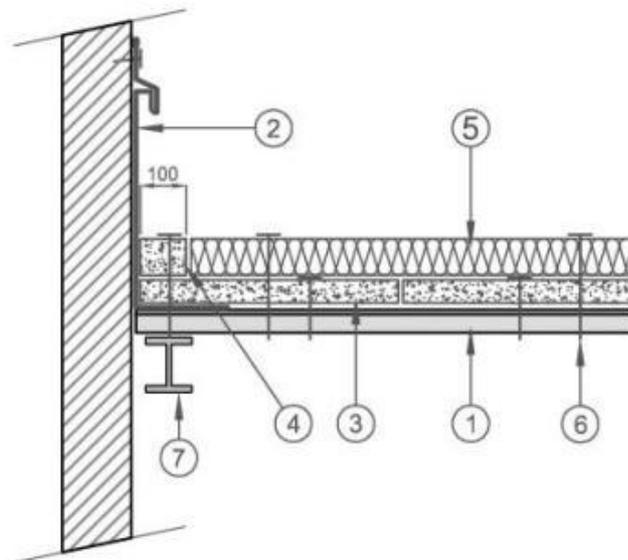
- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Costière lanterneau isolé avec isolant Euroclasse A2, s2, d0
- 3 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 4 - Structure porteuse – Chevêtre
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 6 - Attelage de fixation mécanique (Densité de fixation de l'isolant écran thermique du lanterneau : 2 unités par mètre linéaire, densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2)

Croquis de principe 6 : Évacuation d'eau pluviale



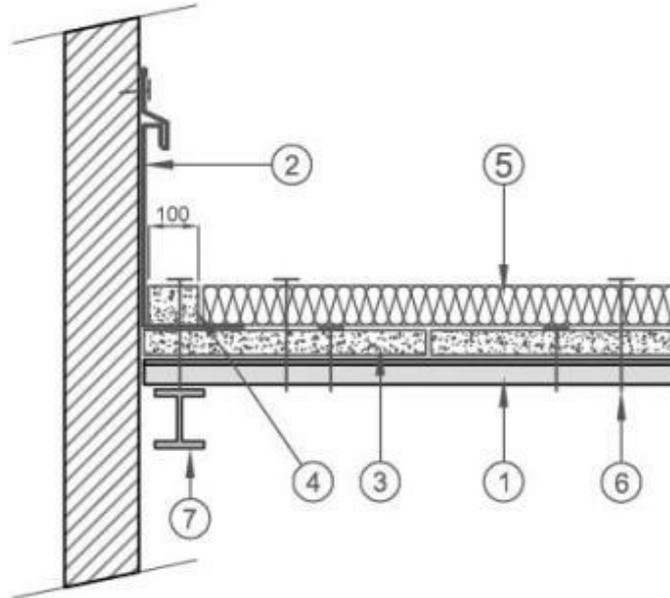
- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Platine métallique EEP
- 3 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 4 - Isolant de recouvrement horizontal en un ou deux lits de panneaux de perlite expansée (fibrée) fixés mécaniquement sur la costière métallique, épaisseur de l'isolant de recouvrement = épaisseur totale du Powerdeck (moins 20mm de décaissé). Largeur de l'isolant de recouvrement de part et d'autre de la platine ≥ 100 mm. + Largeur de la platine
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 6 - Moignon métallique EEP
- 7 - Attelage de fixation mécanique (Densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant de recouvrement : 2 unités par morceau de panneau)

Croquis de principe 7 : Relevé sur mur en maçonnerie non isolé – Costière fixée sur TAN



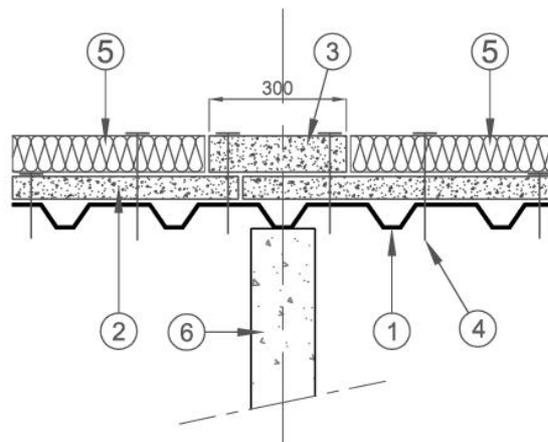
- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Costière métallique
- 3 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 4 - Isolant de recouvrement horizontal en panneaux de perlite expansée (fibrée) fixés mécaniquement sur la costière métallique sur TAN, épaisseur de l'isolant de recouvrement = épaisseur totale du Powerdeck. Largeur de l'isolant de recouvrement ≥ 100 mm.
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 6 - Attelage de fixation mécanique (Densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant de recouvrement : 2 unités par mètre linéaire)
- 7 - Structure porteuse

Croquis de principe 7bis : Relevé sur mur en maçonnerie non isolé – Costière posée sur l'écran thermique et fixée sur TAN



- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Costière métallique
- 3 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 4 - Isolant de recouvrement horizontal en panneaux de perlite expansée (fibrée) fixés mécaniquement sur la costière métallique sur TAN, épaisseur de l'isolant de recouvrement = épaisseur totale du Powerdeck. Largeur de l'isolant de recouvrement ≥ 100 mm.
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 6 - Attelage de fixation mécanique (Densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant de recouvrement : 2 unités par mètre linéaire)
- 7 - Structure porteuse

Croquis de principe 8 : Recouvrement au droit d'un mur Coupe-Feu ou écran de cantonnement intérieure



- 1 - Tôle d'acier nervurée
- 2 - Écran thermique en un seul lit réalisé en panneaux de perlite expansée (fibrée) à bord droit sous DTA
- 3 - Isolant de recouvrement horizontal en panneaux de perlite expansée (fibrée) fixés mécaniquement sur TAN, épaisseur de l'isolant de recouvrement = épaisseur totale du Powerdeck. Largeur de l'isolant de recouvrement ≥ 300 mm.
- 5 - Isolant Powerdeck en un ou deux lits sous DTA
- 6 - Attelage de fixation mécanique (Densité de fixation de l'isolant faisant écran thermique : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant Powerdeck : cf. tableau 2, densité de fixation de l'isolant de recouvrement : 4 unités par panneau)
- 7 - Structure porteuse ou mur coupe-feu